

Diplomarbeit

**Literaturrecherche des Uterus incarceratus mit
Fallbeispiel**

eingereicht von

Rahul Nanda

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der gesamten Heilkunde

(Dr. med. univ.)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an der

Universitätsklinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe

Klinische Abteilung für Geburtshilfe

unter der Anleitung von

Priv. Doz. Dr. med. univ. Philipp Reif

Dr. med. univ. Manurishi Nanda

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 16.11.2021

Rahul Nanda eh.

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei meiner Familie, meinen Freunden sowie meiner Freundin, welche mir bei der Anfertigung dieser Diplomarbeit unterstützt haben, bedanken. Ein besonderer Dank gebührt Priv. Doz. Dr. med. univ. Philipp Reif sowie seinen Assistenten, welche mir das Verfassen dieser Arbeit ermöglichten und mich während des Werdeganges stets hilfreich unterstützten. Weiterhin bedanke ich mich bei der Universitätsklinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe in Graz für die Kooperation.

Inhaltsverzeichnis

DANKSAGUNG	2
INHALTSVERZEICHNIS	3
ABKÜRZUNGEN	5
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	6
ZUSAMMENFASSUNG	7
ABSTRACT	8
1 GRUNDLAGEN	10
1.1 ANATOMIE DES UTERUS.....	11
1.1.1 <i>Topographie des weiblichen Beckens</i>	11
1.1.2 <i>Morphologie und Aufbau</i>	12
1.1.3 <i>Lagebeziehungen des Uterus</i>	12
1.1.4 <i>Halteapparat des Uterus</i>	13
1.1.5 <i>Gefäßversorgung und Innervation des Uterus</i>	14
1.2 MIKROSKOPISCHE ANATOMIE UND HISTOLOGIE	16
1.2.1 <i>Corpus uteri</i>	16
1.2.2 <i>Cervix uteri</i>	17
1.2.3 <i>Portio vaginalis cervicis</i>	17
1.3 UTERUS IM MENSTRUATIONSZYKLUS UND SCHWANGERSCHAFT	18
1.3.1 <i>Menstruationszyklus</i>	18
1.3.2 <i>Befruchtung und Schwangerschaft</i>	19
1.3.3 <i>Plazenta</i>	21
2 UTERUS INCARCERATUS	23
2.1 DEFINITION UND EPIDEMIOLOGIE	24
2.2 ÄTIOLOGIE UND RISIKOFAKTOREN	25
2.2.1 <i>Anatomische Besonderheiten</i>	25
2.2.2 <i>Assoziierte Komorbiditäten</i>	26
2.2.3 <i>Weitere Risikofaktoren</i>	27
2.3 KLINISCHE SYMPTOMATIK.....	28
2.3.1 <i>Urogenitale Symptome</i>	28
2.3.2 <i>Gastrointestinale Symptome</i>	29
2.3.3 <i>Muskuloskelettale Symptome</i>	29
2.3.4 <i>Geburtshilfliche Komplikationen</i>	29
2.3.5 <i>Weitere Komplikationen</i>	29
2.4 DIAGNOSTIK	31
2.4.1 <i>Körperliche Untersuchung</i>	31
2.4.2 <i>Ultraschall (US)</i>	31
2.4.3 <i>Magnetresonanztomographie (MRT)</i>	33
2.4.4 <i>Anteriore Inkarzeration</i>	38
2.5 THERAPIE	39
2.5.1 <i>Nicht-invasive Repositionen</i>	40
2.5.2 <i>Invasive Verfahren</i>	42
2.5.3 <i>Spontane Reposition eines UI</i>	45
2.6 ANÄSTHESIE	46
2.7 PROGNOSE & MANAGEMENT IN FOLGESCHWANGERSCHAFTEN	49
3 CASE REPORT	50
4 MATERIALIEN UND METHODEN	56

5	DISKUSSION	57
6	ABSCHLUSS	64
	REFERENZEN	67

Abkürzungen

A.	Arteria
Aa.	Arteriae
CT	Computertomographie
CTG	Kardiotokographie
DD	Differentialdiagnose
EUG	Extrauterin gravidität
FWI	Fruchtwasserindex
IGU	Incarcerated gravid uterus
IUFT	intrauteriner Fruchttod
IUGR	intrauterine Wachstumsrestriktion
Lig.	Ligamentum
LRI	Lungenreifeinduktion
LSVT	Lumbosacral transitional vertebrae
M.	Musculus
MRT	Magnetresonanztomographie
Nl.	Nodus lymphoideus
Nll.	Nodi lymphoidei
PPROM	Preterm premature rupture of membrane
R.	Ramus
SSW	Schwangerschaftswoche
TAUS	transabdomineller Ultraschall
TVUS	transvaginaler Ultraschall
US	Ultraschall
UI	Uterus incarceratus
V.	Vena
Vv.	Venae

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 <i>Sonographische Darstellung der Cervix und Blase (Fernandes et al.)</i>	32
Abbildung 2 <i>Skizze der Cervix und Blase (Fernandes et al.)</i>	32
Abbildung 3 <i>Skizze des weiblichen Beckens sagittal (Garder et al.)</i>	35
Abbildung 4 <i>MRT T2-gewichtet des weiblichen Beckens sagittal (Gardner et al.)</i>	35
Abbildung 5 <i>MRT sagittal des Uterus mit „T-Form“ (Sutter et al.)</i>	36
Abbildung 6 <i>MRT mit Skizze des Uterus mit „Y-Form“ (Dierickx et al.)</i>	36
Abbildung 7 <i>MRT transversal eines weiblichen Beckens mit UI (Nicholson et al.)</i>	37
Abbildung 8 <i>MRT transversal eines physiologischen Beckens (Nicholson et al.)</i>	37
Abbildung 9 <i>MRT transversal des unteren Uterinsegment (Gardner et al.)</i>	37
Abbildung 10 <i>Transvaginalsonographie unserer Patientin 15.10.2019</i>	50
Abbildung 11 <i>Transvaginalsonographie unserer Patientin 15.10.2019</i>	50
Abbildung 12 <i>Transvaginalsonographie unserer Patientin 21.10.2019</i>	53
Abbildung 13 <i>Spekulauntersuchung unserer Patientin 21.10.19 mit liegendem Pessar</i>	53
Abbildung 14 <i>ARABIN Cerclage Pessar (www.dr-arabin.de)</i>	54
Abbildung 15 <i>ARABIN Cerclage Pessar (www.dr-arabin.de)</i>	54
Abbildung 16 <i>Skizze einer Koloskopie-assistierten Reposition eines UI (Dierickx et al.)</i>	58

Zusammenfassung

Hintergrund

Unter einem Uterus incarceratus versteht man das Einklemmen des graviden Uterus innerhalb des kleinen Beckens, welches bei 1/3000 Schwangerschaften auftritt. Hierbei kann es bei fehlender oder verspäteter Diagnosestellung und inadäquatem klinischem Management zu risikoreichen Verläufen mit erhöhter Mortalität und Morbidität für Mutter und Kind kommen. Die folgende Arbeit präsentiert die Ergebnisse einer umfassenden Literaturrecherche über den Uterus incarceratus, der relevanten Diagnostik sowie bisher erprobte Therapieverfahren. Anschließend wird ein aktueller Fall einer Patientin mit diagnostiziertem Uterus incarceratus am LKH Graz präsentiert. Die Therapie sowie das Management werden mit der bisher beschriebenen Literatur verglichen und kritisch beleuchtet.

Materialien und Methoden

Anhand einer PubMed basierten englischsprachigen Recherche wurden die Informationen für die Präsentation dieser geburtshilflichen Komplikation gewonnen. Es wurde kein zeitliches Limit der Studien festgesetzt. Der anschließende Fallbericht wurde mithilfe von Eingriffsprotokollen, Videoaufnahmen der Therapieverfahren sowie Arztbriefen erstellt.

Fallbeispiel

Es wird der Fall einer 28-jährigen Primigravida mit Uterus incarceratus in der 23. SSW präsentiert. Nach einem zunächst erfolglosen Koloskopie-assistierten manuellen Repositionsversuch wurde in der 24. SSW ein weiterer manueller Repositionsversuch unter Lachgasnarkose mit anschließendem Legen eines Cervixpessar durchgeführt. Es kam im Anschluss zu keiner weiteren Inkarzeration, die folgenden Schwangerschaftskontrollen waren unauffällig. Der Pessar wurde in der 37+0 SSW komplikationslos entfernt. In der 38. SSW kam es zu einer komplikationsarmen Spontangeburt eines gesunden Mädchens.

Schlussfolgerung

Es handelt sich bei einem Uterus incarceratus um eine seltene aber potentiell bedrohliche geburtshilfliche Komplikation. Im präsentierten Fall gelang anhand einer manuellen Wendung unter Lachgasnarkose die Reposition des graviden Uterus in seine physiologische Lage um eine komplikationsarme Geburt zu ermöglichen.

Abstract

Background

An entrapment of the gravid uterus within the pelvis minor is referred to as a uterine incarceration and happens in 1/3000 pregnancies. Missing or delayed diagnosis or inappropriate clinical management can increase the risk of fetal and maternal morbidity and mortality significantly. The following survey presents the results of a comprehensive research about uterine incarceration, the relevant clinical diagnostics as well as so far attempted treatment options. Subsequently we will present the case of a patient with diagnosed uterine incarceration at the LKH Graz as we are going to compare the clinical management in this case with several other case reports and recommendations found in the literature on this topic.

Methods and Materials

A PubMed search was undertaken in English, there were no limitations on the time frame. The following case presentation was issued on the basis of intervention logs, video recordings as well as medical reports.

Case Report

We present the case of a 28-year-old primigravida with uterine incarceration in the 23rd gestation week. The patient first appeared with urinary retention in a peripheral clinic and was transferred to the LKH Graz shortly after confirmation of the suspected diagnosis. Following an initial unsuccessful coloscopy-assisted reduction attempt we undertook a second manual reduction attempt under a nitrous oxide anesthesia following an implementation of a pessary around the cervix in the 24th gestation week. No literature was found regarding the use of nitrous oxide anesthesia in a manual reduction of a uterine incarceration prior to our case. No further incarceration of the uterus occurred after the manual reduction under nitrous oxide anesthesia as the follow-ups were all uneventful. The pessary was removed in the 37th gestation week as a healthy baby was delivered in the 38th gestation week in an uncomplicated spontaneous birth.

Conclusion

A uterine incarceration is a rare but potentially life-threatening obstetric complication and poses a challenge in the decision making of rightful clinical diagnostics and suitable treatment options. In our case the manual reduction under nitrous oxide anesthesia appeared to restore the physiological conditions to allow an uncomplicated delivery.

1 Grundlagen

Einblicke über die anatomischen Verhältnisse im kleinen Becken sowie Grundlagen der Histologie und Physiologie des Uterus sind Voraussetzung für das Verständnis eines Uterus incarceratus. Geht es im Rahmen des klinischen Managements dann um die Auswahl der geeigneten diagnostischen Mittel und bestmöglichen Therapieverfahren, nehmen Kenntnisse in diesen Fachgebieten, allen voran der Anatomie, eine zentrale Rolle ein.

Daher wird zunächst ein Überblick der Topographie des weiblichen Beckens, des Aufbaus eines Uterus und seiner Lagevarianten, dessen Halteapparat, der Gefäßversorgung und der Innervation dargestellt. Darüber hinaus werden die Grundlagen der mikroskopischen Anatomie und Histologie des Uterus sowie relevante physiologische Themen wie der Menstruationszyklus, Veränderungen des Uterus während einer Schwangerschaft und zentrale Aspekte der Plazenta aufgearbeitet.

1.1 Anatomie des Uterus

1.1.1 Topographie des weiblichen Beckens

Allgemein wird im Beckenraum zwischen Pelvis major und Pelvis minor unterschieden, wobei die Grenze zwischen diesen imaginären Räumen durch die Linea terminalis definiert ist. Die Linea terminalis zieht dorsal vom Promotorium ossis sacri beidseits entlang der Linea arcuata zur lateral gelegenen Eminentia iliopubica und vereint sich schließlich ventral vorbei am Pecten ossis pubis an der kranialen Kante der Symphyse.[1 p. 609]

Im weiblichen Körper dient das kleine Becken als Geburtskanal. Die knöchernen Begrenzungen bilden dabei dorsal das Os sacrum und Os coccygis, lateral jeweils die Os pubis und Os ischii und ventral die Symphysis pubica. Unterstützt wird das knöcherne Becken durch die entsprechenden Weichteile. Dazu gehören einerseits das Ligamentum sacrospinale und Lig sacrotuberale. Die beidseits lateral gelegenen Foramina obturatoria werden jeweils durch die Membrana obturatoria und den Musculus obturatorius internus vervollständigt, sowie die Foramina ischiadica major durch den M. piriformis. Schließlich stellt der Beckenboden, bestehend aus dem Diaphragma pelvis und dem Diaphragma urogenitale, die kaudale Begrenzung der Beckenhöhle dar. Der Beckenboden unterteilt das kleine Becken in die Peritonealhöhle kranial und dem Extraperitonealraum kaudal.[1 p. 609-617]

Die inneren weiblichen Geschlechtsorgane befinden sich bei der nicht-graviden Frau innerhalb des kleinen Beckens. Hierzu zählt der Uterus (Gebärmutter), die Ovarien (Eierstöcke), die Tuben (Eileiter) und die Vagina (Scheide). Aufgrund ihrer Lage zwischen Rektum und Harnblase werden sie auch als Genitalplatte bezeichnet.[1 p. 635]

Fest verwachsen mit der Muskulatur und dem Uterus in dieser Region ist das Perimetrium (Bauchfell). Durch seine Beziehung mit der Genitalplatte und der Harnblase entsteht dabei ventral die Excavatio vesicouterina. Zwischen Genitalplatte und Rektum entsteht durch die Peritonealbeziehung die Excavatio rectouterina, auch als Douglas-Raum bezeichnet. Hierbei handelt es sich um den kaudalsten Punkt der Bauchhöhle im weiblichen Körper.[1 p. 648]

Klinisch relevant ist dieser anatomische Raum unter anderem, da es im Rahmen verschiedener entzündlicher Prozesse innerhalb der Bauchhöhle zur Sekretion von Eiter oder anderen Flüssigkeiten kommt, welche sich dann im Douglas-Raum sammeln.[2 , p. 135]

1.1.2 Morphologie und Aufbau

Der gesunde Uterus kann morphologisch als Hohlorgan, in seiner Form ähnlich einer Birne mit muskelstarker Wand und engem Lumen beschrieben werden. Er wird in Corpus uteri (Gebärmutterkörper) mit der darin liegenden Cavitas uteri (Gebärmutterhöhle), dem Isthmus uteri und der Cervix uteri (Gebärmutterhals) unterteilt. Am Seitenrand geht das Corpus uteri beidseits annähernd im rechten Winkel, auch Tubenwinkel genannt, in die Tuben über. Zwischen den Tubenmündungen ergibt das Corpus uteri in Form einer konvexen Ausbuchtung den Fundus uteri.[1 p. 643-644]

Die Cervix uteri erstreckt sich kaudal in die Vagina hinein. Als Endocervix wird dabei der unmittelbar kranial der Vagina liegende Anteil bezeichnet. Die daran anschließende Ectocervix mit der Portio vaginalis ragt in die Vagine hinein. Schließlich bezeichnet der Fornix vaginae den Bereich, welcher zwischen Scheidenwand und der in die Vagina hineinreichenden Portio entsteht.[1 p. 643-644]

Das innerhalb der Cervix befindliche Lumen wird als Canalis cervicis (Cervixkanal) bezeichnet und stellt die Verbindung zwischen Vagina und Uterus dar. Kaudal geht der Cervixkanal in das Ostium uteri externum (äußeren Muttermund) über und bildet damit den Anschluss zur Vagina. Vor einer Vaginalgeburt handelt es sich um eine rundliche Öffnung welche nach der ersten Vaginalgeburt als horizontal verlaufender Spalt residuiert. Kranial geht der Cervixkanal in das Ostium uteri internum (innerer Muttermund) über und ragt im Bereich des Isthmus uteri in den Uterus hinein.[1 p. 643-644]

1.1.3 Lagebeziehungen des Uterus

Der Uterus besetzt keinen fixen Raum im kleinen Becken, vielmehr variiert seine Stellung im kleinen Becken in Abhängigkeit von der Körperhaltung sowie von der Füllung und Form der ventral gelegenen Harnblase und des dorsal liegenden Rektums. Dadurch ergeben sich die verschiedenen Lagemöglichkeiten des Uterus im kleinen Becken, auch als Positio uteri bezeichnet. Kommt es zu einer lateralen Verlagerung, beispielsweise durch Links- oder Rechtsseitenlage der Frau, wird von einer Lateropositio bzw. genauer von Dextro- oder Sinistropositio gesprochen. Eine Verschiebung nach vorne wird als Antepositio, eine nach hinten als Retropositio bezeichnet. Kommt es, beispielsweise durch eine gefüllte Harnblase oder ein gefülltes Rektum, zu einer Verschiebung nach oben handelt es sich um eine Elevatio

uteri. Eine Tieferstellung des Uterus, wie es in stehender Haltung der Fall wäre, wird als physiologischer Descensus uteri bezeichnet.[1 p. 645]

Der Uterus variiert jedoch nicht bloß als ganzes Organ im Becken in seiner Stellung. Weitergehend variiert der Winkel zwischen Cervix uteri und Vagina. Ist die Längsachse der Cervix senkrecht zur Vagina und die Cervix damit nach vorne oben orientiert, wird dies als Anteversio bezeichnet. Ist die Längsachse der Cervix hingegen der Längsachse der Vagina angenähert sodass der gesamte Uterus nach hinten gekippt ist, handelt es sich um eine Retroversio.[1 p. 645]

Schließlich gibt es Variationen der Winkel in welchem Corpus uteri und Cervix uteri in Beziehung stehen. Die Anteflexio beschreibt hierbei einen nach vorne gegen die Cervix ausgerichteten Uteruskörper, die Retroflexio einen nach hinten ausgerichteten Uteruskörper.[1 p. 645]

1.1.4 Halteapparat des Uterus

Neben der bereits erwähnten Beckenbodenmuskulatur dienen vor allem auch die umgebenden Bindegewebsstrukturen, unter dem Begriff Parametrien zusammengefasst, als Halteapparat des Uterus. Sie ermöglichen eine bewegliche Fixierung innerhalb des kleinen Beckens. Hierzu zählen das Lig. teres uteri, auch als Lig. rotundum bezeichnet, vom Tubenwinkel zum Leistenkanal ziehend sowie das Lig. vesicouterinum bzw. Lig. vesicocervicale welche jeweils zwischen Harnblase und Gebärmutter bzw. zwischen Harnblase und Gebärmutterhals verlaufen und die Aufhängung nach ventral bilden. Nicht zu den Parametrien zählend aber ebenfalls vom Tubenwinkel ziehend bildet das Lig. ovarii proprium die bandhafte Verbindung zwischen Corpus uteri und den Ovarien. Die laterale Aufhängung bilden hingegen das Lig. latum uteri, von den stumpfen Seitenrändern des Uterus in Richtung Seitenwand des kleinen Beckens verlaufend und das Lig. cardinale welches kaudal vom Lig. latum uteri ebenfalls in Richtung der seitlichen Beckenwand zieht. Schließlich stellt das Lig. sacrouterinum, zwischen der Hinterwand des Uterus und dem Os sacrum sowie das Lig. rectouterinum, zwischen der Hinterwand des Uterus und dem Rektum verlaufend, die Aufhängung nach dorsal dar.[1 p. 644-647]

Ist auch die Befestigung des Uterus durch diese als Aufhängeapparat bezeichneten Bänder gewährleistet, können sie dem Absinken des Uterus und der weiteren Beckenorgane nicht entgegenwirken. Dafür bedarf es der eingehend erwähnten Beckenbodenmuskulatur sowie des M. levator ani, welche folglich als Unterstützungsapparat bezeichnet werden. Ihre Aufgabe ist es neben dem Tragen der Beckenorgane dem intrabdominellen Druck

gegenzusteuern. Ist der M. levator ani beispielsweise nach einer schweren Geburt gelähmt oder liegt eine Schwächung der Beckenbodenmuskulatur vor, wird durch die insuffiziente Stützung die Entstehung eines Prolaps begünstigt.[1 p. 644-647]

1.1.5 Gefäßversorgung und Innervation des Uterus

1.1.5.1 Arterielle Versorgung und venöser Abfluss

Die Blutversorgung des Uterus entstammt in der Regel aus der Arteria iliaca interna. Hiervon entspringt die A. uterina welche im Lig. latum den Ureter überkreuzt, um den Uteruskörper zu erreichen. Dabei gibt sie geschlängelte Äste in Richtung des Fundus uteri ab. Durch diese Schlängelung wird den Arterien eine Anpassung an Größenänderungen des Uterus während der Schwangerschaft ermöglicht. Schließlich gibt die A. uterina je einen Ramus tubarius zur Tube und einen R. ovaricus zum Ovar ab, letzterer bildet eine Anastomose zur A. ovarica. Die Ovarien werden hierbei durch die A. ovarica versorgt, welche beidseits aus der Aorta abdominalis entspringen.[3 p. 801-802]

Der venöse Abfluss erfolgt durch den Plexus venosus uterinus, welcher außerdem das Blut der Vagina aufnimmt und in die Venae uterinae mündet. Diese verlaufen in unmittelbarer Nähe zu A. uterina und münden in die Vv. iliaca interna.[3 p. 801-802]

Klinisch relevant ist in diesem Zusammenhang die Überkreuzung des Ureters durch die A. uterina im Lig. latum, da bei Operationen am Uterus häufig die A. uterina abgeklemmt werden muss und es hierbei wichtig ist den Ureter zu schonen[3 p. 801-802].

