

Diplomarbeit

Die Beschaffenheit des Beckenbodens bei Nulliparae

eingereicht von

Carina Bermann

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktorⁱⁿ der gesamten Heilkunde

(Dr. med. univ.)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an der

Universitätsklinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe

unter der Anleitung von

Ass. Prof.ⁱⁿ Priv.-Doz.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ med. univ. Daniela Ulrich, PhD und

Ass. Prof.ⁱⁿ Priv.-Doz.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ med. univ. Gerda Trutnovsky

Graz, am 24.05.2016

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, 24.05.2016

Carina Bermann eh

Danksagung

Mein erstes Danke gilt meiner Betreuerin, Ass. Prof. PD Dr. Daniela Ulrich, die es mir im Rahmen einer großen Studie ermöglichte an einem Thema zu arbeiten, dessen Relevanz für jede Frau auf der Hand liegt. Mit der richtigen Mischung aus Eigenverantwortlichkeit und dem Wissen jederzeit ihre Hilfe in Anspruch nehmen zu dürfen hat sie es geschafft mich für das wissenschaftliche Arbeiten zu begeistern.

Des Weiteren möchte ich mich bei meinen großartigen Freunden bedanken, die mir, trotz des gelegentlich beim Schreiben einer Diplomarbeit auftretenden Wahnsinns, mit großem Verständnis und noch größerer Unterstützung zur Seite gestanden sind. Danke für eure Einzigartigkeit, jede/r Einzelne von euch hat einen Beitrag zum Abschluss eines meiner Lebensabschnitte geleistet.

Zu guter Letzt folgt ein Danke an die Personen, die mich Zeit meines Lebens bedingungslos unterstützt haben – meine Familie. Würde ich selbst ein Kind bekommen – ich würde nichts anders machen. Danke Papa, dass du trotz durchlebter Höhen und Tiefen immer an mich geglaubt hast. Das nun wirklich allerletzte Danke gilt meiner großartigen Mama, die mir mit ihrem in die Wiege gelegten Talent zum Schreiben bei so manchen Schreibblockaden über den Berg geholfen hat. Danke, dass du mir seit ich denken kann mit Rat und (vor allem) Tat Tag und Nacht zur Seite stehst.

Zusammenfassung

Hintergrund: Die Geburt eines Kindes ist mit dem Auftreten einer Senkung der Urogenitalorgane assoziiert. Ob durch eine Schwangerschaft an sich, die eine Erhöhung