1.1.5.2 Lymphabfluss

Die Lymphflüssigkeit der Cervix uteri strömt über die Nodi iliaci interni und Nll. sacrales ab, die des Corpus uteri ebenfalls über Nll. iliaci interni sowie über die Nll. lumbales. Der Fundus steht über das Lig. uteri mit den Nll. inguinales superficialis in Verbindung. Die Lymphe der Cervix und Corpus wird schließlich in die Nll. lymphoidei parauterine im parametranen Bindegewebe weitergeleitet, hier sind auch häufig Metastasen im Rahmen bösartiger Tumoren zu finden.[3 p. 801-802]

1.1.5.3 Innervation

Die sympathischen Nervenfasern, welche den Uterus innervieren stammen aus dem Plexus mesentericus inferior und dem Plexus hypogastricus inferior. Sie verlaufen über den Plexus

uterovaginalis zur Gebärmutter. Die parasympathischen Nervenfasern stammen aus den Rückenmarkssegmenten S2-S4 und ziehen ebenfalls über den Plexus uterovaginalis zur Gebärmutter.[3 p. 801-802]

Am Myometrium bewirkt der Sympathikus in Abhängigkeit von der Hormonlage eine Kontraktion oder eine Relaxation, der Parasympathikus hingegen nur eine Kontraktion. An den Gefäßen wirkt der Sympathikus konstriktorisch, der Parasympathikus dilatierend.[3 p. 801-802]

1.2 Mikroskopische Anatomie und Histologie

1.2.1 Corpus uteri

Die Wand des Corpus uteri kann von innen nach außen in drei Schichten unterteilt werden: dem Endometrium (Tunica mucosa), dem Myometrium (Tunica muscularis) und dem Perimetrium (Tunica serosa und Tela subserosa).[4 p. 608]

Den Hauptanteil bildet das aus glatter Muskulatur aufgebaute Myometrium. Die Muskelfasern verlaufen in längslaufende, zirkulären sowie schrägen Strängen. Die Muskelschicht lässt sich wiederum in drei ineinander verlaufende Unterschichten unterteilen. Das Stratum vasculorum bildet hierbei die Hauptschicht und ist durch zahlreiche Blutgefäße durchsetzt und sorgt im Rahmen des Geburtsvorganges für die Wehentätigkeit. Jeweils innerhalb und außerhalb anliegend befindet sich das dünnere Stratum submucosum und Stratum supravasculosum. Im Laufe der Schwangerschaft nimmt die Masse des Myometriums durch Hypertrophie (Zellwachstum) und Hyperplasie (Zellvermehrung) der Muskelzellen zu, um sich dem Wachstum des Fetus anzupassen.[4 p. 609-610]

Auf der Innenseite liegt dem Myometrium die Gebärmutter Schleimhaut, das Endometrium, an. Es besteht aus einschichtigem, prismatischem Oberflächenepithel, welches dem Stroma (Lamina propria) aufsitzt. Die Schleimhaut wird in seiner gesamten Höhe durch tubulöse Drüsen durchsetzt, welche bis in die Muskelschicht reichen können. Durch die zyklischen Veränderungen lässt sich das Endometrium in zwei Schichten unterteilen, das Stratum functionale und das Stratum basale. Das Stratum functionale (Funktionalis), die innerste Schicht des Cavum uteri (Uterushöhle), ist abhängig von den zyklischen Veränderungen und wechselt unter diesem Einfluss seine Breite um mehrere Millimeter. Im Rahmen der Desquamation, also der Abstoßung der Gebärmutter Schleimhaut, wird das Stratum functionale abgestoßen. Das darunterliegende Stratum basale (Basalis) variiert in seiner Breite hingegen kaum und wird nicht abgestoßen. Von hier geht nach der Desquamation der Wiederaufbau des Stratum functionale aus (s.u.).[4 p. 608-609]

Die äußerste Schicht bildet das dem Myometrium aufliegende Perimetrium. Es bedeckt als seröse Verkleidung den gesamten Uteruskörper sowie die Cervix. Lateral verläuft es in das Parametrium, welches den Halteapparat des Uterus darstellt (s.o.).[4 p. 610]

1.2.2 Cervix uteri

Die Cervix unterscheidet sich in ihrem mikroskopischen Aufbau vom Uteruskörper. Die Wand wird aus glatter Muskulatur mit kollagenem Bindegewebe aufgebaut. Das darauf liegende Epithel setzt sich aus zylindrischen, schleimproduzierenden Zellen zusammen. Die Schleimhaut wird durch parallel verlaufende Falten, den sogenannten Plicae palmatae, und den dazwischenliegenden Krypten stark zerklüftet. An zyklischen Veränderungen ist sie im Gegensatz zum Endometrium nicht beteiligt.[4 p. 614-615]

1.2.3 Portio vaginalis cervicis

An der Portio geht das Zylinderepithel des Cervixkanals in mehrschichtiges, unverhorntes Plattenepithel über. In welchem Bereich die Grenze zwischen beiden Epithelien liegt hängt vom Alter und den zyklischen Veränderungen ab und wird als Ektopie bezeichnet. In der Ektopie kann es zu Metaplasien von einschichtigem Zylinderepithel zu mehrschichtigem, unverhorntem Plattenepithel kommen, der sogenannten Transformationszone. Vor allem in dieser Transformationszone kann es zu Entartungen der Plattenepithelzellen und dadurch zu einem Cervixkarzinom kommen.[4 p. 615]

1.3 Uterus im Menstruationszyklus und Schwangerschaft

1.3.1 Menstruationszyklus

Die Menarche bezeichnet die erste Regelblutung und tritt etwa um das 13. Lebensjahr auf und wiederholt sich in Abständen zwischen 21 und 35 Tagen bis zum 40. Lebensjahr. Ab diesem Zeitpunkt werden die Zyklen immer unregelmäßiger, dieses Übergangsstadium wird als Klimakterium bezeichnet und dauert bis zu zehn Jahre an. Im Alter von etwa 50 Jahren sollte dann die letzte Regelblutung und damit die Menopause eintreten. Der Menstruationszyklus wird in Follikelphase und Lutealphase unterteilt, zwischen diesen beiden Phasen findet der Eisprung (Ovulation) statt.[5 p. 328-332]

1.3.1.1 Follikelphase

Die Follikelphase nimmt die ersten 14 Tage des Zyklus ein und beginnt am ersten Tag der Menstruationsblutung. Die Menstruationsblutung dauert unter physiologischen Bedingungen zwischen 2 und 6 Tagen, hierbei wird die Uterusschleimhaut abgestoßen. Dieser Prozess wird Desquamation genannt. Das Endometrium wird anschließend wiederaufgebaut und auf eine potentielle Aufnahme einer befruchteten Eizelle vorbereitet. Dabei reifen im Ovar unter Einfluss des follikelstimulierenden Hormons (FSH) mehrere Follikel an unter denen sich eines durchsetzt. Der entstandene Tertiärfollikel produziert zunehmende Mengen Östrogen, dabei bleibt das Ostium uteri externum klein und durch viskösen Schleim abgesiegelt.[5 p. 328-332]

1.3.1.2 Ovulation

Am 14. Tag des Zyklus kommt es durch die vorhergegangene exponentielle Steigerung der Östrogenproduktion durch den Follikel zu einer verstärkten Ausschüttung des luteinisierten Hormons (LH), es kommt dabei zu einem sogenannten LH-Peak und damit zur Ovulation. Die Basaltemperatur steigt ein bis zwei Tage nach erfolgter Ovulation um ca. 0,5°C, diese Temperaturdifferenz bleibt bis zum Ende des Zyklus erhalten. Sie dient somit als Hinweis für eine stattgefundenen Ovulation. Um den Durchtritt der Spermien zu ermöglichen, ist das Ostium uteri externum nun leicht geöffnet und der Schleim weniger viskös.[5 p. 328-332]

1.3.1.3 Lutealphase

Im Anschluss findet die Lutealphase vom 14. bis zum 28. Tag des Zyklus statt. Hierbei kommt es ausgehend vom Follikel zur Ausbildung eines Gelbkörpers (Corpus luteum). Dieser produziert in der zweiten Hälfte des Zyklus das Progesteron, welches die Schleimhaut auf die Aufnahme und Reifung einer befruchteten Eizelle vorbereitet und damit eine Erhaltung der Schwangerschaft ermöglicht. Die hohen Serumspiegel des Progesteron und Östrogen in dieser Phase führen außerdem dazu, dass die Plasmakonzentration von FSH und LH absinkt. Um den 22. Tag des Zyklus reagiert das Endometrium besonders stark auf die Progesteroneinwirkung, da es bei stattgefundenener Befruchtung zu diesem Zeitpunkt zur Nidation der befruchteten Eizelle kommt.[5 p. 328-332]

Bleibt eine Befruchtung aus, bewirken Östrogen und Progesteron einen Abfall des Gonadotropin Relasing Hormon (GnRH) und damit die Rückbildung des Corpus luteum. Bildet sich das Corpus luteum zurück sinkt wiederum die Plasmakonzentration von Progesteron und Östrogen. Dieser Hormonspiegelabfall führt zu einer Vasokonstriktion der Endometriumgefäße und einer daraus resultierenden Ischämie der Schleimhaut. Schließlich wird das Endometrium im Rahmen der Menstruationsblutung abgestoßen und der Zyklus wiederholt sich. [5 p. 328-332]

1.3.2 Befruchtung und Schwangerschaft

Kommt es jedoch zu einem Befruchtungsvorgang, bereitet das Östrogen die Spermienzelle zunächst auf das Eindringen in die Eihülle vor und regelt anschließend die Wandergeschwindigkeit, in welcher die befruchtete Eizelle den Eileiter passiert.[5 p. 334-336]

Eine weitaus zentralere Rolle spielt im Rahmen der Schwangerschaftserhaltung das Progesteron, welches seine Wirkung insbesondere auf den Uterus vermittelt. Das Progesteron triggert das Wachstum des Myometriums sowie den bereits erwähnten drüsenartigen Umbau der Schleimhaut und damit die Umwandlung vom proliferativen zum sekretorischen Endometrium. Außerdem wird die Myometriumaktivität unter Einfluss des Progesterons in der Schwangerschaft gehemmt. An der Cervix kommt es zu einer Verkleinerung des Muttermundes und zu einer Veränderung der Schleimkonsistenz, dadurch wird sie für Spermienzellen unpassierbar.[5 p. 334-336]

1.3.2.1 Erstes Trimenon

Das Ovar ist anfangs verantwortlich für die Produktion von Östrogen und Progesteron. Dies übernimmt ab der sechsten Schwangerschaftswoche (SSW) die sich immer stärker entwickelnde Plazenta. Neben Östrogen und Progesteron produziert sie nun auch große Mengen eines weiteren Hormons, dem humanen Choriongonadotropin (HCG). Das HCG verhindert die Reifung neuer Follikel im mütterlichen Ovar und stimuliert die Steroidbildung in den Nebennieren des Fetus. Diese Steroide werden anschließend im mütterlichen Kreislauf zur Produktion von Progesteron und Östrogen herangezogen. Dadurch kommt es im Laufe des ersten Trimenon zum stetigen Wachstum der Uteruswand.[3 p. 815-816]

1.3.2.2 Zweites Trimenon

Im zweiten Trimenon wird die Hormonproduktion zunehmend von der Plazenta übernommen, die Wirkung des HCG nimmt ab. Der Gelbkörper wird ab dem vierten Monat zurückgebildet und der Uterus nimmt durch den Hormoneinfluss stetig an Größe zu. Jedoch sind es nicht nur hormonelle Reize, welche das Uteruswachstum begünstigen. Auch die mechanische Dehnung der wachsenden Fruchtblase begünstigt die Größenzunahme. Das Progesteron verhindert hierbei, dass es durch diesen Dehnungsreiz zu einer frühzeitigen Wehentätigkeit kommt.[3 p. 815-816]

1.3.2.3 Drittes Trimenon

Die HCG-Produktion verbleibt auf das im zweiten Trimenon erreichte tiefere Niveau konstant. Im dritten Trimenon kommt es zusätzlich zur Produktion von human placental lactogen (HPL). Neben Prolaktin ist es für die Proliferation der Brustdrüsen verantwortlich. Aufgrund der weiterhin hohen Konzentrationen an Östrogen und Progesteron bleibt eine Laktation während der Schwangerschaft jedoch aus.[3 p. 815-816]

Im Becken, durch den eingangs erwähnten Halteapparat und der Beckenbodenmuskulatur fixiert, kann sich der Uterus unter physiologischen Bedingungen im Zuge des Wachstums nur nach kranial verschieben.[3 p. 815-816]

In den ersten beiden Schwangerschaftsmonaten ist das Uteruswachstum noch gering, nimmt dann jedoch stetig zu, sodass der Uterus zu einem abdominellen Organ wird. Im neunten Schwangerschaftsmonat ist der kranialste Punkt des Höhenstands unterhalb des Xiphoids erreicht. Unter physiologischen Bedingungen kippt das Fundus uteri dann nach ventral und ermöglicht so dem kindlichen Kopf ein Tiefertreten in das Becken. Durch dieses Manöver

erreicht der Uterus theoretisch den Höhenstand des achten Schwangerschaftsmonats. Insgesamt erreicht der Uterus ausgehend von seinen 50g eine Masse von 1000g. [3 p. 815-816]

1.3.3 Plazenta

Unentbehrlich für die gesunde Entwicklung des Fetus im Rahmen der Schwangerschaft ist die Plazenta. Ihre Funktion umfasst die Resorption von Nährstoffen, Ausscheidung von Abfallstoffen, den Gasaustausch, Stoffwechsel sowie die Blutbildung, Hormonbildung und den Transport für unterschiedlichste lebenswichtige Stoffe (Glukose, Laktat, Aminosäuren, Proteine, Antikörper e.g.) vom mütterlichen zum fetalen Blut und umgekehrt. Damit übernimmt und vermittelt die Plazenta im Laufe der Schwangerschaft die Funktion sämtlicher Organe des heranwachsenden Fetus.[1 p. 667]

Nach stattgefundener Nidation der Blastozyste in der zweiten SSW entsteht aus dem fetalen Trophoblasten und dem mütterlichen Endometrium die Plazenta. Nach Ausreifung der beiden Anteile wird die fetale Schicht der Plazenta als Chorion frondosum oder auch Chorionplatte bezeichnet, die mütterliche als Dezidua basalis bzw. Basalplatte. Zwischen diesen beiden Schichten liegt der intervillöse Raum, welcher mit mütterlichem Blut gefüllt ist. Aus der fetalen Chorionplatte sprießen die sogenannten Primärzotten, aus welchen die Sekundärzotten und schließlich die kapillartragenden Tertiärzotten entspringen. Diese stehen im intervillösen Raum direkt in Kontakt mit dem mütterlichen Blut, wodurch der für den Fetus lebenswichtige Stoffaustausch ermöglicht wird.[1 p. 662-665]

Eine Selektion, welche Stoffe nun aus mütterlichem Blut in den fetalen Kreislauf gelangen, ermöglicht die sogenannte Plazentaschranke. Sie wirkt als Gewebefilter, welcher mehrschichtig in den Chorionzotten liegt und den Fetus vor schädlichen Substanzen im mütterlichen Blut schützt.[1 p. 665]

Als scheibenförmiges Organ liegt die Plazenta während der restlichen Schwangerschaft innerhalb des Cavum uteri der Fruchtblase außen an. Im ausgereiften Zustand erreicht die Plazenta einen Durchmesser von 17 - 20 cm und ein Gewicht von 500g.[1 p. 667]

Ihre Lage der Plazenta innerhalb des Uterus kann variieren, welches während der Geburt oder aber auch bei der Diagnose eines Uterus incarceratus von klinischer Bedeutung sein kann [6].

Von einer Placenta praevia wird in diesem Kontext gesprochen, wenn die Plazenta unmittelbar vor dem inneren Muttermund liegt und somit den natürlichen Geburtsweg blockiert. Es wird hierbei die Placenta praevia totalis von einer Placenta partialis und

Placenta marginalis unterschieden, wobei der innere Muttermund jeweils vollständig, teilweise oder nur am Rande durch die Plazenta verdeckt wird. Bei tiefem Sitz der Plazenta im Cavum uteri rückt diese nicht an den inneren Muttermund an.[1 p. 662]

Im Rahmen der Plazentationsstörungen werden außerdem verschiedene Ausprägungen von pathologischen Verwachsungen zwischen Plazenta und Myometrium unterschieden. Unter Placenta accreta wird in diesem Zusammenhang die oberflächliche Verwachsung zwischen den Villi der Plazenta und dem Myometrium verstanden, bei einer Placenta increta durchdringt die Verwachsung der Plazenta bereits das Myometrium und bei einer Placenta percreta reicht die Verwachsung bis in die Serosa des Uterus.[7 p. 419]

Nach der Geburt des Fetus wird die Plazenta unter physiologischen Bedingungen im Rahmen der Nachgeburt abgestoßen. Durch erwähnte Plazentationsstörungen kann es jedoch zu Komplikationen während dieses Vorgangs kommen, sodass Teile dieser im Uterus verbleiben was sich durch starke Nachblutungen äußern kann.[1, 7 p. 419]

2 Uterus incarceratus

Bevor ein aktueller Fall der Abteilung für Gynäkologie und Geburtshilfe der Medizinischen Universität Graz (Stand: März 2020) einer schwangeren Patientin mit Uterus incarceratus präsentiert wird, folgt zunächst eine ausführliche Ausarbeitung der bisher bekannten Aspekte dieser Pathologie.

Dabei wird zum einen auf die Ätiologie und mögliche Risikofaktoren, welche im Zusammenhang mit einem Uterus incarceratus stehen, eingegangen. Weiterführend werden klinische Symptome und Möglichkeiten der Diagnostik aufgezeigt sowie etablierte Therapieoptionen, welche bisher angewandt wurden, erklärt.

Dies sollte dem besseren Verständnis des darauffolgenden Case Reports dienen und dem Leser die Problematik, welche im Rahmen des klinischen Managements eines Uterus incarceratus steht, leichter begreiflich machen.

2.1 Definition und Epidemiologie

Eine Retroversion des Uterus innerhalb des ersten Trimenon zeigt sich in bis zu 15% der Schwangerschaften. Unter normalen Bedingungen kommt es im weiteren Verlauf zum Aufrichten des Fundus aus der Sakralhöhle, sodass sich dieser bis zum Ende des ersten Trimenon in die Bauchhöhle verlagert. Dadurch wird ein physiologischer Geburtsablauf ermöglicht. Bleibt dieser Vorgang aus, führt es dazu, dass der Uterus durch stetiges Wachstum innerhalb der Sakralhöhle zwischen dem Promontorium sacrii und der Symphysis pubica eingeklemmt wird. Dies wird dann als Uterus incarceratus (UI) bezeichnet. Erstmals beschrieben wurde ein UI im Jahre 1771 und kommt bei etwa 1/3000 Schwangerschaften vor.[8-10]

Die Retroversio mit folgender fehlender Aufrichtung des Fundus ist jedoch nicht die einzig beschriebene Möglichkeit, welche zum Einklemmen des Uterus im Becken führt. So wurde in sehr seltenen Fällen eine Anteversion als Ausgangssituation beschrieben, welche im Verlauf ebenfalls zur Inkarzeration des Uterus führen kann.[11, 12]

2.2 Ätiologie und Risikofaktoren

Stehen doch zahlreiche Risikofaktoren, Komorbiditäten und anatomische Anomalien in Zusammenhang mit dem Auftreten eines Uterus incarceratus, sei erwähnt, dass genügend Fälle ein Fehlen jeglicher Risikofaktoren aufzeigen und jene daher nicht zwingend im Zusammenhang mit einem UI auftreten müssen bzw. ätiologisch hinter dieser Pathologie stehen müssen [10, 13, 14].

2.2.1 Anatomische Besonderheiten

Zu den anatomischen Besonderheiten, welche in Zusammenhang mit beschriebenen Fällen eines UI beobachtet wurden, zählen zum einen diverse Uterusanomalien wie ein Uterus didelphys, Uterus bicornis und Uterus septus. Durch die ausbleibende vollständige Verschmelzung der Müller-Gänge (Ductus paramesonephrici) noch während der Embryonalzeit kommt es hierbei zu den genannten Fehlbildungen. Als Uterus didelphys bzw. duplex wird eine vollständige Doppelanlage des Uterus bezeichnet. Der Uterus bicornis imponiert als eine von außen sichtbare Spaltung des Corpus uteri. Vereinigen sich die jeweiligen Teile des Corpus in diesem Zusammenhang zu einer gemeinsamen Cervix, spricht man von Uterus bicornis unicollis. Bleibt die Trennung der beiden Anteile hingegen bis zur Cervix erhalten, spricht man von Uterus bicornis bicollis. Beim Uterus septus liegt zwar ebenfalls eine Teilung des Cavum uteri vor, im Gegensatz zum Uterus bicornis ist die äußere Form jedoch nicht verändert. Es wird vermutet, dass das Wachstumsverhalten und die Wachstumsausbreitung des Uterus bei Vorliegen dieser Fehlbildungen innerhalb des Beckens verändert wird, welches eine Inkarzerierung begünstigt. Somit bestünde bei Fortbestehen der beschriebenen Anomalien ein erhöhtes Risiko für rekurrende Uteri incarcerati in weiterfolgenden Schwangerschaften.[1 p. 651, 15-19]

Zum anderen wurden Variationen des Beckens wie eine tiefe Sakralhöhlen, eine reduzierte Krümmung des Sakrums, ein verminderter anterior-posterior Durchmesser der Beckenhöhle sowie ein hervorstehendes Promotorium bei Patientinnen mit dieser Pathologie beobachtet. Ein Fall berichtet in diesem Zusammenhang von einer Patientin mit „lumbosacral transitional vertebrae“ (LSVT) zwischen den Rückenmarkssegmenten L5 und S1.[20, 21]

Beim LSVT handelt es sich um eine kongenitale Anomalie im Bereich der unteren Wirbelsäule, wobei ein verlängerter Processus transversus von L5 mit S1 verschmilzt und es dadurch zu einer sogenannten Lumbalisierung von S1 bzw. zu einer Sakralisierung von

L5 kommt. Mit einer Prävalenz von ca. 11% bei Frauen kommt LSVT relativ häufig vor, daher sollte bei Erscheinen von verdächtigen Symptomen (s.u.) das Auftreten dieser Anomalie in Kombination mit einem Uterus incarceratus nicht außer Acht gelassen werden.[22-24]

2.2.2 Assoziierte Komorbiditäten

Innerhalb der Komorbiditäten konnte das Vorhandensein von Leiomyome mit dem Auftreten von UI in Assoziation gebracht werden. Es handelt sich dabei um gutartige Neubildungen der glatten Muskulatur. Sie stellen mit einer Prävalenz von 20% die häufigste Art von Tumoren innerhalb des weiblichen Beckens bei geschlechtsfähigen Frauen dar.[25, 26]

Zudem gibt es zahlreiche Berichte von Myomen in fundaler, anteriorer und posteriorer Lokalisation innerhalb des Uterus bei Patientinnen mit UI. Nach Kelsey et al., welche mit 53 inkludierten Studien eine umfassende Literaturrecherche über UI durchführten, besteht der stärkste Zusammenhang mit fundalen und posterioren Myomen.[15, 27-31]

Endometriose, Ovarialzysten und Entzündungen im Beckenbereich zählen ebenfalls zu den Begleiterkrankungen, welche bei Patientinnen mit UI beobachtet wurden. Als Endometriose wird ein entzündlicher, pathologischer Prozess bezeichnet, welcher sich durch Läsionen von ektopem Endometrium außerhalb des Uterus kennzeichnet. Eine Ovarialzyste beschreibt hingegen ein mit Flüssigkeit gefüllten, sackartigen Hohlraum innerhalb des Ovars.[7, 13, 32, 33]

Als ein möglicher Risikofaktor für das Auftreten eines UI wird außerdem der Uterusprolaps diskutiert [34]. Darunter versteht man das Durchdrücken des Uterus durch den Geburtskanal, teilweise bis in die Vagina. Meist wird dies durch fehlende Stabilität des Halteapparats begünstigt. Zum Prolaps bis in die Vagina hinein kommt es besonders häufig bei retrovertierten, retroflektierten Uteri, da hier die Achse des Uterus in der Längsachse der Vagina liegt.[1]

Im Zusammenhang mit UI wird vermutet, dass ein Prolaps das Wachstum des Uterus im Rahmen der Schwangerschaft ermöglicht ohne dass dieser den Beckenraum verlassen muss und schließlich durch weiteres Wachstum im Becken endgültig inkarziert [34].

2.2.3 Weitere Risikofaktoren

Weitere beschriebene Risikofaktoren sind vorausgegangene Operationen im Bereich des Abdomens und des Beckens, welche in weiterer Folge zu Adhäsionen zwischen der posterioren Uteruswand und dem Douglasraum führen können und dadurch das Aufrichten des graviden Uterus verhindern. Jedoch kommt es auch bei Patientinnen mit Abdomen- bzw. Beckenoperationen in der Vorgeschichte mit fehlender Adhäsionbildung im OP-Bereich zu UI.[32, 35]

Eine Retroversion des schwangeren Uterus im ersten Trimenon zählt ebenfalls zu den Risikofaktoren eines UI. Seltene Fälle berichten ferner von einem rekurrenden UI nach Inkarzeration in vorangegangenen Schwangerschaften.[15, 18, 36, 37]

Schließlich wird der Zusammenhang zwischen Mehrlingsschwangerschaften bzw. in-vitro Fertilisationen (IVF) und dem Auftreten eines UI diskutiert. Während es hierfür keine klare Evidenz gibt, können gewisse Erkrankungen wie Endometriose und „pelvic inflammatory syndrom“ ihrerseits zu Unfruchtbarkeit führen und sind zugleich beobachtete Risikofaktoren für das Entstehen eines UI. Daher sollte bei Patientinnen mit verdächtiger Symptomatik (s.u.) und Schwangerschaft durch künstliche Befruchtung (ART = assisted reproductive technique) ebenfalls an das Vorliegen eines UI gedacht werden.[32, 38, 39]

2.3 Klinische Symptomatik

Typischerweise präsentieren sich die Symptome eines UI erstmals im Laufe des zweiten Trimesters zwischen der 14. und 16. Schwangerschaftswoche. Die Literatur beschreibt weitergehend Fälle, bei welchen es erst im dritten Trimester zum Auftreten einer klinischen Symptomatik kam. In sehr seltenen Fällen kann es trotz dem Vorliegen eines UI zum absoluten Fehlen von Symptomen und Beschwerden bis zum Geburtstermin kommen. Vor allem durch Kompression umgebender Organe und Strukturen aufgrund des wachsenden Uterus innerhalb der Beckenhöhle kann es zu einer Vielzahl unspezifischer Symptome der Schwangeren kommen. Grundsätzlich können diese überblicksmäßig in vier Kategorien eingeteilt werden: urogenitale, gastrointestinale oder muskuloskelettale Symptome sowie geburtshilfliche Komplikationen. Je nach Schwangerschaftsfortschritt können diesen Kategorien verschiedene Beschwerden und Befunde zugeteilt werden.[10, 13-15, 21, 28, 31, 35, 39-49]

2.3.1 Urogenitale Symptome

Das häufigste Symptom, welches vor allem in früher Schwangerschaft aber auch erst in der Spätschwangerschaft auftreten kann, ist der Harnverhalt. Vor allem bei Schwangeren im zweiten Trimester mit einem neuauftretenden Harnverhalt und Retroversio uteri sollte an das Vorliegen eines UI gedacht werden und diese diesbezüglich rasch körperlich, sowie bei bestehendem Verdacht bildgebend abgeklärt werden. Zu den weiteren beschriebenen urogenitalen Symptomen, welche jedoch deutlich seltener als der Harnverhalt auftreten, zählen Pollakisurie, Dysurie sowie Inkontinenz. In einer aktuell durchgeführten Studie von Han et al. im Jahre 2019, welche 162 in der Literatur beschriebenen Fälle von UI überprüfte, wurden in 53,70 % der Patientinnen genannte urogenitale Symptome beschrieben. Dabei werden diese nicht nur direkt durch Kompression des wachsenden Uterus ausgelöst, sondern ebenfalls durch die Elongation der Urethra aufgrund einer Verdrängung durch die Cervix sowie durch den Verlust des urethrovesicalen Winkels.[35, 43]

Neben dem Harnverhalt findet sich die Trias aus einer palpablen Masse in der Excavatio rectouterina, einer nach anterior verschobenen Cervix und einem zu tiefen Fundusstand für den jeweiligen Schwangerschaftsfortschritt als das am häufigste auftretende Beschwerdebild bei Schwangeren mit einem UI[14, 21, 40, 45].

2.3.2 Gastrointestinale Symptome

Innerhalb der gastrointestinalen Symptome tritt nach Han et al. der Bauchschmerz, welcher in 35,80 % der untersuchten Fälle beschrieben wurde, am häufigsten auf. Weiterführend kann es zu Konstipation, Tenesmen sowie Perianalschmerzen kommen. In den 162 inkludierten Fälle von Han et al. traten diese Beschwerden jedoch allesamt in nur 1-7 % der Fälle auf. Wie auch die beschriebenen urogenitalen Symptome lassen sich die abdominellen Beschwerden vermutlich auf die lokale Wachstumsausbreitung des Uterus mit konsekutiver Kompression der umgebenden Strukturen wie Darm und Anus zurückführen.[35, 43, 46]

2.3.3 Muskuloskelettale Symptome

Zu den muskuloskelettalen Beschwerden können untere Rückenschmerzen und Schmerzen in Beckenbereich gezählt werden. Mit einer Häufigkeit von 5-7% nach Han et al. zählen jedoch auch diese zu den vergleichsweise selteneren Symptomen. Durch die Kompression von innerhalb des kleinen Beckens liegenden Venen infolge des wachsenden Uterus wurden zudem Ödeme der unteren Extremitäten sowie tiefe Beinvenenthrombosen bei Schwangeren im zweiten und dritten Trimester mit einem UI beschrieben. [21, 31, 35, 39, 43]

2.3.4 Geburtshilfliche Komplikationen

Eine vergleichsweise häufige geburtshilfliche Komplikation, welche im ersten Trimester im Rahmen von UI beschrieben wurde, ist die Vaginalblutung. Bei fortschreitender Schwangerschaft kann es im Laufe des zweiten und dritten Trimesters weiterhin zu intrauteriner Wachstumsrestriktion (IUGR = intrauterine growth restriction), Dezidualhämorrhagien, vorzeitigem Blasensprung (PPROM = preterm premature rupture of the membrane) und Frühgeburten kommen. Diese fetalen Komplikationen sind unter anderem darauf zurückzuführen, dass es durch das progrediente Wachstum des Uterus innerhalb des kleinen Beckens zu einer Behinderung der arteriellen Versorgung der Plazenta und konsekutiv zur Minderversorgung des Fetus kommen kann. Im schlimmsten Fall kommt es infolgedessen zum Abort.[13, 31, 35, 43, 44]

2.3.5 Weitere Komplikationen

Es wird vermutet, dass eine verspätete Diagnosestellung und inadäquate Therapie bei Schwangeren mit UI zu teils lebensbedrohlichen Komplikationen führen können. Aufgrund

der progressiven Kompression der umgebenden Strukturen wie der Blase, des Ureters, der Urethra sowie des Rektums und der daraus entstehenden unphysiologischen Verhältnisse innerhalb des kleinen Beckens kann es zu einer Blasenatonie, Blasenischämie, Blasenruptur, Nierenversagen, Hydronephrose, Rektumgangrän, Peritonitis sowie Aussackung der Uteruswand und Uterusruptur kommen. Weiterhin finden sich in der Literatur Fälle von pulmonalen Arterienembolien bei Schwangeren mit UI infolge von Beinvenenthrombosen welche wie oben erwähnt, vermutlich auf eine durch den Uterus verursachte Kompression der Venen im kleinen Becken zurückzuführen sind.[10, 13-15, 21, 28, 35, 40, 41, 45, 47-49]

2.4 Diagnostik

Da die Symptomatik und Beschwerden bei Patientinnen mit UI meist unspezifisch sind bzw. in früher Schwangerschaft sogar gänzlich fehlen können, bleibt die korrekte Diagnosestellung desselben schwierig zu treffen und stellt durch die Seltenheit dieser Pathologie eine besondere Herausforderung dar. In den meisten der Literatur beschriebenen Fälle vor den 1970er Jahren wurde die Diagnose lediglich aufgrund der klinischen Präsentation und verdächtiger Symptomatik gestellt. Ab 1974 und vor allem seit 2000 wurden die Fälle jedoch zunehmend durch Beckenuntersuchung in Kombination mit Bildgebung auf Basis eines klinischen Verdachts gestellt. Diese Entwicklung in der Diagnostik lässt annehmen, dass bildgebende Verfahren, allen voran der Ultraschall und die Magnetresonanztomographie, die Diagnosesicherung eine UI erleichtern und Diagnosestellung zu einem früheren Zeitpunkt als ohne Bildgebung ermöglichen.[39, 43]

2.4.1 Körperliche Untersuchung

Im Rahmen der körperlichen Untersuchung wird das Becken und Abdomen inspiziert und palpirt. Mithilfe des Spekulum sollte dann die Portio, die Cervix, der Uteruskörper und weitere relevante Strukturen untersucht werden. Es wurde beschrieben, dass sich die Cervix bei Schwangeren mit einem UI in vielen Fällen hinter der Symphyse nach anterior fixiert, weshalb diese im Rahmen der klinischen Untersuchung häufig schwierig zu exponieren ist (siehe: 2.4.2 *Ultraschall*).[43, 50, 51]

Der Fundus uteri ist in der Kurvatur des Sakrum palpabel und hier meist unbeweglich fixiert. Außerdem kann es zu einer Aussackung, im englischen als „sacculatation“ bezeichnet, an der Scheidenhinterwand sowie zu Ausbuchtungen im Bereich der posterioren Fornix vaginae kommen, welche durch eine vaginale Untersuchung erfassbar sein können.[43]

2.4.2 Ultraschall (US)

Der körperlichen Untersuchung folgend stehen im Rahmen der gynäkologischen Untersuchung standardmäßig der Ultraschall zur Verfügung. Dabei kann durch eine Ultraschalluntersuchung die in der körperlichen Untersuchung gestellte Verdachtsdiagnose bestätigt werden. Aufgrund der veränderten anatomischen Verhältnisse hat sich gezeigt, dass bei Schwangeren mit UI die Cervix und der innere Muttermund, sowie die Lagebeziehungen

zwischen Vagina, Uterus und Blase innerhalb des kleinen Beckens durch die Abdomensonographie besser darstellbar sind als durch die Vaginalsonographie.[39, 43]

2.4.2.1 Ultraschall-Befunde

Kommt es im Rahmen der US-Untersuchung während des zweiten oder dritten Trimesters zu Schwierigkeiten in der Darstellung der Cervix, kann dies ein Hinweis auf einen vorliegenden UI oder eine extrauterine Bauchhöhlenschwangerschaft (EUG = Extrauterin gravidität) sein. Durch das Einkeilen des Uterus innerhalb des kleinen Beckens kommt es typischerweise zu einer Verschiebung der Cervix nach anterior, wobei diese sich infolgedessen nach kranial orientiert und dadurch oberhalb der Blase und der Symphyse zu liegen kommt (Abb. 1, Abb. 2). Der Fetus befindet sich weiterhin in der Tiefe des posterioren Anteils des Beckens. [15, 31, 41, 43, 51]



Abbildung 1: US-Darstellung einer nach anterior verschobenen Cervix superior der Blase und der Symphyse, Fernandes et al. [15]

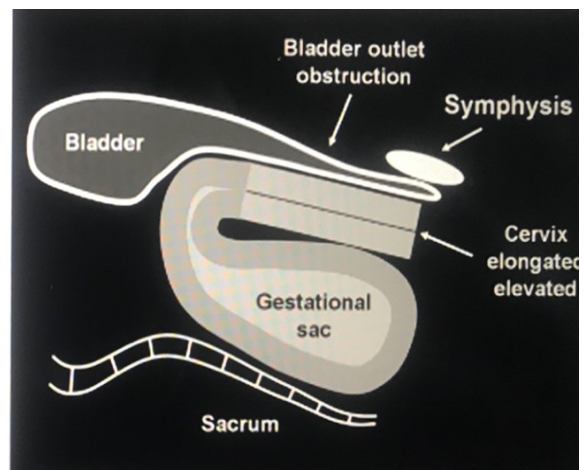


Abbildung 2: Schematische Darstellung einer nach anterior orientierten Cervix bei UI, Fernandes et al. [15]

Die verlängerte und topographisch versetzte Cervix kann dabei nur schwer von einem leeren Uterus, wie es bei einer EUG der Fall wäre, unterschieden werden. Auch die mütterliche Blase wird durch die Kompression der Cervix und des wachsenden Uterus progredient ausgedehnt und elongiert. Dies kann ebenfalls im Ultraschall dargestellt werden. Durch die nun veränderten anatomischen Verhältnisse kann es zu einer Funktionseinschränkung des Urethrasphinkters kommen und somit die häufigen urogenitalen Symptome bei Schwangeren mit UI wie Harnverhalt und Inkontinenz, hervorrufen.[19, 51]

2.4.2.2 Nachteile des Ultraschalls

Neben der bereits erwähnten Schwierigkeit die Cervix im Ultraschall darzustellen, beschreibt die Literatur außerdem Fälle, in welchen bei Patientinnen mit UI die Fehldiagnose einer EUG gestellt wurde. Dies liegt zum einen daran, dass wie oben beschrieben die elongierte Cervix einem leeren Uterus, wie es etwa bei einer abdominellen EUG der Fall wäre, ähnelt. Zum anderen kann aber auch die posteriore Lage des Fetus innerhalb des kleinen Beckens im Ultraschall eine EUG vortäuschen.[51, 52]

Ein Fallbericht beschreibt eine 16-jährige Primigravida, bei welcher aufgrund der klinischen Symptomatik, körperlichen Untersuchung und Ultraschalluntersuchung die Fehldiagnose einer Appendizitis gestellt wurde. Es wurde eine Appendektomie in der 23. SSW durchgeführt. Postoperativ konnte die Verdachtsdiagnose jedoch nicht bestätigt werden und erst bei Wiedervorstellung der Patientin in der 24. SSW mit ähnlicher Symptomatik wurde mithilfe des MRTs die korrekte Diagnose eines UI gestellt.[41]

Schließlich ist die Qualität der Befundung bei Ultraschalluntersuchung stets abhängig von der individuellen Erfahrung des Untersuchers. So sind in der Literatur zahlreiche Fälle zu finden, in welchen ein UI teilweise bis zum Geburtstermin nicht diagnostiziert wurde, da im Rahmen der Bildgebung lediglich der Ultraschall herangezogen wurde und die Ultraschallbefunde fehlinterpretiert wurden. [17, 39, 42, 53-56]

Zusammenfassend kann daher gesagt werden, dass die Sonographie bei Schwangeren mit UI durch die veränderten und teils komplexen anatomischen Verhältnisse, der etwaigen Unerfahrenheit des Untersuchers bezüglich dieser seltenen Pathologie und der möglichen Fehldiagnosen, welche infolgedessen gestellt werden könnten, als alleiniges bildgebendes Verfahren häufig nicht für die korrekte Diagnose ausreicht.[15, 19, 31, 39, 41, 43, 50, 51, 53]

2.4.3 Magnetresonanztomographie (MRT)

2.4.3.1 Vorteile des MRT

Wie in zahlreichen Studien beschrieben ist das MRT Mittel erster Wahl für die korrekte Diagnose eines UI und dem Ultraschall dahingehend überlegen. Denn die Möglichkeit der multiplanaren Darstellung, das größere Untersuchungsgebiet, welches abgebildet werden kann, sowie die deutlicheren Kontraste zwischen Darm, Blase, Uterus und Blutgefäße, welche durch ein MRT erzielt werden können, erlauben neben der besseren Interpretation

der Anatomie auch das frühzeitige Erkennen von spezifischen Merkmalen eines Beckens mit UI sowie eine bessere Einschätzung von drohenden geburtshilflichen Komplikationen. Daher wird empfohlen bei jeder Schwangeren mit Verdacht auf UI ein MRT zu veranlassen. [15, 18, 39, 41, 51, 54, 55, 57, 58]

Zwecks der besseren Übersicht werden nun jeweils die MRT-Befunde der relevantesten Organe und Strukturen im Rahmen eines UI nacheinander beschrieben.

2.4.3.2 Cervix im MRT

Distal beginnend zählt zu den typischen MRT-Befunden eines UI die Abbildung der Cervix als, wie in Gardner et al. beschrieben, „hypointense lineare Struktur entlang des anterioren Aspekts des retroflektierten Uterus in der T2-Gewichtung“. Während die Cervix unter physiologischen Bedingungen im rechten Winkel zur Vagina steht, ist sie hier meist morphologisch elongiert und verdünnt und verläuft parallel entlang der Vagina. [15, 51]

Im MRT besser beurteilbar als durch die Sonographie befindet sich die Cervix hierbei typischerweise hinter der Symphyse eingeklemmt [39].

2.4.3.3 Uterus & Fetale Präsentation im MRT

Der Fundus, welcher sich unter physiologischen Bedingungen mit fortlaufender Schwangerschaft immer weiter proximal in das Abdomen hebt, ist durch die persistierende Retropositio des Uterus unterhalb des Promotorium sacrii in der Tiefe des posterioren Becken bzw. im Douglas-Raum lokalisiert (Abb. 3). Besonders deutlich ist dies in der sagittalen T2-Gewichtung erkennbar (Abb. 4). [7, 39, 51]

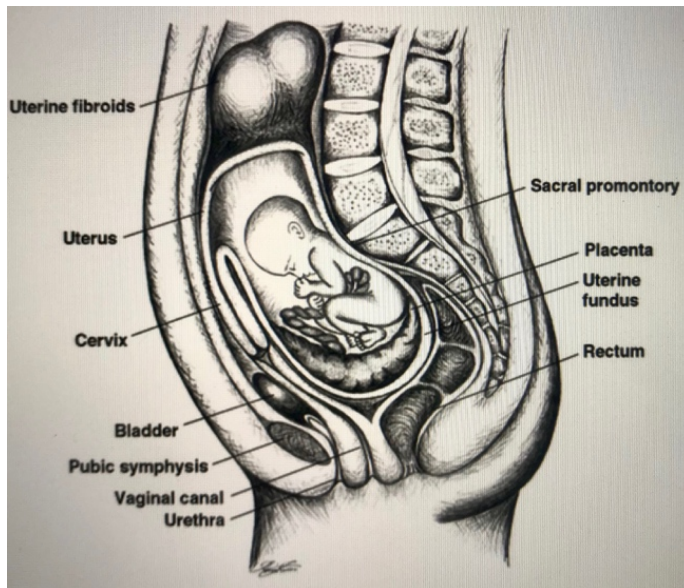


Abbildung 3: schematische Darstellung des weiblichen Beckens im sagittalen Schnitt, hierbei befindet sich der Fundus uteri in der Tiefe des weiblichen Beckens, Gardner et al. [51]



Abbildung 4: MRT des Beckens einer Patientin mit UI in T2-Gewichtung, der Fundus uteri ist hierbei in der Tiefe der Sakralhöhle, Gardner et al. [51]

Mit fortlaufender Schwangerschaft kommt es durch diese anatomischen Verhältnisse bedingt zu einem disproportionalen Wachstum des Uterus. Während sich durch den Platzmangel innerhalb des tiefen Beckens der Fundus am uterinen Wachstum nicht beteiligen kann, beschränkt sich dieses auf den anterioren Anteil des Uterus. Dies kann wiederum eine Aussackung im vorderen Abschnitt des Uterus begünstigen. Mit progredienter Ausdehnung nimmt die Wanddicke im anterioren Anteil des Uterus und damit auch die Widerstandsfähigkeit ab. Daher wird empfohlen in regelmäßigen Abständen die Gleichmäßigkeit und Dicke der Uteruswand bei Schwangeren mit UI zu überprüfen, da es sich hierbei möglicherweise um Prädilektionsstellen für die Entstehung von Divertikel und Uterusrupturen handelt.[39, 41, 51, 59, 60]

Pathognomonische für eine posteriore Inkarzeration ist außerdem die mehrschichtige Erscheinung der Uteruswand, welches im MRT in der midsagittalen Einstellung posterior der Harnblase erkennbar ist. Sutter et al. vergleicht dabei das Aussehen des mehrschichtigen Myometriums mit einer „T-Form“ (Abb. 5). Ein weiteres von Dierickx et al. beschriebenes Merkmal im MRT einer posterioren Inkarzeration, ist die Verbindung zwischen dem Lumen des endocervicalen Kanals und der Amnionflüssigkeit, welche sich mit einer Y-Form vergleichen lässt (Abb. 6). [18, 39]



Abbildung 5: „T-Form“ durch mehrschichtiges Myometrium im sagittalen Schnitt bei einer Patientin mit UI, Sutter et al. [18]

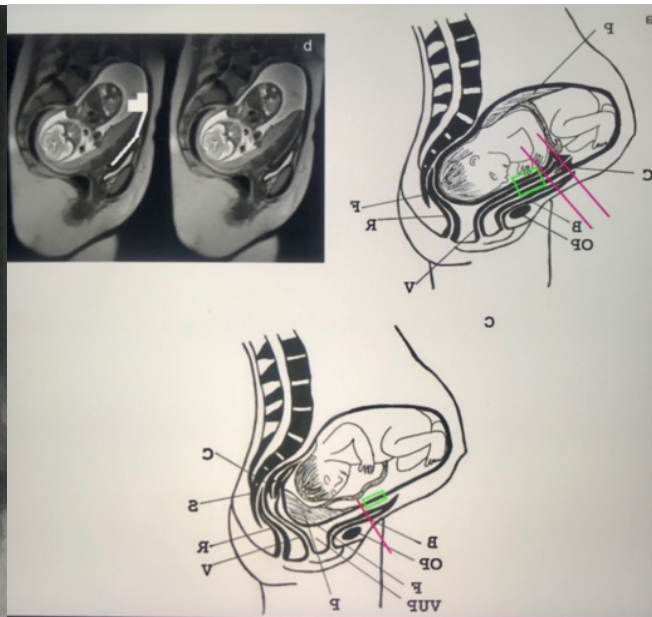


Abbildung 6: MRT mit schematischer Darstellung der Y-Form“ durch die Verbindung zwischen endocervicalen Kanal und Amnionflüssigkeit, Dierickx et al. [39]

Mit der veränderten Position des Uterus ändert sich selbstverständlich auch die des heranwachsenden Fetus. Dabei finden sich die der Cervix naheliegenden fetalen Anteile im Vergleich zum Fundus weiter kranial, während der Kopf des Fetus innerhalb des Fundus im Douglas-Pouch lokalisiert ist.[39]

Weiterhin kann es zusammenhängend mit einem UI zu einer Torsion des Uterus kommen. Von einer Torsion spricht man hierbei ab einer Drehung des Uterus um mehr als 45 Grad seiner eigenen Achse. Erkennbar ist dies u.a. anhand der Präsentation der Vagina. Unter physiologischen Bedingungen zeigt sie sich im MRT als eine „H“-förmige Struktur im transversalen Schnitt (Abb. 8). Im Falle einer uterinen Torsion verdreht sich jedoch der apikale Anteil der linken Lateralwand der Vagina zur rechten Seite und der apikale Anteil der rechten Lateralwand der Vagina zur linken Seite. Dies führt dazu, dass im transversalen Schnitt nun eine „X“-Konfiguration“ des oberen Segments der Vagina erkennbar ist, während im unteren Segment die „H“-Form erhalten bleibt (Abb. 7). Im Ultraschall sollten hierbei eine veränderte Position der Plazenta oder anderer Strukturen, wie der Ovarialgefäße, an das Vorliegen einer uterinen Torsion erinnern. Wichtig für die Therapie ist dabei das Ausmaß der Torsion, d.h. um wie viel Grad sich der Uterus torquiert hat. Bei operativen Eingriffen kann es ansonsten zu Verletzungen des Ureters und der uterinen Gefäße kommen.[17, 39, 61-65]

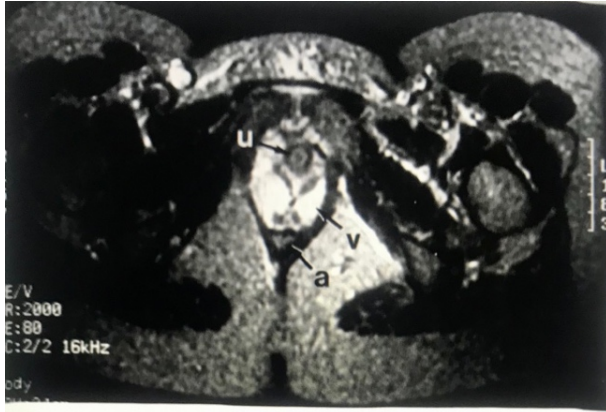


Abbildung 7: MRT des Beckens im Transversalschnitt einer Patientin mit UI, erkennbar ist die „X-Konfiguration“ der Vaginalwände durch die uterine Torsion, Nicholson et al. [64]

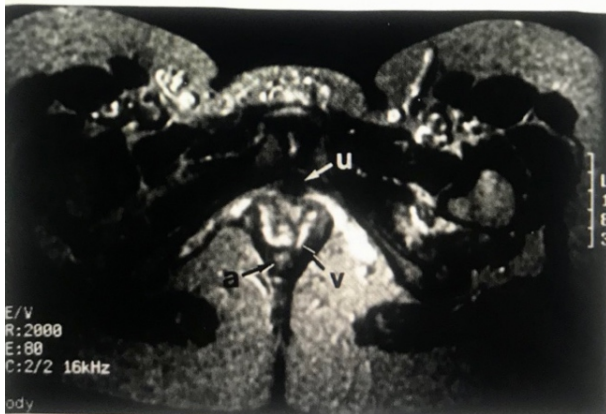


Abbildung 8: MRT des Beckens im Transversalschnitt unter physiologischen, anatomischen Bedingungen mit „H-Konfiguration“ der Vagina, Nicholson et al. [64]

2.4.3.4 Plazenta im MRT

War die Plazenta im Rahmen eines UI am Fundus lokalisiert, kam es anhand des Ultraschalls bereits in mehreren Fällen zur fälschlichen Annahme, dass es sich hierbei um eine Placenta praevia handelte, da der Fundus im Douglas-Pouch lokalisiert als unteres Uterinsegment fehlgedeutet wurde (Abb. 9). Daher ist das MRT zur exakten Bestimmung der Lokalisation der Plazenta und der Cervix bzw. deren Entfernung bei Schwangeren mit UI der Sonographie überlegen.[10, 15, 39, 51]

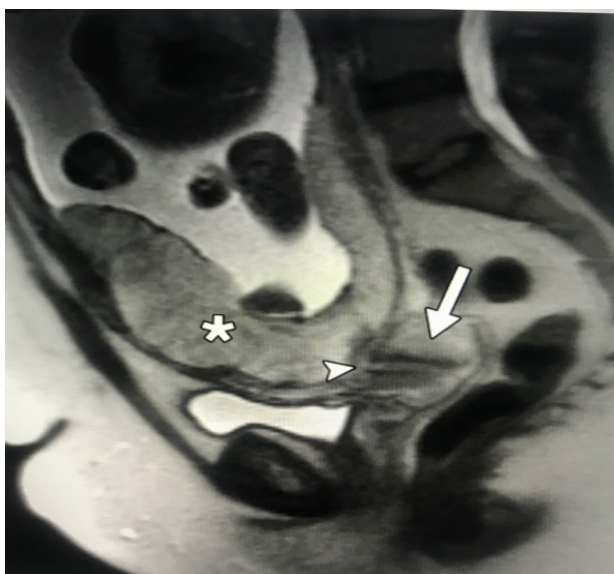


Abbildung 9: MRT des Beckens einer Patientin mit UI, das untere Uterinsegment befindet sich hierbei im Douglas-Pouch, eine Verwechslung mit einer Placenta praevia ist möglich, Gardner et al. [51]

Weitere Studien präsentieren Fälle, in welchen es zu Placenta increta bzw. Placenta percreta bei UI kam. Dabei wird diskutiert, ob eine Aussackung und infolgedessen eine verdünnte Uteruswand im anterioren Segment Verwachsungen zwischen Plazenta und Uterus begünstigen. Mithilfe der Modalitäten von Farb-Doppler und Power-Doppler erreicht der Ultraschall zwar eine höhere Sensitivität, dennoch bleibt das MRT auch bei Diagnose von Plazentaadhäsionen Mittel der Wahl. [18, 39, 66, 67]

2.4.3.5 Harnblase im MRT

Durch die veränderten Positionen der umgebenden Organe und Strukturen ändert sich auch die der Harnblase, welches sich häufig in klinischer Symptomatik und Beschwerden der Patientin äußert (s.o.). Die Harnblase wird typischerweise nach anterior oder superior verdrängt und kann ihre neue Lokalisation oberhalb der Symphyse finden. Van Winter et al. beschreibt hierzu die pathognomonische Form der anterioren Blasenwand als „ventrale Ausbuchtung kranial der Symphyse“. Wenn nicht anders erkennbar kann mithilfe dieses Befundes die Verdachtsdiagnose eines UI gestellt werden. [31, 52, 53]

Durch die unphysiologische Lage des graviden Uterus innerhalb des Beckens kann es außerdem zur Kompression des Ureters oder der Harnblase und damit potentiell zu einer Hydronephrose kommen. Der dilatierte Ureter ist dabei deutlich zwischen Uterus und dem M. psoas major im MRT erkennbar.[13, 17, 55, 58, 68]

2.4.4 Anteriore Inkarzeration

In sehr seltenen Fällen kommt es durch eine persistierende Anteversion des Uterus während der Schwangerschaft zu einer anterioren Inkarzeration, in der Literatur finden sich hierfür jedoch lediglich zwei Fälle. Im Gegensatz zur Inkarzeration eines retropositionierten Uterus positioniert sich die Cervix anterior des Sakrum, der Fundus ist in der Excavatio vesicouterina lokalisiert und die Plazenta befindet sich dem Fundus anliegend in der Tiefe der Beckenhöhle. Die Aussackung, zu welcher es bei einem retropositionierten Uterus im anterioren Segment kommen würde, entsteht hier im posterioren Anteil des Uterus. [12, 39, 54]

2.5 Therapie

Für die Behandlung eines UI können, u.a. abhängig vom Schwangerschaftsfortschritt der Patientin, eine Vielzahl an Therapieoptionen in Betracht gezogen werden. Verschiedene Repositionstechniken ermöglichen dabei die Elevation des graviden Uterus aus dem Becken in das Abdomen ohne die Notwendigkeit eines chirurgischen Eingriffs.[43]

Besonders hohe Erfolgsaussichten sind diesbezüglich bis zur 20. SSW zu erwarten, da sich mit fortschreitendem Wachstum der Uterus ab der Mitte des zweiten Trimesters verstärkt im kleinen Becken verkeilt und eine Elevation dadurch zunehmend erschwert wird [31, 69]. Gelingt es bis zur 20.SSW nicht den Uterus in eine physiologische Position anzuheben, wird in der Literatur größtenteils davon abgeraten weitere manuelle Repositionsversuche zu unternehmen, da ferner das Risiko für eine iatrogene Frühgeburt bzw. einen Schwangerschaftsverlust zunimmt [10, 13, 40, 41].

In einigen Fallbeispielen wird die erfolgreiche Reposition eines UI bis hin zur 22. und 23. SSW beschrieben. Bei den meisten Patientinnen ist ein chirurgischer Eingriff ab diesem Gestationsalter dennoch die einzig verbleibende Therapieoption. Hierbei kann entweder ein chirurgischer Repositionsversuch unternommen oder wenn möglich nach abwartendem Management eine Sectio durchgeführt werden.[21, 40, 46, 55, 69-71]

Davon abgesehen lassen sich in der Literatur ebenfalls Fälle finden, welche eine spontane Reposition ohne ein darauf zurückzuführendes Therapieverfahren beschreiben [72-74].

Um den Erfolg des klinischen Managements bei Patientinnen mit UI in Zahlen zu fassen untersuchten Han et al. eine Vielzahl der in der Literatur beschriebenen Fälle unter anderem auf Diagnostik, Therapieauswahl und Outcome der Schwangerschaft. Dabei wurden 109 der 162 überprüften Fälle (67%) im ersten oder zweiten Trimester korrekt diagnostiziert, 83 (51%) dieser Fälle wurden erfolgreich repositioniert. In 68 (81%) aus den 83 Fällen, bei welchen erfolgreiche Repositionen durchgeführt wurden, kam es zur Geburt eines gesunden Säuglings.[43]

An dieser Stelle sei ebenfalls erwähnt, dass im Fall unserer Patientin eine erfolgreiche nicht-chirurgische Reposition in der 24.+1 SSW durchgeführt werden konnte. Der gesamte Fall wird ausführlich im Anschluss aufgearbeitet und mit der bestehenden Literatur verglichen.

2.5.1 Nicht-invasive Repositionen

2.5.1.1 Passive Reposition

Ist ein UI vor der 14. SSW diagnostiziert, so kann die Patientin zunächst nach Entleeren der Harnblase wiederholt eine sogenannte Knie-Brust-Position einnehmen [43]. Aktuell wird hierbei empfohlen, eine Woche lang die Position mindestens dreimal am Tag für 10 Minuten zu halten[75]. Diese Art eines Repositionsversuches kann über die 14. SSW hinaus bis zur 20. SSW erprobt werden [43]. Nach aktuellen Empfehlungen sollte bei ausbleibendem Erfolg nach einer Woche die manuelle Reposition angestrebt werden[75].

2.5.1.2 Manuelle Reposition

Bis zur 20. SSW kommt als Therapieoption im Allgemeinen eine manuelle Reposition in Frage. Dabei ist zu beachten, dass vor dem Eingriff die Harnblase und das Rektum entleert werden sollten um das Risiko einer Ruptur dieser Organe aufgrund der mechanischen Belastung des Eingriffes, zu vermindern. Während des Eingriffes kann zur Übersichtsgewinnung zudem ein Ultraschall herangezogen werden. Für die Reposition an sich gibt es mittlerweile verschiedene mehr oder weniger häufig erprobte Techniken, welche im Folgenden präsentiert werden.[31, 43, 48, 69]

In der gängigsten Variante befindet sich die Patientin in der dorsalen Lithotomieposition. Es werden zwei Finger in die Vagina der Patientin eingeführt und im posterioren Fornix positioniert. Schließlich wird versucht den Uterus aus dem Becken zu heben, optional kann ein weiterer Finger im Anus der Patientin den Repositionsversuch unterstützen.[40, 41, 69]

Alternativ befindet sich die Patientin in der Trendelenburgposition oder Knie-Brust-Position, wobei ein Tenaculum an der hinteren Cervixlippe angebracht wird. Hierbei ist zu beachten, dass es durch den Zug an der Cervix zu keinen Verletzungen kommt.[48]

Eine weitere Möglichkeit wurde erstmal von Terry et al. beschrieben. Die Patientin befindet sich demnach liegend mit ihrem Oberkörper über die Bettkante hängend, während der Kopf auf einem Polster am Boden rastet. Im Rahmen einer bimanuellen Untersuchung wird nun versucht, den UI anzuheben. [55, 76]

Schließlich präsentieren Bennet Gardner et al. den Fall einer erfolgreichen Reposition, in welcher die Patientin im Vierfüßlerstand positioniert wurde. Durch transabdominelle Palpation wurde Druck auf das Abdomen der Patientin ausgeübt bis der Fundus uteri palpieren werden konnte. Nun wurde mit beiden Händen des Untersuchers stetiger Druck auf den Fundus kranial in Richtung der Brust der Patientin ausgeübt bis der Uterus aus dem Becken

in das Abdomen eleviert werden konnte. Diese Methode wird von den Autoren als „bilateral, mediocephal pressure“ bezeichnet.[77]

Bleibt bei einem manuellen Repositioneingriff das erwünschte Resultat aus, so kann dieser nach einer Woche wiederholt werden. Dabei gibt es trotz der größtenteils einstimmigen Empfehlung manuelle Repositionsversuche lediglich bis zur 20. SSW zu unternehmen, einige Fallbeispiele in der Literatur, welche erfolgreiche Repositionen über die 20. SSW hinaus präsentieren. So stellt beispielsweise Grossenburg et al. eine Patientin in der 21. SSW mit diagnostiziertem UI vor, in welcher Ultraschall-gesteuert der Uterus erfolgreich manuell repositioniert wurde. Im Allgemeinen wird jedoch davon ausgegangen, dass bei manuellen Repositionsversuchen nach der 20. SSW das Risiko einer Totgeburt oder eines Schwangerschaftsverlust steigt. [10, 31, 40, 41, 69]

Um einer rezidivierenden Inkarceration nach erfolgreicher Reposition entgegenzuwirken sollte die Patientin zunächst in Bauchlage schlafen, sowie regelmäßig eine Knie-Brust-Positionen einnehmen.[45, 48]

2.5.1.3 Koloskopie-assistierte Reposition

Neben den ausschließlich manuellen Repositionstechniken gibt es die Möglichkeit mithilfe einer koloskopischen Insufflation des Rektosigmoids den Uterus aus dem Becken zu elevieren. Die Patientin erhält hierbei im Rahmen der Interventionsvorbereitung standardmäßig zunächst ein bis zwei Darmspülungen, anschließend wird eine Linksseitenlage eingenommen. Das Koloskop wird dann über das Rektum bis zum Sigmoid geführt und über der Höhe des Fundus aufgerollt. Dabei kommt es durch das aufgerollte Koloskop und das im Rahmen der Insufflation entstehende Luftkissen zu einer nach anterior gerichteten Druckausübung, welche sich vom Rektum ausgehend auf den Fundus projiziert. Dabei sollte sich der Fundus vom inferioren Rand des Promotorium sacri lösen, um so die manuell unterstützte Aszension des Uterus in das Abdomen zu ermöglichen. Zusätzlich kann, wie auch bei der klassischen manuellen Reposition, der Eingriff durch intravaginale Palpation unterstützt werden.[31, 55, 78]

Als dieses Manöver 1999 erstmal von Seubert et al. beschrieben und an fünf Patientinnen mit UI angewandt wurde, kam es zur Verwendung eines starren Koloskops. Es wurde angenommen, dass nur so genügend Druck für das Lösen des Uterus aus dem kleinen Becken generiert werden kann. Dierickx et al. postulieren in deren Studie welche vier Patientinnen inkludierte hingegen, dass ein flexibles Koloskop dem starren Koloskop überlegen sei. So sei es mithilfe eines flexiblen Koloskops zum einen möglich tiefer in das Sigmoid zu

gelangen, während zudem das Aufrollen des Koloskops ermöglicht wird. Zum anderen sei die Handhabung und Verträglichkeit seitens der Patientin bei einem flexiblen Koloskop einfacher und besser sowie die Komplikationsrate im Vergleich zum starren Koloskop geringer.[55, 78, 79]

Wie auch in Studien zu manuellen Repositionen gibt es auch zur Koloskopie-assistierten Reposition Fälle, welche bis hin zur 22. SSW erfolgreich und komplikationslos therapiert wurden und damit die Empfehlung der 20. SSW überschritten wurde [55].

Lassen sich in der Literatur auch nur wenige Studien zu Koloskopie-assistierten Repositionen finden, so sei doch erwähnt, dass Seubert. et al bei fünf von fünf Patientinnen bzw Dierickx et al. bei drei von vier Patientinnen durch diese Methode eine erfolgreiche Reposition erreichten. Keine der Patientinnen beider Studien klagten über Beschwerden, welche auf den Eingriff zurückzuführen waren.[55, 78]

2.5.1.4 Pessar

Pessare werden im Rahmen geburtshilflicher Eingriffe normalerweise zur Prävention einer Frühgeburt bei Patientinnen mit Mehrlingsschwangerschaften und verkürzter Cervix eingesetzt [80]. Nach erfolgreicher Reposition eines UI kann postinterventionell jedoch ebenfalls ein weiches Cervixpessar gelegt werden, um vor allem bei kleinen Uteri eine erneute Retroversion zu verhindern und den Uterus in seiner Position zu fixieren [45, 48].

Insbesondere nach erfolgreicher Koloskopie-assistierter Reposition vor der 18. SSW lassen sich Erfahrungsberichte über das Legen eines Pessars in der Literatur finden. Dieser sollte bestehen, bis der Uterus eine adäquate Größe erreicht, um einer rekurrierenden Inkarzeration entgegenzuwirken.[81]

2.5.2 Invasive Verfahren

2.5.2.1 Laparotomische Reposition

Bleibt bei den verschiedenen nicht-invasiven Repositionstechniken der erwartete Therapieerfolg den Uterus adäquat in das Abdomen zu heben aus, sollte ein invasiver Eingriff in Betracht gezogen werden. Dabei stellt die operative Reposition durch Laparotomie oder Laparoskopie eine Option dar. In der Vergangenheit waren laparoskopische Eingriffe während der Schwangerschaft kontraindiziert, mittlerweile bestätigen jedoch zahlreiche Fallberichte und Literaturrecherchen die Sicherheit dieses

Eingriffes bei schwangeren Patientinnen. Dennoch wird bei einem laparoskopischen Eingriff im Rahmen eines UI in diversen Studien von verlängerter Erholungszeit sowie erhöhtem Risiko für mütterliche sowie fetale Morbidität berichtet.[21, 31, 46, 53, 82, 83]

2.5.2.2 Sectio

Da eine vaginale Geburt bei vorliegendem UI immer kontraindiziert ist, stellt bei ausbleibendem Erfolg der vorgestellten Repositionstechniken oder bei asymptomatischem Fortbestehen der Schwangerschaft bis hin zum dritten Trimester eine Sectio die einzige Geburtsoption dar. Bis dahin wird eine engmaschige Überwachung der Schwangerschaft empfohlen, um geburtshilfliche Komplikationen frühzeitig zu erkennen und zu behandeln. Außerdem kann laut aktuellen Empfehlungen eine analgetische Therapie als Komfortmaß angeboten werden, um die Schwangerschaft zu verlängern. [21, 40, 48, 70, 71, 75]

Ist die Entscheidung für eine Sectio getroffen, sollte diese, wenn möglich, um die 36. SSW geplant werden, um den Uterus vor Wehen zu schützen. Kommt es nämlich zu starken Kontraktionen, kann die Cervix sich aufgrund der unphysiologischen anatomischen Verhältnisse nicht dilatieren und es besteht die Gefahr einer Uterusruptur. Wie bereits im Kapitel 2.4.3 *Magnetresonanztomographie* erläutert, weicht die Anatomie innerhalb des kleinen Beckens von Schwangeren mit UI im Vergleich zur Norm stark ab. Daher wird ein präoperatives MRT empfohlen, um einen sicheren Eingriff zu ermöglichen und etwaige Anomalien bereits im Vorhinein zu erkennen. [29, 42, 53, 84]

Im Rahmen des Eingriffs wird von einer Pfannenstielinezision abgeraten, da hier ein erhöhtes Verletzungsrisiko der Blase, Zervix und Vagina besteht. So beschreibt Hsu et al. den Fall einer 30-jährigen Patientin mit UI. Bei der asymptomatischen Patientin wurde trotz typischer präoperativer US-Befunde die Diagnose eines UI nicht gestellt. Bei zunehmender Wehentätigkeit in der 38. SSW zeigte sich im Ultraschall der Kopf des Fetus tief im Douglas-Raum sowie eine vermutete Placenta praevia. Daher fiel die Entscheidung für eine Sectio. Die standardmäßige Pfannenstielinezision hatte jedoch zur Folge, dass es während der OP zu Durchtrennungen der Blase, Cervix und Vagina kam. Es wurde angenommen, dass es sich um das untere Uterinsegment handle. Intraoperativ stellte sich weiterhin heraus, dass es sich bei der vermuteten Placenta praevia eigentlich um den Fundus handelte. Ab diesem Zeitpunkt realisierten die Operateure, dass ein UI vorliegt. Der Fetus wurde dann mit einem Schnitt durch den Fundus geboren und ein Urologe musste im Anschluss zur Rekonstruktion der verletzten Strukturen herangezogen werden. Die Patientin konnte trotz des intraoperativ

hohen Blutverlusts von 3800ml nach achttägigem ICU-Aufenthalt in stabilem Zustand entlassen werden.[85]

Van der Tuuk et al. beschreibt ebenfalls einen Fall eines nicht-diagnostizierten UI einer 35-jährigen Patientin am Geburtstermin. Aufgrund der verzerrten Anatomie kam es im Rahmen der Sectio zu Inzisionen an der Blase, im inferioren Teil des uterovesicalen Peritoneums sowie an der anterioren und posterioren Wand der Vagina. Der Fetus wurde schließlich durch die posteriore Inzision des Fundus und vaginale Inzision geboren.[71]

Um das Verletzungsrisiko umgebender Strukturen zu verringern und risikoreiche OP-Verläufe zu vermeiden, wird daher eine vertikale, supraumbilicale Inzision empfohlen. Ist der Uterus erstmals darstellbar, sollte vor weiteren Inzisionen versucht werden, durch sanfte Manipulation normale anatomische Verhältnisse sowie Abgrenzungen der Strukturen innerhalb des OP-Gebiets zur besseren Übersicht herzustellen. Ist dies gelungen, folgt in aller Regel eine Hysterotomie im tiefen Uterinsegment unter Schonung der Harnblase, Ureter und Cervix. Gelingt es nicht, intraoperativ die Retroversion zu korrigieren, sollte die Hysterotomie entlang der anterioren Uteruswand so kranial wie möglich gemacht werden, um die umgebenden Strukturen zu schonen und den Fetus dennoch gebären zu können.[15, 17, 18, 21, 32, 42, 56, 71]

2.5.2.3 Fixation

Eine anteriore Fixation im Zuge der Sectio zur Prävention rekurrerender Retroversionen in Folgeschwangerschaften wurde diskutiert. Jedoch sei diese mit erhöhter Komplexität einer bereits herausfordernden Sectio bei vorliegendem UI assoziiert[10, 18, 53, 56]

Außerdem beschreibt Sutter et al. einen Fall, in welchem es trotz anteriorer Fixation zu einem rekurrerendem UI kam. Die Patientin hatte in der ersten Schwangerschaft eine posteriore Aussackung der Uteruswand im Rahmen eines UI welche aufgrund einer PROM in der 29. SSW in eine Sectio resultierte. Nach der ersten Schwangerschaft wurde dann eine laparoskopische Fixation des Uterus nach anterior durchgeführt, um eine rekurrerende Retroversion und damit die Gefahr eines erneuten UI in den Folgeschwangerschaften zu vermindern. In der folgenden Schwangerschaft der Patientin zeigte sich jedoch bereits in der 15. SSW eine nach ventral orientierte Cervix im US sowie einen palpablen Tumor im unteren, tiefen Beckenbereich. In der 29. SSW wurde dann ein MRT durchgeführt, welches den Verdacht eines vorliegenden UI bestätigte. Die laparoskopische anteriore Fixation des Uterus nach der ersten Schwangerschaft konnte in diesem Fall somit eine erneute Inkarzeration nicht verhindern.[18]

2.5.3 Spontane Reposition eines UI

In seltenen Fällen kann es zu einer eigenständigen Reposition eines UI kommen. Hierzu ließen sich zwar einige Fälle in der Literatur finden, jedoch konnte kein gemeinsamer Grund für die Spontanreposition festgestellt werden. Vielmehr ist anzunehmen, dass es sich um Einzelfälle handelt.[72-74]

Einen seltenen Effekt, welcher durch die Anästhesie erreicht werden kann, beschreibt Hire et al. Die vorhergegangenen manuellen Repositionsversuche waren bei einer Patientin mit diagnostiziertem UI erfolglos. Bei Wiedervorstellung der Patientin mit Harnverhalt und Schmerzen im Becken wurde eine kombinierte Epidural-/Spinaltherapie verabreicht, welches in ein spontanes Lösen der Inkarzeration resultierte.[74]

Chung Tong et al. präsentiert weitergehend den Fall einer 31-jährigen Patientin in der 20. SSW., welche zunächst mit abdominellen Schmerzen vorstellig wurde. Das MRT zeigt charakteristische Merkmale eines UI sowie ein Myom an der anterioren Uteruswand. In der 22. SSW wurde dann ein 30x20x15cm großes Myom reseziert. Postoperativ konnten sonographisch weiterhin Zeichen einer Inkarzeration finden, jedoch wurde in der Folgeuntersuchung der 25. SSW eine Spontanreposition des Uterus im Ultraschall festgestellt, wobei der Fundus seine physiologische Position im Abdomen annahm.[72]

Schließlich stellt Takami et al. eine Patientin mit diagnostiziertem UI in der 31. SSW vor, welche unter starken abdominellen Schmerzen vorstellig wurde. Diese waren auf eine spontane Reposition des Uterus zurückzuführen, welches im Ultraschall und MRT bestätigt werden konnte. Auch wenn Schmerzen meist typische Zeichen dieser Pathologie sowie derer Folgen sind, können plötzlich eintretende, starke Schmerzen bei Patientinnen mit UI demnach ein Zeichen für eine spontane Reposition sein.[73]

2.6 Anästhesie

Sind die Schmerzen und Beschwerden seitens der Patientin im Rahmen eines Repositionsversuches eines UI zu groß, ist häufig eine lokale oder generalisierte Anästhesie notwendig [17, 38, 40, 48, 69].

Aufgrund der Seltenheit dieser Pathologie lassen sich keine allgemeinen Empfehlungen in der anästhesiologischen Literatur finden. Die geburtshilfliche Literatur beschreibt hingegen Spinal-, Epidural- sowie eine generalisierte Anästhesie als Optionen während einer Reposition. Die Epiduralanästhesie gilt hierbei als die gängigste Variante, es besteht jedoch ebenfalls die Möglichkeit lediglich ein Analgetikum zu verabreichen. So kann die Patientin durch Erhalt der motorischen Fähigkeiten während des Eingriffs aktiv, beispielsweise in der Knie-Brust-Position oder im 4-Füsslerstand befindend, mitarbeiten und den gegebenen Anweisungen folgen, um somit den bestmöglichen Therapieerfolg zu erzielen.[10, 13, 17, 48, 77, 86, 87]

Algra et al. beschreiben zwei Patientinnen mit diagnostizierten UI bei welchen jeweils ein erfolgreicher manueller Repositionsversuch durchgeführt wurde, wobei die erste Patientin durch eine kombinierte Spinal-/Epiduralanästhesie in L3-L4 und die zweite Patientin durch eine einzelne Spinalinjektion in L4-L5 mit einem low-dose Opioid sowie mit einem Lokalanästhetikum begleitet wurden. Dabei erhielt die Patientin im ersten Fall zunächst 10µg Sufentanil intrathekal, der Repositionsversuch musste jedoch aufgrund Beschwerden seitens der Patientin unterbrochen werden. Als der Patientin zusätzlich eine Analgesie durch 20 ml 0,125% Bupivacain intrathekal verabreicht wurde, konnte der Eingriff beschwerdefrei zu Ende geführt werden. Auch an der Patientin der zweiten Fallpräsentation dieser Studie konnte durch 10µg Sufentanil in Kombination mit 2mg Bupivacaine intrathekal der Uterus erfolgreich repositioniert werden. So vermutet Algra et al., dass durch Sufentanil allein keine ausreichende Blockade der motorischen Nozizeptoren erreicht werden kann, da im Zuge der manuellen Reposition doch eine signifikante Druckausübung im Becken und Vagina notwendig ist. Durch den Einsatz von Bupivacain konnte jedoch bei beiden Patientinnen eine ausreichende Analgesie erreicht werden, während die motorischen Fähigkeiten zur aktiven Mitarbeit im Zuge des Eingriffs weiterhin erhalten blieben. Ein weiterer Vorteil dieser Technik ist das kostengünstigere Management, da durch den Verzicht auf eine Narkose solch ein Eingriff im Kreißsaal durchführbar ist, während bei einer generalisierten Anästhesie ein Operationsaal notwendig wäre. Auch die Erholungszeit beider Patientinnen

in Algra et al. war vergleichsweise gering. So konnten beide noch am selben Tag beschwerdefrei entlassen werden.[86]

- ❖ Sufentanil ist ein Fentanylderivat und zählt somit zur Wirkstoffklasse der Opioidanalgetika. Opioide vermitteln ihre analgetische Wirkung durch Interaktion an Opioidtransmembranrezeptoren welche mit den griechischen Buchstaben μ , δ und κ bezeichnet werden und als definierendes Kennzeichen eine Antagonisierung durch Naloxon haben. Sie kommen unter anderem im ZNS und Rückenmark aber auch im Gastrointestinaltrakt vor. Im Vergleich zu Morphin ist die analgetische Wirkung von Sufentanil bis zu 1000-fach stärker, es ist somit das analgetisch stärkste Opioid. Die Wirkung tritt in 10 Sekunden bis 5 Minuten ein, die Plasmahalbwertszeit beträgt 2,5 Stunden. Im Rahmen der Spinalanästhesie und Analgesie findet Sufentanil seinen Einsatz unter anderem in der Geburtshilfe. [88, 89, 90 p. 224-226]
- ❖ Bupivacain ist ein Lokalanästhetikum des Säureamid-Typ. Durch die Blockierung von spannungsabhängigen Natriumkanälen wird die Bildung eines Aktionspotentials und damit die Schmerzweiterleitung gehemmt. Bupivacain und Lidocain sind die beiden Lokalanästhetika, welche insbesondere bei gynäkologischen und geburtshilflichen Eingriffen zum Einsatz kommen. Vor allem Bupivacain wird weiterhin mit Opioiden wie Sufentanil im Rahmen der Schmerztherapie während des Geburtsvorgangs kombiniert. Somit kann eine Dosisverringerung des Lokalanästhetikums und eine Verminderung der Nebenwirkungen erreicht werden. [90 p. 233-238, 91-93]

Dierickx et al. beschreiben in deren Fallpräsentation von Koloskopie-assistierten manuellen Repositionen die Verwendung einer Kombination aus Pethidin und Midazolam bei einer Patientin sowie eine generalisierte Anästhesie bei einer weiteren. In beiden Fällen konnte eine erfolgreiche Reposition des Uterus erreicht werden sowie eine Spontangeburt erfolgen. [55]

- ❖ Pethidin zählt ebenfalls zu den Opioidanalgetika. Es ist mit einer fünffach schwächeren Wirkung als Morphin ein schwachwirksames Opioid. Die Wirkungsdauer von Pethidin beträgt 3-4 Stunden. Da es bei chronischer Gabe zur Akkumulation kommen kann, sollte Pethidin lediglich bei akutem Schmerz zum Einsatz kommen.[90 p. 224-225]
- ❖ Midazolam ist ein Benzodiazepin und zählt somit zu den Psychopharmaka. Benzodiazepine vermitteln ihre Wirkung durch die Bindung an GABA_A-Rezeptoren an

der sogenannten Benzodiazepin-Bindungsstelle. Diese ist charakterisiert durch eine Antagonisierung durch Flumazenil. In niedriger Dosierung wirken Benzodiazepine anxiolytisch, in höheren Dosen kann eine hypnotische und muskelrelaxierende Wirkung erzielt werden.[90 p. 263-265]

An dieser Stelle sei erwähnt, dass keine Literatur oder klinische Studien bezüglich der Verwendung von Distickstoffmonoxid (N₂O, Lachgas) als Anästhesievariante im Rahmen des klinischen Managements bei Patientinnen mit UI gefunden wurde.

Im anschließenden Case Report sowie der Diskussion wird weiter auf diesen Wirkstoff und seiner Anwendung in der Geburtshilfe eingegangen.

2.7 Prognose & Management in Folgeschwangerschaften

In seltenen Fällen kommt es nach bereits durchgemachten UI in einer früheren Schwangerschaft zu einer wiederholten persistierenden Retroversion des Uterus in Folgeschwangerschaften. Häufig ist dies assoziiert mit bestehenden Risikofaktoren wie Uterusanomalien, Abdomen- und Beckenoperationen in der Vorgeschichte, Adhäsionen im Beckenraum sowie Retroversionen in früheren Schwangerschaften (siehe *2.2 Ätiologie und Risikofaktoren*). Eine stattgefundenen Schwangerschaft ohne vorliegenden UI und erfolgreicher vaginaler Geburt schließt hierbei nicht aus, dass es in Folgeschwangerschaften zu einem UI kommen kann. [15, 18, 28, 71, 94]

Das optimale Management zur Prävention eines rekurrierenden UI im Rahmen einer Folgeschwangerschaft ist aufgrund der wenigen beschriebenen Fälle unklar. Für Patienten mit UI in der Vorgeschichte wird eine wiederholende bimanuelle Palpation des Abdomens innerhalb der ersten beiden Trimester empfohlen, um die Aszension des Uterus vom Becken in den Bauchraum zu überprüfen. Außerdem können wiederholte Knie-Brust-Übungen sowie das Legen eines Pessars von Vorteil sein (siehe *2.5.1.4 Pessar*). Kommt es in der Folgeschwangerschaft tatsächlich wiederholt zu einem UI, sollte ein Repositionsversuch unternommen werden. Bei Patientinnen mit einer Sectio in der Vorgeschichte, wird das Anstreben einer Spontangeburt nach erfolgreicher Reposition empfohlen. [13, 15, 17, 21, 28, 31, 40, 71, 94, 95]

Die verschiedenen Möglichkeiten einer Reposition sind hierbei unter *2.5.1 Nicht-invasive Repositionen* angeführt. Es konnten in der Literatur keine spezifischen Empfehlungen zu bestimmten Repositionstechniken bei Patientinnen mit rekurrierendem UI im Vergleich zu primärem UI gefunden werden.

Abschließend wird in der Literatur geraten, dass alle Schwangeren mit retrovertieren Uterus im ersten Trimester innerhalb der 12. oder 13. SSW erneut untersucht werden. Liegt dann noch immer eine Retroversion des graviden Uterus vor, wird eine manuelle Reposition sowie das Legen eines Pessars empfohlen. [13, 39, 40, 45]

3 Case Report

Nächstfolgend wird der Fall einer 28-jährigen Primigravida vorgestellt, welche vom Oktober 2019 bis Januar 2020 an der Abteilung für Gynäkologie und Geburtshilfe am LKH Graz behandelt wurde.

Es waren bei der Patientin keine gynäkologische oder anderswertige präexistente Vorerkrankungen oder Voroperationen bekannt, neben Femibion wurden keine Medikamente eingenommen. Die Familienanamnese war ebenso unauffällig. Die Konzeption erfolgte spontan, die letzte Menses war am 04.05.2019. Der Geburtstermin wurde nach Frühultraschall auf den 09.02.2020 gesetzt.

Die Erstvorstellung der Patientin erfolgte am 14.10.2019 am LKH Deutschlandsberg bei Harnsperrung und Dysurie in der 23+1 SSW. Im transvaginalen Ultraschall (TVUS) war die Portio hinter der Symphyse ansatzweise darstellbar, der Kopf des Fetus imponierte im Bereich des Fundus, vergleichbar mit dem einer Beckenendlage (BEL). Weiterhin war eine Vorderwandplazenta erkennbar. Aufgrund dieser Befunde wurde die Verdachtsdiagnose eines Uterus incarceratus (UI) gestellt, im Rahmen der Entlassung wurde ein Harnblasenkatheter gelegt.

Nach Rücksprache wurde die Patientin am 15.10.2019 erstmals im LKH Graz an der Abteilung für Gynäkologie und Geburtshilfe vorstellig. Die Patientin wurde zunächst sonographisch durch ein TVUS sowie transabdominellen Ultraschall (TAUS) untersucht.

Im TVUS war eine elongierte, symphysennahe Cervix zwischen Harnblase und Fetus erkennbar, diese war jedoch in ihrer Gesamtlänge nicht darstellbar. Die Cervix befand sich außerdem anterior des Corpus uteri. Die Harnblase erschien anterior und superior ihrer physiologischen Lage. (Abb. 10, Abb. 11)

Im TAUS ließ sich ein zeitgerecht entwickelter Fetus in Schädellage (SL) erkennen, auch wenn diese sich vergleichbar mit einer BEL präsentierte, da der Fundus sich in der Tiefe der Sakralhöhle befand.

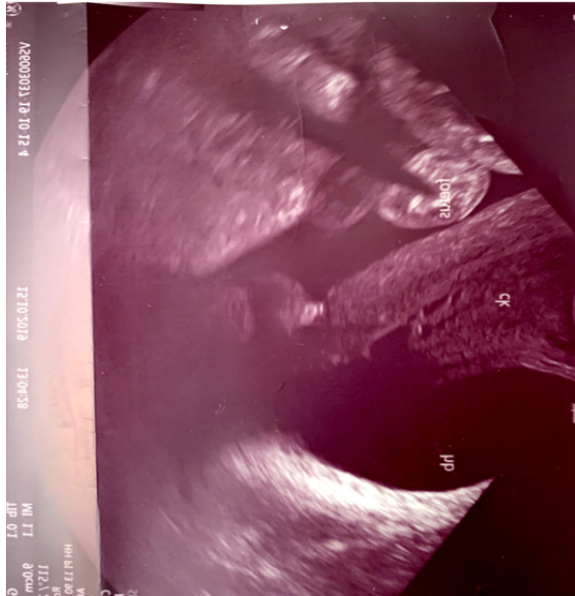


Abbildung 10: Transvaginalsonographie unserer Patientin des 15.10.19, erkennbar ist eine nach anterior elongierte Cervix

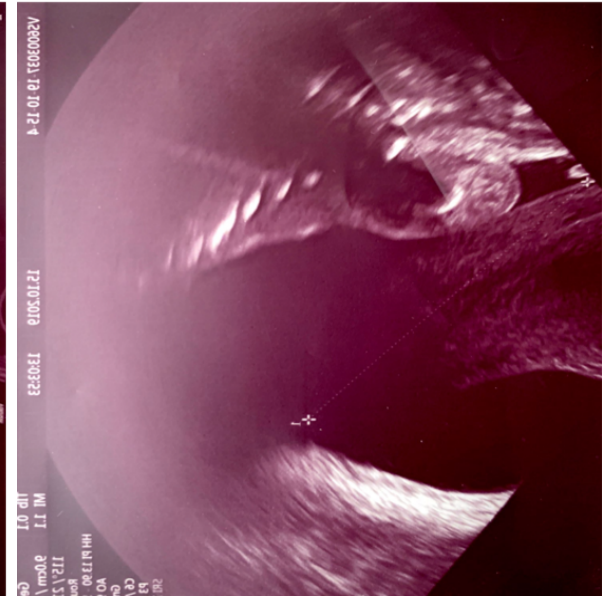


Abbildung 11: Transvaginalsonographie unserer Patientin des 15.10.19, erkennbar ist eine nach anterior elongierte Cervix

Der Kopf erschien tief im Bereich des Douglas-Raum, die Harnblase der Mutter zeigte sich elongiert und wie auch im TVUS superior der physiologischen Position. In der anschließenden vaginalen Untersuchung war die sich hinter der Symphyse befindende Cervix, nicht erreichbar. Auch im Rahmen der Speculauntersuchung konnte die Cervix nicht eingestellt werden. Die Laboruntersuchungen zeigten keine Auffälligkeiten. Aufgrund dieser Befunde wurde die Diagnose eines UI gestellt und auf ein MRT verzichtet. Die Patientin wurde anschließend hinsichtlich der aktuellen Befunde und den möglichen Therapieoptionen, von konservativen Repositionsversuchen bis hin zu laparoskopischen und offen chirurgischen Repositionen, informiert sowie über mögliche Komplikationen wie Plazentalösung und intrauteriner Fruchttod (IUFT) aufgeklärt. Nach eingehender Literaturrecherche und interdisziplinärer Rücksprache mit den Kollegen der Chirurgie wurde Abstand von einer chirurgischen bzw. laparoskopischen Intervention genommen und wir einigten uns mit dem Einverständnis der Patientin auf ein konservatives Vorgehen. Aufgrund des fortgeschrittenen Gestationsalters fiel die Entscheidung auf eine Koloskopie-assistierte manuelle Reposition des Uterus.

Mit dem Beginn der Therapie wurde bis zum Erreichen der Lebensfähigkeit des Fetus gewartet, um bei Auftreten von Komplikationen eine Entbindung durchführen zu können. Am 16.10.2019 wurde mit einem Gestationsalter von 23+3 eine Lungenreifeinduktion (LRI) sowie eine Wehenhemmung (Tokolyse) mittels Tractocile durchgeführt. Am Abend zuvor erfolgte die Darmentleerung durch Microklist. Dann wurde mit der geplanten manuellen Wendung des Uterus begonnen. Als Narkose wurde hierbei inhalatives Lachgas mittels

Livopan gewählt, eine für diesen Eingriff neuartige, in der Literatur noch nicht beschriebene Variante. Die anästhetische Fachkraft war hierbei zur Sicherheit als Standby verfügbar. In Steinschnittlage positioniert, wurde an der Patientin die digital vaginale Reposition des Uterus mithilfe von Druckausübung auf das Abdomen Richtung kranial erprobt. Im US sowie auch in der Speculauntersuchung zeigte sich die Cervix in der Führungslinie. Es wurde anschließend ein Kollege der Chirurgie hinzugezogen, um unter sicheren Bedingungen eine Koloskopie durchführen zu können. Im 4-Füsslerstand positioniert, wurde das flexible Koloskop unter fortlaufendem Aufrollen der Patientin 30 cm rektal eingeführt. Durch Luftinsufflation in das Rektum mithilfe des Koloskops und gleichzeitiger vaginaler Druckausübung konnte der Uterus vollständig repositioniert werden. Durch die Insufflation kombiniert mit der mechanischen Druckausübung des aufgerollten Koloskops wurde hierbei der entstehende Druck über das Rektum auf den Fundus projiziert und dadurch die manuelle Reposition ermöglicht. Die Patientin verweilte nach dem Eingriff weiterhin im 4-Füsslerstand. Die Anästhesie mittels Livopan wurde von der Patientin bei guter Wirksamkeit exzellent vertragen.

Am Folgetag zeigte die vaginale Untersuchung jedoch, dass die Cervix hinter der Symphyse erneut nicht einstellbar war und der Kopf des Fetus sich hinter dem Fornix der Scheide befand. Dieser Befund war vergleichbar mit dem der Ultraschalluntersuchung des 15.10.2019, wobei sich erneut die vorliegende SL des Fetus aufgrund der verzerrten Anatomie einer BEL vergleichbar präsentierte.

Die Patientin wurde darüber aufgeklärt, dass der Uterus im Rahmen der manuellen Reposition und Koloskopie-assistierten Reposition in seine physiologische Lage eleviert werden konnte, sich anschließend jedoch erneut im Becken eingeklemmt hat. Es wurde ein abwartendes Management mit regelmäßigen Kontrollterminen vorgeschlagen. Bei fehlender Spontanreposition oder erneutem Auftreten von Symptomen, welche auf die Inkarzation zurückzuführen wären, sollte dann ein erneuter Repositionsversuch folgen. Die Patientin sollte regelmäßig den 4-Füsslerstand einnehmen sowie ihre Miktion kontrollieren, um eine mögliche Harnsperrung früh genug zu erkennen. Nach Einverständnis über diesen Therapieplan sowie Vereinbarung des nächsten Kontrolltermins wurde die Patientin mit der Diagnose eines retroversio/retroflexio UI mit eutrophem Fetus in Schädellage und Status post frustranem Repositionsversuch entlassen.

Die Wiedervorstellung der Patientin erfolgte am 21.10.2019 am LKH Graz. Die Untersuchungen zeigten, dass es im Rahmen des häuslichen Aufenthaltes zu keiner Spontanreposition kam (Abb. 12). Nach erneutem Literaturstudium fiel die Entscheidung

auf eine manuelle Reposition ohne Koloskopie. Es ließen sich dabei Studien finden, welche das Legen eines Pessars nach erfolgreicher manueller Reposition zur Fixierung der Cervix und damit des Uterus beschreiben [13, 45, 70]. So wurde nach erneuter Aufklärung von Risiken und Komplikationen eine manuelle Reposition mit anschließendem Legen eines Pessars vereinbart. Vor dem Eingriff wurde der Darm mithilfe von Magnosolv, einem Magnesiumgranulat sowie die Harnblase geleert und wie auch beim ersten Repositionsversuch eine Tokolyse mit Tractocile verabreicht. Als Narkose wurde wiederum inhalatives Livopan gewählt, welches sich im Rahmen des vorangegangenen Eingriffes bei unserer Patientin durch gute Steuerbarkeit und exzellente Verträglichkeit bewährt hatte. Im 4-Füßlerstand positioniert kam es im Rahmen des Eingriffes zur erfolgreichen Reposition des graviden Uterus in seine physiologische Lage.



Abbildung 12: Transvaginalsonographie unserer Patientin des 21.10.19 nach erfolgreicher Reposition, im Vergleich zur Voruntersuchung des 15.10.2019 keine elongierte Cervix



Abbildung 13: Nach erfolgreicher Reposition wurde das Ringpessar um die Cervix gelegt, welche in der Speculauntersuchung nun auch einstellbar war

Die Speculauntersuchung zeigte die Cervix in Führungslinie. Anschließend wurde ein Cerclage-Pessar 65/21/35 zur Fixierung der Cervix gelegt (Abb. 13). Die Größe hierfür wurde mithilfe eines Größenkalkulator, welcher auf der Website des Anbieters des Cerclage-Pessars zu finden ist, ermittelt. Die Kriterien hierfür sind ob sich die Patientin im ersten oder im zweiten Schwangerschaftsdrittel befindet, ob es sich um eine Einlings- oder Mehrlingsschwangerschaft handelt, ob die Patientin bereits eine vorangegangene Vaginalgeburt hatte und ob keine bzw. eine Y-, eine V- bzw. U-förmige Trichterbildung des inneren Muttermundes vorliegt. Die drei Zahlen, angegeben in mm, beziehen sich hierbei auf den äußeren Durchmesser (65), der Höhe (21) und den inneren Durchmesser (35) des Pessars. [96]

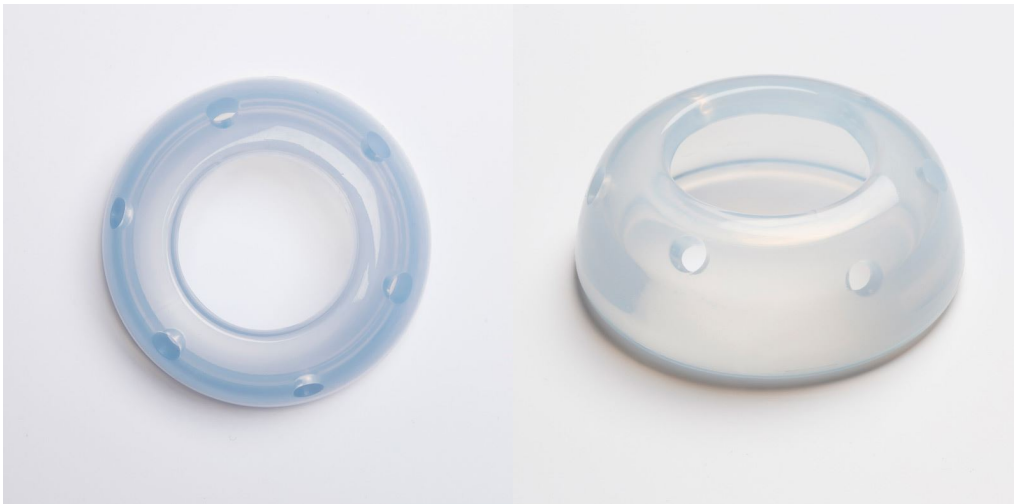


Abbildung 14, 15: ARABIN Cerclage Pessar [96]

Die Patientin konnte nach erfolgreichem Legen des Pessars am selben Tag beschwerdefrei entlassen werden.

Am Kontrolltermin des 31.10.2019 präsentierte sich die Patientin beschwerdefrei, sonographisch war die Cervix mit einer Länge von 35mm pressstabil in der Führungslinie darstellbar. Die Patientin tolerierte das Pessar gut und nach eigenen Angaben war auch die Miktion beschwerdefrei. Es wurden mit der Patientin drei weitere Kontrolltermine vereinbart.

Am 18.11.2019 wurde das Pessar in der 28+1 SSW entfernt, in der Folgeuntersuchung des 27.12.2019 zeigte sich außerdem ein physiologischer Winkel zwischen Cervix und Corpus uteri, somit konnte eine Spontangeburt angestrebt werden.

Die TAUS des 17.01.2020 zeigte aufgrund des fortgeschrittenen Gestationsalter, soweit darstellbar, einen vitalen Fetus in II. Schädellage. Auch die fetale Biometrie und die

Dopplersonographie der Umbilicalgefäße, der fetalen A. cerebri media sowie der maternalen Aa. uterinae befanden sich innerhalb der physiologischen Perzentilgrenzen. Im Rahmen der biophysikalischen Überwachung des Fetus zeigten sich im Fruchtwasserindex (FWI) und in der Kardiotokographie (CTG) ebenfalls keine Auffälligkeiten.

Am 26.01.2020 wurde die Patientin im LKH Graz bei beginnenden Wehentätigkeit stationär aufgenommen. Im TAUS konnte erneut ein eutropher Fetus in SL dargestellt werden.

Am Folgetag kam es in der 38+1 SSW schließlich zur Spontangeburt eines gesunden Mädchens in I. Hinterhauptshaltung mit einem Geburtsgewicht von 3200g. Die Geburt verlief komplikationslos, auch die Plazenta konnte vollständig geborgen werden. Ein Labeinriss und Schleimhautschürfungen wurden komplikationslos versorgt. Zur weiteren Betreuung wurde die Wöchnerin gebeten, in den folgenden geplanten Sprechstunden in der geburtshilflichen Ambulanz zu erscheinen, darüber hinaus wurde sie über ihr Verhalten im Wochenbett aufgeklärt. Mutter und Kind wurden nach viertägigem stationärem Aufenthalt schließlich am 31.01.2020 bei Wohlbefinden in die häusliche Pflege entlassen.

Beim ersten postpartalen Kontrolltermin wurden keine Auffälligkeiten festgestellt, die Wochenbettphase gestaltete sich laut Patientin komplikationslos. Der Patientin wurde geraten, sich wenn möglich vor der nächsten Schwangerschaft erneut vorzustellen und ab diesem Zeitpunkt regelmäßige Kontrollen der Lage des Uterus durchzuführen zu lassen, um gegebenenfalls bereits in der Frühschwangerschaft diese geburtshilfliche Komplikation zu erkennen und behandeln zu können.

4 Materialien und Methoden

Das Grundlagenkapitel wurde größtenteils basierend auf etablierter deutschsprachiger Fachliteratur der Anatomie, Histologie, Physiologie sowie Gynäkologie und Geburtshilfe verfasst.[1, 3-5, 7]

Die anschließende umfassende Präsentation der seltenen Pathologie eines Uterus incarceratus wurde mithilfe von in PubMed recherchierter Literatur zusammengestellt. Mit den Suchwörtern „incarcerated uterus“, „uterine incarceration“, „imaging incarcerated uterus“, „gravid retroverted uterus“ und “anesthesia incarcerated uterus” wurden die für die Literaturrecherche notwendigen Fallberichte, Studien und Reviews gesammelt. Dabei war die Suche auf die englische Sprache begrenzt, es wurde kein zeitliches Limit der Studien gesetzt.

Als grundlegende Informationsquellen dienten vor allem die Reviews von Han et al., Schnaekel et al., Dierickx et. Al, Gibbons et al. sowie Jacobsson et al. [13, 31, 39, 40, 43]. Davon ausgehend wurden diese durch zahlreiche Fallpräsentationen sowie durch Reviews, welche sich aus den entsprechenden Referenzlisten entnehmen liessen, ergänzt, um ein vollständiges Bild über bisher beschriebene Diagnostikverfahren, Therapieoptionen und Anästhesievarianten im Rahmen eines inkarzierten Uterus zu erhalten.

Der anschließende Case Report wurde anhand Eingriffsprotokolle und Videoaufnahmen der Repositionsversuche verfasst. Weiterhin wurden Biometriedaten, Laborparameter und Vitalparameter des Fetus und der Mutter sowie Befunde der gynäkologischen Untersuchungen und Sonographie, welche im Rahmen der Kontrolltermine gesammelt wurden, erschlossen. Schließlich dienten Arzt- und Entlassungsbriefe als ergänzende Übersichts- und Informationsquellen.

5 Diskussion

Es wird im nun folgenden Kapitel der Case Report und das klinische Management der Patientin mit einem UI an der Abteilung für Gynäkologie und Geburtshilfe des LKH Graz erneut aufgearbeitet und mit der bisher beschriebenen Literatur über diese Pathologie verglichen und kritisch beleuchtet.

Die Patientin wurde bei Harnsperre und Dysurie, die im Rahmen von UI häufigsten Symptome, vorstellig [35, 43]. Die Beschwerden äußerten sich hierbei im Vergleich relativ spät. Während die meisten Patientinnen nach der 12. SSW bzw. zwischen 14. und 16. SSW erstmalig Beschwerden entwickeln, äußerten sich diese bei der Patientin erst in der beginnenden 23. SSW. [31, 43]

Weder in der Krankengeschichte der Patientin noch am Zeitpunkt der Erstvorstellung ließen sich Risikofaktoren oder Komorbiditäten, welche ein Einklemmen des Uterus innerhalb des Beckens begünstigen, feststellen [1, 7, 10, 13-15, 17-32, 34-39, 55].

Die anschließenden US-Untersuchungen zeigten die für einen UI typischen Befunde, weshalb bereits im peripheren Krankenhaus die entsprechende Differentialdiagnose gestellt wurde. Nach Rücksprache und Verlegung der Patientin in das Universitätsklinikum LKH Graz wurden zunächst ein TVUS, TAUS sowie eine vaginale Untersuchung vollzogen.

Im TVUS war hierbei eine elongierte, symphysennahe Cervix zwischen Harnblase und Fetus erkennbar, jedoch in ihrer Gesamtlänge nicht darstellbar. Die Cervix befand sich anterior des Uteruskörpers und die Harnblase erschien anterior und superior ihrer physiologischen Lage. Im TAUS ließ sich ein zeitgerecht entwickelter Fetus in Schädellage (SL) erkennen, der Kopf befand sich tief innerhalb des Douglas-Raum. Hierbei ähnelt das Bild im TAUS dem einer BEL, da der Fundus uteri sich in der Tiefe der Sakralhöhle befand. Bei einer vorliegenden BEL zeigt sich die Harnblase elongiert sowie auch im TVUS erkennbar superior der physiologischen Position. In der anschließenden vaginalen Untersuchung war die sich hinter der Symphyse befindende Cervix nicht erreichbar. Die erhobenen sonographischen Befunde sind charakteristisch für einen UI, weshalb die Verdachtsdiagnose eines UI bestätigt werden konnte. [15, 31, 41, 43, 51]

Es wurde im Gegensatz zu Empfehlungen der Literatur auf ein MRT verzichtet, da die Ultraschallbefunde als eindeutig und somit ausreichend für eine sichere Diagnose gewertet wurden. Hierbei sei erwähnt, dass sich die Empfehlungen, bei Vorliegen oder Verdacht eines UI immer ein MRT zu veranlassen, nicht nur auf die Diagnose beziehen. Da die anatomischen Verhältnisse bei UI verändert sind, sei es daher auch für die weitergehenden

therapeutischen Maßnahmen, etwa für die Durchführung einer manuellen Reposition, bedeutend, trotz bereits gestellter Diagnose ein MRT zu veranlassen. [15, 19, 31, 39, 41, 43, 50, 51, 53]

Im Allgemeinen wird von manuellen Repositionsversuchen nach der 20. SSW abgeraten, jedoch wurde nach interdisziplinärer Rücksprache mit Kollegen der Chirurgie und Aufklärung der Patientin dennoch der konservative Therapieweg gewählt [40, 43].

Dierickx et al. und Grossenbrug et al. beschreiben jeweils Fälle, in welchen eine manuelle Reposition bei Schwangeren auch nach der 20. SSW erfolgreich durchgeführt werden konnte [55, 69].

Um aufgrund des fortgeschrittenen Gestationsalters die manuelle Reposition zu erleichtern, fiel die Entscheidung auf eine Koloskopie-assistierte Insufflation des Rektums, um so zusätzlich einen nach anterior gerichteten Druck über das Rektum auf den Uterus zu generieren.

Erstmals beschrieben wurde dieses Manöver von Seubert et al. im Jahre 1999. Dierickx et al. übernahm die Idee für dieses Manöver, fügte jedoch einige Abänderungen in ihrer Fallpräsentation von 2011 durch. So wurde anstelle eines starren ein flexibles Koloskop gewählt. Damit sollte zum einen das Perforationsrisiko verringert und die Handhabung erleichtert werden, zum anderen ermöglicht es das Aufrollen des Koloskops innerhalb des Rektums, womit zusätzlich Druck nach anterior generiert werden kann (Abb. 16). [55, 78, 79]

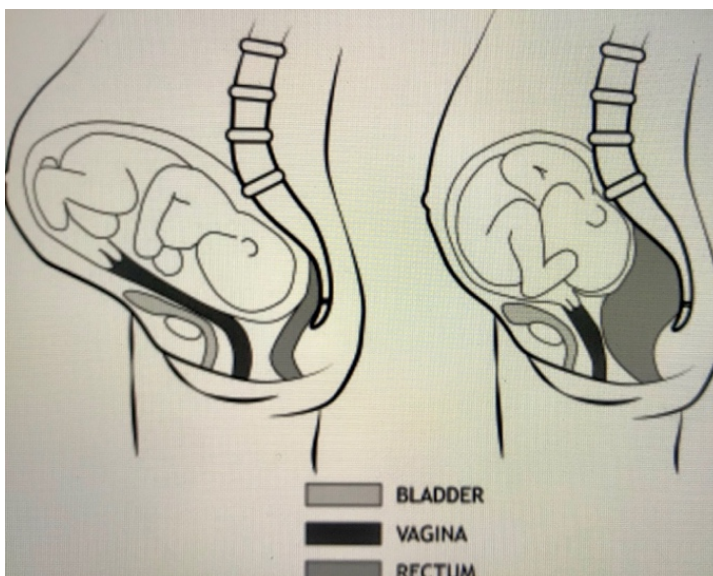


Abbildung 16: schematische Darstellung einer Koloskopie-assistierten Reposition eines UI mithilfe von rektaler Luftinsufflation, Dierickx et al.[55]

Im Fall unserer Patientin entschied man sich daher ebenfalls für ein flexibles Koloskop.

Für die Durchführung einer Koloskopie bzw. Sigmoidoskopie während der Schwangerschaft gibt es keine generalisierten Richtlinien. Dennoch konnten diverse Studien die Sicherheit dieses Verfahrens auch im Rahmen einer Schwangerschaft bestätigen, wobei es präinterventionell immer zu Entleerung von Blase und Rektum kommen sollte.[97-99]

Für die Darmentleerung wurde unserer Patientin vor dem ersten Repositionsversuch Microklist, ein Natriumphosphatpräparat, verabreicht.

Generell wird von diesen während der Schwangerschaft abgeraten, da es dadurch zu Elektrolytstörungen und daraus resultierenden fetalen Mineralisationsstörungen und Knochenwachstumsstörungen kommen kann. Eine einmalige Verabreichung sei hierbei jedoch noch nicht ausreichend für das Auftreten genannter Komplikationen. Ferner wird ein Zusammenhang zwischen Natriumphosphatpräparaten und der Entwicklung einer Phosphat-Nephropathie vermutet. [100-102]

Unter der Voraussetzung der einmaligen Verwendung wurde der Patientin am Vorabend des Eingriffs nach Rücksprache mit den Kollegen der Chirurgie im Rahmen der Darmentleerung dennoch Microklist verabreicht.

Am Folgetag konnte so mit dem ersten Repositionsversuch des UI begonnen werden. Zuvor wurde noch eine LRI durchgeführt, falls aufgrund eingriffsbedingter Komplikationen die Geburt des Kindes indiziert wäre. Anschließend wurde eine Tokolyse mittels Tractocile durchgeführt, um den Uterus vor potentiell eintretenden Wehen zu schützen und damit das Risiko einer Uterusruptur, der damit verbundenen lebensbedrohlichen Komplikationen sowie vor allem eine Frühgeburt zu vermeiden.

Zur Anästhesie bei manuellen Repositionsversuchen eines UI gibt es derzeit keine Richtlinien. Während die bisher angewandten Anästhesievarianten bei manuellen Repositionsversuchen von intravenöses Meperidin bis Spinal-, Epidural- und Allgemeinanästhesie reichen, raten andere Studien von letzterer bei einer Sigmoidoskopie ab, damit das sensorische Feedback seitens der Patientin im Rahmen des Eingriffes erhalten bleibt und dadurch das Perforationsrisiko gesenkt wird.[10, 13, 17, 48, 87, 103, 104]

Algra et al. wählten während einer manuellen Reposition eine intrathekale Narkose mittels Sufentanil und Bupivacaine um die motorischen Fähigkeiten zu erhalten und damit die aktive Mitarbeit der Patientin während des Eingriffes zu gewährleisten [86].

Dierickx et al. verwendeten in der Koloskopie-assistierten Repositionsversuchen eine Pethidin- und Midazolaminjektion als Anästhesie [55].

Aufgrund der verschiedenen Anästhesieoptionen, welche bisher bei Repositionsversuchen angewandt wurden und der fehlenden Klarheit, welche die beste Option darstelle, fiel die Entscheidung nach Rücksprache mit den Anästhesisten und mit dem Einverständnis der Patientin schließlich auf eine Lachgasnarkose mittels Livopan.

❖ **Exkurs: Distickstoffmonoxid (N₂O, Lachgas)**

Distickstoffmonoxid (N₂O), historisch auch als Lachgas bezeichnet zählt zu den anorganischen Inhalationsanästhetika. Das Gas ist geruchlos und für Schleimhäute im Respirationstrakt vollständig reizlos. Inhalationsanästhetika wie auch das Lachgas führen zu einer reversiblen Änderung der Funktion des ZNS welche von Amnesie bis hin zu herabgesetzten Abwehrreaktionen und Verlust des Bewusstseins reichen. Der Blut/Gas-Verteilungskoeffizient von Distickstoffmonoxid liegt bei 0,47 und ist im Vergleich mit anderen Inhalationsanästhetika relativ klein. Das bedeutet, dass die Löslichkeit des Gases im Blut gering ist und es damit gut steuerbar ist. Der Gewebe/Blut-Verteilungskoeffizient von Distickstoffmonoxid liegt für Gehirn bei 1,1 und für Fett bei 2,3. Diese Werte sind im Vergleich zu anderen Inhalationsanästhetika erneut gering. Im Gewebe kommt es somit nur zu einer geringgradigen Akkumulation des Gases. Aufgrund dieser Eigenschaften setzt die Wirkung von Distickstoffmonoxid rasch ein, lässt nach Beendigung der Einnahme jedoch schnell wieder nach.[90 p. 243, p. 247, p. 251]

Lachgas wird in vielen Ländern unter anderem im Schmerzmanagement von Wehen eingesetzt [105]. Als Anästhesievariante im Rahmen der Reposition eines UI wurde es bisher jedoch nicht beschrieben.

Während die Lachgasnarkose in ihrer Schmerzlinderung einer Epiduralanalgesie unterlegen ist und damit keine maximale Schmerzlinderung erreicht werden kann, liegen ihre Vorteile in der Preiswertigkeit des Verfahrens und der nicht-invasiven Applikation. Außerdem ist diese Anästhesietechnik durch den schnellen Wirkungseintritt und -abnahme gut steuerbar. So kann bei Unverträglichkeit rasch auf ein alternatives Anästhetikum gewechselt werden. Dank des schnellen Wirkungseintritt wird es der Patientin außerdem ermöglicht, eigenständig nach Bedarf das Narkosegas zu inhalieren. Darüber hinaus bleibt die Mobilität erhalten, welches im Rahmen eines Repositionsversuches eines UI von Vorteil ist, um etwaige Lagerungswechsel während des Eingriffes zu ermöglichen. Zu den häufigsten geschilderten Nebenwirkungen bei Inhalation von Lachgas zählen Schwindel, Übelkeit und Erbrechen sowie Schläfrigkeit. [105, 106]

Bei Verzicht einer Spinal-, Epidural- oder generalisierten Narkose in vergleichbaren Eingriffen wird mit einer kürzeren Erholungszeit der Patientinnen auch ein ökonomisch günstigeres Management gestattet. Es besteht somit die Möglichkeit Repositionsversuche in tagesklinischer Betreuung zu absolvieren und hierbei personelle sowie materielle Ressourcen zu sparen.

Eine Studie verglich die Verwendung von Lachgasnarkose und Meperidin mit der Verwendung einer Epiduralanalgesie während der Wehen mit Augenmerk auf den APGAR-Score und Zustand der Neugeborenen. Dabei konnten keine statistisch relevanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen gefunden werden.[107]

In einem systematischen Review untersuchten Likis et al. 58 Studien auf Lachgas im Management von Wehenschmerzen. Hiervon bezogen sich 29 der 58 Studien auf fetale und neonatale Nebenwirkungen. Es konnte in keiner der untersuchten Studien Berichte zu fetaler Asphyxie, geschwächte oder schläfrige Neugeborene, verlängerte Zeit bis zur spontanen Atmung oder neurologische Verhaltensstörungen gefunden werden.[106]

Mit diesen Daten im Hintergrund wurde mit der Koloskopie-assistierten manuellen Wendung des UI unter Livopan begonnen. Hierbei sei erwähnt, dass in Graz seit 2019 zunehmend mit Livopan in der Geburtshilfe gearbeitet wird. Die Patientin wurde zunächst in Steinschnittlage positioniert. Nach intravaginal-digitaler Manipulation konnte der Uterus teilweise aus dem Becken gehoben werden.

Die Patientin wurde dann nicht wie bei Dierickx et al. empfohlen in Sims'scher Seitenlage gelagert, sondern in den 4-Füßlerstand positioniert [55].

Nach Einführung des flexiblen Koloskops unter ständigem Aufrollen und anschließender Luftinsufflation gelang schließlich die vollständige Reposition des Uterus. Die vaginale Untersuchung am Folgetag zeigte jedoch, dass die Cervix hinter der Symphyse nicht erreichbar war. Aufgrund dieses Befundes musste erneut von einem UI ausgegangen werden. Die Patientin wurde eine regelmäßigen Miktionskontrolle beauftragt, weiterhin wurde die Patientin angewiesen sich in den folgenden Tagen regelmäßig in den 4-Füßlerstand zu begeben, um eine passive Reposition des UI zu begünstigen. Nach Vereinbarung eines Kontrolltermins wurde die Patientin mit der Diagnose eines retroversio/retroflexio UI mit eutrophem Fetus in Schädellage entlassen.

Unter dem Begriff „passive Reposition“ versteht sich in diesem Zusammenhang die spontane Wendung des eingeklemmten graviden Uterus aus der Beckenhöhle in das Abdomen nach regelmäßiger Einnahme einer bestimmten Position, welche diese Wendung

auslösen sollte. Üblicherweise wird hierbei jedoch eine wiederholte Knie-Brust-Position empfohlen, von einem 4-Füsslerstand als passive Repositionstechnik konnten in der Literatur keine Daten gefunden werden. Außerdem werden passive Repositionen im Allgemeinen lediglich bis zur 14. SSW bzw. maximal bis zu 20. SSW empfohlen, da ab diesen Zeitpunkt der eingeklemmte Uterus wahrscheinlich zu groß ist, um sich lediglich aufgrund Einnahme verschiedener Körperhaltungen, aus dem Becken zu wenden.[43]

Die Untersuchungen am folgenden Kontrolltermin zeigten, dass es im Rahmen des häuslichen Aufenthalts zu keiner Spontanreposition des Uterus gekommen war. Mit Einverständnis der Patientin einigte sich das behandelnde Team trotz des fortgeschrittenen Gestationsalters in der 24.+1 SSW auf einen erneuten manuellen Repositionsversuch.

Lediglich die Fallpräsentation von Dierickx et al. beschreibt einen Fall, bei welchem in einem vergleichbar späten Gestationsalter ein nicht-invasiver Repositionsversuch eines UI unternommen wurde. Die Patientin befand sich hierbei ebenfalls in der 25. SSW. Es wurde bei dieser Patientin bereits in der 22. SSW eine Koloskopie-assistierte Reposition durchgeführt. Zunächst wurde von einer erfolgreichen Intervention, jedoch präsentierte sich die Patientin in der 25. SSW erneut mit Dysurie und Harnverhalt. Somit wurde erneut eine Koloskopie-assistierte Reposition geplant, jedoch war diese wieder nicht erfolgreich. Schließlich wurde durch eine mediane Laparotomie die korrekte Anatomie wiederhergestellt.[55]

Bei unserer Patientin sollte der erneute Eingriff ohne eine assistierende Koloskopie durchgeführt werden, dafür war anschließend der manuellen Reposition das Legen eines Cervixpessars geplant.

Pessare finden in der Geburtshilfe zur Prävention einer Frühgeburt bei Patientinnen mit Mehrlingschwangerschaften sowie verkürzter Cervix ihren Einsatz [80]. Nach erfolgreicher Reposition eines UI besteht die Möglichkeit ein weiches Cervixpessar anzuwenden, um eine wiederholte Retroversion zu verhindern und den Uterus in seiner Position zu stabilisieren[45, 48]. Insbesondere nach erfolgreicher Koloskopie-assistierter Reposition vor der 18. SSW lassen sich Erfahrungsberichte über das Legen eines Cervixpessar finden. Dieser sollte liegen bleiben, bis der Uterus eine adäquate Größe erreicht um einer rekurrerender Inkarzeration entgegenzuwirken[81].

Da nicht nur vor einer Koloskopie, sondern allgemein vor dem Durchführen eines manuellen Repositionsversuchs eine Darm- sowie Harnentleerung empfohlen wird, wurde der Patientin

am Vorabend Magnosolv, ein Magnesium-Granulat, verabreicht. Durch die Entleerung der Harnblase und des Darms wird das Risiko etwaiger Rupturen der jeweiligen Organe sowie des Uterus vermindert [48].

Vor dem Eingriff wurde der Patientin eine Tokolyse mittels Tractocile verabreicht, um das Entstehen von Wehen durch die mechanische Manipulation im Rahmen des Eingriffes zu verhindern und den Uterus dadurch vor der Gefahr einer Ruptur zu schützen. Aufgrund der guten Steuerbarkeit und exzellenten Verträglichkeit der Lachgasnarkose während des ersten manuellen Repositionversuchs wurde auch im zweiten Repositionsversuch Livopan gewählt. Die anästhetische Fachkraft war wieder als Stand-by einsatzbereit.

Die Patientin wurde zu Beginn des Eingriffs in den 4-Füsslerstand positioniert.

Hierzu sei erwähnt, dass in der Literatur die meisten manuellen Repositionsversuche in einer dorsalen Lithotomieposition beschrieben werden. Ein spezifischer Grund wird hierfür jedoch nicht angegeben. [40, 41, 69]

Bennet Gardner et al. präsentierte in ihrer Studie im Jahre 2018 erstmals eine erfolgreiche manuelle Reposition eines UI mithilfe transabdomineller Druckausübung in Richtung Brust der Patientin, wobei diese im 4-Füsslerstand positioniert war [77].

Der Uterus konnte im Falle unserer Patientin im Rahmen des zweiten manuellen Repositionsversuches erfolgreich und komplikationslos in das Abdomen eleviert werden. Anschließend wurde wie geplant ein Cervix-Pessar 65/21/35 an positioniert und die Patientin konnte beschwerdefrei entlassen werden.

Am folgenden Kontrolltermin zeigte sich die Cervix pressstabil und in der Führungslinie, die Patientin äußerte zudem weder Schmerzen noch Miktionsbeschwerden. Nach weiterhin abwartendem Management wurde das Pessar in der 28. SSW entfernt. Hierbei handelte es sich um ein individuelles Vorgehen. Es gibt derzeit keine Leitlinien zur Verwendung eines Cervix-Pessar im Rahmen eines UI.

Die US-Untersuchungen in der 33. SSW stellten den Uterus im Abdomen sowie einen physiologischen Winkel zwischen Cervix und Uterus. Somit konnte eine Spontangeburt angestrebt werden.

Die weiteren Kontrolluntersuchungen zeigten keinerlei Auffälligkeiten.

In der 38 +1 SSW kam es schließlich zur komplikationsarmen Spontangeburt eines 3200g schweren Mädchens. Mutter und Kind konnten nach einem viertägigen Aufenthalt in die häusliche Pflege entlassen werden.

6 Abschluss

Wurde auch nicht immer den Empfehlungen und Erfahrungsberichten der Literatur über das klinische Management eines graviden UI gefolgt, so bietet der präsentierte Fall einer Patientin mit in der 23. SSW diagnostizierten UI, einiges an neuer Erkenntnis. Hierbei sei zu bemerken, dass es derzeit keine Leitlinien zum klinischen Management eines UI gibt und die Therapieentscheidung somit stets individuell zu treffen ist.

Es wurde gezeigt, dass auch noch im späten zweiten Trimester eine nicht-invasive-manuelle Reposition durchführbar und zielführend ist und damit möglicherweise ein invasiver und potentiell komplikationsreicher Eingriff vermieden werden kann.

Lachgas wird in der Geburtshilfe in Graz seit 2019 verwendet. Im Rahmen eines manuellen Repositionsversuches eines UI wurde Lachgas erstmals als Narkosevariante angewandt. Dieses stellte sich in unserem Fall als gut steuerbar und für unsere Patientin während beider Eingriffe als exzellent verträglich dar.

Die Koloskopie-assistierte Wendung des Uterus während des ersten Eingriffes war zunächst erfolgreich, jedoch zeigte sich der Uterus am Folgetag wieder in seiner ursprünglichen Position eingekeilt. Im zweiten Eingriff wurde die Patientin wie auch während des ersten Eingriffes in den 4-Füßlerstand positioniert, eine Variante, welche in der Literatur erst selten beschrieben wurde. Es gelang den Uterus erneut aus dem Becken in das Abdomen zu elevieren, wobei es nach diesem Eingriff zu keiner rekurrierenden Inkarzeration kam.

Wenngleich nicht mit absoluter Sicherheit von einem Zusammenhang auszugehen ist, kann schließlich angenommen werden, dass das Legen des Pessars an der Cervix nach dem zweiten Repositionsversuch für die Stabilisierung des Uterus und der Cervix in ihrer physiologischen Lage beigetragen hatte.

Zusammenfassend zählen zu den gewonnenen Erkenntnissen dieser Studie über das klinische Management eines UI neben der Tatsache, dass ein manueller Repositionsversuch selbst im späten zweiten Trimester sicher und erfolgreich durchführbar ist, auch die Option der Lachgasnarkose als sichere Anästhesieoption bei vergleichbaren Eingriffen. Außerdem stellte sich das postinterventionelle Legen eines Pessars als möglicherweise entscheidend für die Stabilisierung des graviden Uterus in seiner physiologischen Position innerhalb des Abdomens dar.

Abschließend sollte nach Meinung des Autors über ein richtliniengefestigtes Screening bei Schwangeren mit retrovertieren Uterus bzw. UI in der Vorgeschichte auch bei Fehlen jeglicher Symptome diskutiert werden. Hierdurch könnte ein früheres und häufigeres Erkennen dieser seltenen, aber doch komplikationsreichen Pathologie, ermöglicht werden.

Referenzen

1. Friedrich Anderhuber, F.P., Johannes Streicher, *Waldeyer - Anatomie des Menschen*. 2012.
2. Meinert Breckwoltdt, M.K., Albert Pfeiderer, *Gynäkologie und Geburtshilfe*. 2008.
3. Gerhard Müller, G.A., Andreas Doll, *Duale Reihe - Anatomie*. 2006.
4. Lüllmann-Rauch, R., *Taschenlehrbuch Histologie*. 2019.
5. Stefan Silbernagel, A.D., *Taschenatlas der Physiologie*. 2018.
6. Gunn, A.P., *Incarcerated gravid uterus mimicking placenta praevia*. *Australas Radiol*, 1993. **37**(1): p. 93-4.
7. Uhl, B., *Gynäkologie und Geburtshilfe compact: Alles für Station, Praxis und Facharztprüfung*. 2017: p. 419.
8. Weekes, A.R., et al., *The retroverted gravid uterus and its effect on the outcome of pregnancy*. *Br Med J*, 1976. **1**(6010): p. 622-4.
9. Longo, L.D., *Classic pages in obstetrics and gynecology. On retroversion of the uterus. William Hunter. Medical Observations and Inquiries, vol. 4, pp. 400-409, 1771*. *Am J Obstet Gynecol*, 1978. **131**(1): p. 95-6.
10. Lettieri, L., et al., *Incarceration of the gravid uterus*. *Obstet Gynecol Surv*, 1994. **49**(9): p. 642-6.
11. Cehelsky, M.R. and V.C. Mason, *Anterior sacculatation of pregnant uterus at term*. *Am J Obstet Gynecol*, 1967. **99**(7): p. 1000-5.
12. Hirsch, E., *Anterior uterine incarceration*. *Int J Gynaecol Obstet*, 1997. **57**(2): p. 195-7.
13. Gibbons, J.M., Jr. and W.B. Paley, *The incarcerated gravid uterus*. *Obstet Gynecol*, 1969. **33**(6): p. 842-5.
14. Slama, R., et al., *Uterine Incarceration: Rare Cause of Urinary Retention in Healthy Pregnant Patients*. *West J Emerg Med*, 2015. **16**(5): p. 790-2.
15. Fernandes, D.D., et al., *Sonographic and magnetic resonance imaging findings in uterine incarceration*. *J Ultrasound Med*, 2012. **31**(4): p. 645-50.
16. Keating, P.J., S.M. Walton, and P. Maouris, *Incarceration of a bicornuate retroverted gravid uterus presenting with bilateral ureteric obstruction*. *Br J Obstet Gynaecol*, 1992. **99**(4): p. 345-7.
17. Smalbraak, I., et al., *Incarceration of the retroverted gravid uterus: a report of four cases*. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 1991. **39**(2): p. 151-5.
18. Sutter, R., et al., *Case report: recurrent posterior sacculatation of the pregnant uterus and placenta increta*. *Clin Radiol*, 2006. **61**(6): p. 527-30.
19. van Beekhuizen, H.J., et al., *Role of magnetic resonance imaging in the diagnosis of incarceration of the gravid uterus*. *Obstet Gynecol*, 2003. **102**(5 Pt 2): p. 1134-7.
20. Barton-Smith, P. and A. Kent, *Asymptomatic incarcerated retroverted uterus with anterior sacculatation at term*. *Int J Gynaecol Obstet*, 2007. **96**(2): p. 128.
21. Singh, M.N., et al., *Incarcerated retroverted uterus in the third trimester complicated by postpartum pulmonary embolism*. *Obstet Gynecol*, 2007. **109**(2 Pt2): p. 498-501.
22. Hughes, R.J. and A. Saifuddin, *Imaging of lumbosacral transitional vertebrae*. *Clin Radiol*, 2004. **59**(11): p. 984-91.
23. Konin, G.P. and D.M. Walz, *Lumbosacral transitional vertebrae: classification, imaging findings, and clinical relevance*. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2010. **31**(10): p. 1778-86.

24. Nardo, L., et al., *Lumbosacral transitional vertebrae: association with low back pain*. Radiology, 2012. **265**(2): p. 497-503.
25. Baird, D.D., et al., *High cumulative incidence of uterine leiomyoma in black and white women: ultrasound evidence*. Am J Obstet Gynecol, 2003. **188**(1): p. 100-7.
26. Flake, G.P., J. Andersen, and D. Dixon, *Etiology and pathogenesis of uterine leiomyomas: a review*. Environ Health Perspect, 2003. **111**(8): p. 1037-54.
27. Chauleur, C., L. Vulliez, and P. Seffert, *Acute urine retention in early pregnancy resulting from fibroid incarceration: proposition for management*. Fertil Steril, 2008. **90**(4): p. 1198 e7-10.
28. Feusner, A.H. and P.D. Mueller, *Incarceration of a gravid fibroid uterus*. Ann Emerg Med, 1997. **30**(6): p. 821-4.
29. Hachisuga, N., et al., *Significance of pelvic magnetic resonance imaging in preoperative diagnosis of incarcerated retroverted gravid uterus with a large anterior leiomyoma: a case report*. J Reprod Med, 2012. **57**(1-2): p. 77-80.
30. Hamod, H., et al., *Conservative treatment of an incarcerated gravid uterus*. BJOG, 2002. **109**(9): p. 1074-5.
31. Shnaekel, K.L., et al., *Incarceration of the Gravid Uterus*. Obstet Gynecol Surv, 2016. **71**(10): p. 613-619.
32. Matsushita H, K.T., Higashino M, et al., *Incarceration of the retroverted uterus at term gestation*. Am J Perinatol., 2004.
33. Johnson, N.P., et al., *World Endometriosis Society consensus on the classification of endometriosis*. Hum Reprod, 2017. **32**(2): p. 315-324.
34. Ozel, B., *Incarceration of a retroflexed, gravid uterus from severe uterine prolapse: a case report*. J Reprod Med, 2005. **50**(8): p. 624-6.
35. Newell, S.D., J.F. Crofts, and S.R. Grant, *The incarcerated gravid uterus: complications and lessons learned*. Obstet Gynecol, 2014. **123**(2 Pt 2 Suppl 2): p. 423-7.
36. Frei, K.A., et al., *Posterior sacculation of the uterus in a patient presenting with flank pain at 29 weeks of gestation*. Obstet Gynecol, 2005. **105**(3): p. 639-41.
37. Matsushita, H., K. Watanabe, and A. Wakatsuki, *Management of a second trimester miscarriage in a woman with an incarcerated retroverted uterus*. J Obstet Gynaecol, 2014. **34**(3): p. 272-3.
38. Childs, A.J. and J.W. Goldkrand, *Uterine incarceration in a 9-week multifetal pregnancy resulting from in vitro fertilization. A case report*. J Reprod Med, 2003. **48**(12): p. 992-4.
39. Dierickx, I., et al., *Incarceration of the gravid uterus: diagnosis and preoperative evaluation by magnetic resonance imaging*. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol, 2014. **179**: p. 191-7.
40. Jacobsson, B. and D. Wide-Swensson, *Incarceration of the retroverted gravid uterus--a review*. Acta Obstet Gynecol Scand, 1999. **78**(8): p. 665-8.
41. Gottschalk, E.M., et al., *Prenatal sonographic and MRI findings in a pregnancy complicated by uterine sacculation: case report and review of the literature*. Ultrasound Obstet Gynecol, 2008. **32**(4): p. 582-6.
42. Al Wadi, K., M. Helewa, and L. Sabeski, *Asymptomatic uterine incarceration at term: a rare complication of pregnancy*. J Obstet Gynaecol Can, 2011. **33**(7): p. 729-732.
43. Han, C., et al., *Incarceration of the gravid uterus: a case report and literature review*. BMC Pregnancy Childbirth, 2019. **19**(1): p. 408.
44. Myers, D.L. and R.J. Scotti, *Acute urinary retention and the incarcerated, retroverted, gravid uterus. A case report*. J Reprod Med, 1995. **40**(6): p. 487-90.

45. Sweigart, A.N. and M.J. Matteucci, *Fever, sacral pain, and pregnancy: an incarcerated uterus*. West J Emerg Med, 2008. **9**(4): p. 232-4.
46. Inaba, F., et al., *Incarceration of the retroverted gravid uterus: the key to successful treatment*. Arch Gynecol Obstet, 2005. **273**(1): p. 55-7.
47. Love, J.N. and J.M. Howell, *Urinary retention resulting from incarceration of a retroverted, gravid uterus*. J Emerg Med, 2000. **19**(4): p. 351-4.
48. Patterson, E. and A.M. Herd, *Incarceration of the uterus in pregnancy*. Am J Emerg Med, 1997. **15**(1): p. 49-51.
49. Yohannes, P. and J. Schaefer, *Urinary retention during the second trimester of pregnancy: a rare cause*. Urology, 2002. **59**(6): p. 946.
50. Alhousseini, A., et al., *Incarcerated Uterus Presenting as Short Cervix and Placenta Previa*. Case Rep Obstet Gynecol, 2018. **2018**: p. 7373507.
51. Gardner, C.S., et al., *The incarcerated uterus: a review of MRI and ultrasound imaging appearances*. AJR Am J Roentgenol, 2013. **201**(1): p. 223-9.
52. Gerscovich, E.O. and L. Maslen, *The retroverted incarcerated uterus in pregnancy: imagers beware*. J Ultrasound Med, 2009. **28**(10): p. 1425-7.
53. Van Winter, J.T., et al., *Uterine incarceration during the third trimester: a rare complication of pregnancy*. Mayo Clin Proc, 1991. **66**(6): p. 608-13.
54. Dierickx, I., et al., *Recurrent incarceration and/or sacculation of the gravid uterus: a review*. J Matern Fetal Neonatal Med, 2010. **23**(8): p. 776-80.
55. Dierickx, I., et al., *Colonoscopy-assisted reposition of the incarcerated uterus in mid-pregnancy: a report of four cases and a literature review*. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol, 2011. **158**(2): p. 153-8.
56. Li, Y.T., et al., *Asymptomatic uterine incarceration at term gestation: a case report*. J Obstet Gynaecol Res, 2000. **26**(1): p. 31-3.
57. Picone, O., et al., *Cesarean delivery by posterior hysterotomy due to torsion of the pregnant uterus*. Obstet Gynecol, 2006. **107**(2 Pt 2): p. 533-5.
58. Pedrosa, I., et al., *MR imaging evaluation of acute appendicitis in pregnancy*. Radiology, 2006. **238**(3): p. 891-9.
59. Rajiah, P., et al., *Uterine diverticulum*. Obstet Gynecol, 2009. **113**(2 Pt 2): p. 525-7.
60. Freeth, D. and A.P. Dring, *Incarceration and sacculation of the uterus with rupture of the cervix*. Br Med J, 1953. **1**(4803): p. 202.
61. Dandawate, B. and T. Carpenter, *Asymptomatic torsion of pregnant uterus*. J Obstet Gynaecol, 2006. **26**(4): p. 375-6.
62. Hricak, H., Y.C. Chang, and S. Thurnher, *Vagina: evaluation with MR imaging. Part I. Normal anatomy and congenital anomalies*. Radiology, 1988. **169**(1): p. 169-74.
63. Kremer, J.A. and P.W. van Dongen, *Torsion of the pregnant uterus with a change in placental localization on ultrasound; a case report*. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol, 1989. **31**(3): p. 273-5.
64. Nicholson, W.K., et al., *Pelvic magnetic resonance imaging in the evaluation of uterine torsion*. Obstet Gynecol, 1995. **85**(5 Pt 2): p. 888-90.
65. Vink-van Os, L.C. and J.J. Duvekot, *[A primigravida with abdominal pain]*. Ned Tijdschr Geneesk, 2011. **155**(32): p. A2219.
66. DeFriend, D.E., P.A. Dubbins, and P.M. Hughes, *Sacculation of the uterus and placenta accreta: MRI appearances*. Br J Radiol, 2000. **73**(876): p. 1323-5.
67. Levine, D., et al., *Placenta accreta: evaluation with color Doppler US, power Doppler US, and MR imaging*. Radiology, 1997. **205**(3): p. 773-6.
68. O'Connell, M.P., C.M. Ivory, and R.W. Hunter, *Incarcerated retroverted uterus--a non recurring complication of pregnancy*. J Obstet Gynaecol, 1999. **19**(1): p. 84-5.

69. Grossenburg, N.J., A.A. Delaney, and T.G. Berg, *Treatment of a late second-trimester incarcerated uterus using ultrasound-guided manual reduction*. *Obstet Gynecol*, 2011. **118**(2 Pt 2): p. 436-9.
70. Dierickx, I., et al., *Case report: incarceration of the gravid uterus: a radiologic and obstetric challenge*. *J Radiol Case Rep*, 2014. **8**(7): p. 28-36.
71. van der Tuuk, K., et al., *Recurrent incarceration of the retroverted gravid uterus at term - two times transvaginal caesarean section: a case report*. *J Med Case Rep*, 2009. **3**: p. 103.
72. Tong, C., et al., *Spontaneous reduction of an incarcerated gravid uterus after myomectomy in the second trimester: A case report*. *Medicine (Baltimore)*, 2019. **98**(9): p. e14731.
73. Takami, M., et al., *Spontaneous reduction of an incarcerated gravid uterus in the third trimester*. *Clin Case Rep*, 2016. **4**(6): p. 605-10.
74. Hire, M.G., K.E. Reynolds, and J.R. Farrer, *Spontaneous Resolution of Gravid Uterine Incarceration With Spinal Anesthesia: A Case Report*. *A A Pract*, 2019. **13**(11): p. 433-435.
75. *Incarcerated gravid uterus*. Available from: https://www.uptodate.com/contents/incarcerated-gravid-uterus?search=incarcerated%20uterus&source=search_result&selectedTitle=1~5&usage_type=default&display_rank=1.
76. Terry, R.B., *Incarcerated retroflexed gravid uterus; simple maneuver for its correction*. *Obstet Gynecol*, 1959. **13**(5): p. 630-1.
77. Gardner, B., et al., *Novel Approach to Reduction of an Incarcerated Uterus*. *Obstet Gynecol*, 2018. **132**(5): p. 1177-1179.
78. Seubert, D.E., et al., *Colonoscopic release of the incarcerated gravid uterus*. *Obstet Gynecol*, 1999. **94**(5 Pt 1): p. 792-4.
79. Rao, V.S., et al., *Comparison of rigid vs flexible sigmoidoscopy in detection of significant anorectal lesions*. *Colorectal Dis*, 2005. **7**(1): p. 61-4.
80. van 't Hooft, J., et al., *Pessary for prevention of preterm birth in twin pregnancy with short cervix: 3-year follow-up study*. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2018. **51**(5): p. 621-628.
81. Evans, A.J., J. Anthony, and G.M. Masson, *Incarceration of the retroverted gravid uterus at term. Case report*. *Br J Obstet Gynaecol*, 1986. **93**(8): p. 883-5.
82. Stepp, K. and T. Falcone, *Laparoscopy in the second trimester of pregnancy*. *Obstet Gynecol Clin North Am*, 2004. **31**(3): p. 485-96, vii.
83. Carter, J.F. and D.E. Soper, *Operative laparoscopy in pregnancy*. *JSLs*, 2004. **8**(1): p. 57-60.
84. Wang, L., J. Wang, and L. Huang, *Incarceration of the retroverted uterus in the early second trimester performed by hysterotomy delivery*. *Arch Gynecol Obstet*, 2012. **286**(1): p. 267-9.
85. Hsu, P.C., et al., *Asymptomatic uterine incarceration at term: Successful management of a rare complication in pregnancy*. *Taiwan J Obstet Gynecol*, 2018. **57**(5): p. 745-749.
86. Algra, L.J., S.T. Fogel, and M.C. Norris, *Anesthesia for reduction of uterine incarceration: report of two cases*. *Int J Obstet Anesth*, 1999. **8**(2): p. 142-3.
87. Silva, P.D. and W. Berberich, *Retroverted impacted gravid uterus with acute urinary retention: report of two cases and a review of the literature*. *Obstet Gynecol*, 1986. **68**(1): p. 121-3.
88. Manouchehrian, N., et al., *Comparison of Intrathecal Injection of Fentanyl and Sufentanil on the Onset, Duration, and Quality of Analgesia in Labor: A*

- Randomized, Double-Blind Clinical Trial. Anesth Pain Med, 2020. 10(3): p. e99843.*
89. D'Angelo, R., et al., *Intrathecal sufentanil compared to epidural bupivacaine for labor analgesia. Anesthesiology, 1994. 80(6): p. 1209-15.*
 90. Aktories, F., Hofmann, Starke, *Allegemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie. 2013.*
 91. Gomar, C. and C. Fernandez, *Epidural analgesia-anaesthesia in obstetrics. Eur J Anaesthesiol, 2000. 17(9): p. 542-58.*
 92. Leone, S., et al., *Pharmacology, toxicology, and clinical use of new long acting local anesthetics, ropivacaine and levobupivacaine. Acta Biomed, 2008. 79(2): p. 92-105.*
 93. Parpaglionni, R., et al., *Adding sufentanil to levobupivacaine or ropivacaine intrathecal anaesthesia affects the minimum local anaesthetic dose required. Acta Anaesthesiol Scand, 2009. 53(9): p. 1214-20.*
 94. Jacobsson, B. and D. Wide-Swensson, *Recurrent incarceration of the retroverted gravid uterus--a case report. Acta Obstet Gynecol Scand, 1999. 78(8): p. 737.*
 95. American College of, O. and Gynecologists, *ACOG Practice bulletin no. 115: Vaginal birth after previous cesarean delivery. Obstet Gynecol, 2010. 116(2 Pt 1): p. 450-63.*
 96. *Arabin Cerclage Pessar perforiert. Available from: <https://dr-arabin.de/produkt/arabin-cerclage-pessar-perforiert/>.*
 97. Cappell, M.S., *The fetal safety and clinical efficacy of gastrointestinal endoscopy during pregnancy. Gastroenterol Clin North Am, 2003. 32(1): p. 123-79.*
 98. Cappell, M.S., V.J. Colon, and O.A. Sidhom, *A study at 10 medical centers of the safety and efficacy of 48 flexible sigmoidoscopies and 8 colonoscopies during pregnancy with follow-up of fetal outcome and with comparison to control groups. Dig Dis Sci, 1996. 41(12): p. 2353-61.*
 99. Vinod, J., et al., *Choice of laxatives and colonoscopic preparation in pregnant patients from the viewpoint of obstetricians and gastroenterologists. World J Gastroenterol, 2007. 13(48): p. 6549-52.*
 100. Savas, N., *Gastrointestinal endoscopy in pregnancy. World J Gastroenterol, 2014. 20(41): p. 15241-52.*
 101. Desmeules, S., M.J. Bergeron, and P. Isenring, *Acute phosphate nephropathy and renal failure. N Engl J Med, 2003. 349(10): p. 1006-7.*
 102. Rimensberger, P., G. Schubiger, and U. Willi, *Connatal rickets following repeated administration of phosphate enemas in pregnancy: a case report. Eur J Pediatr, 1992. 151(1): p. 54-6.*
 103. Levin, T.R., et al., *Complications of screening flexible sigmoidoscopy. Gastroenterology, 2002. 123(6): p. 1786-92.*
 104. Anderson, M.L., T.M. Pasha, and J.A. Leighton, *Endoscopic perforation of the colon: lessons from a 10-year study. Am J Gastroenterol, 2000. 95(12): p. 3418-22.*
 105. Rosen, M.A., *Nitrous oxide for relief of labor pain: a systematic review. Am J Obstet Gynecol, 2002. 186(5 Suppl Nature): p. S110-26.*
 106. Likis, F.E., et al., *Nitrous oxide for the management of labor pain: a systematic review. Anesth Analg, 2014. 118(1): p. 153-67.*
 107. Leong, E.W., et al., *Epidural analgesia in primigravidae in spontaneous labour at term: a prospective study. J Obstet Gynaecol Res, 2000. 26(4): p. 271-5.*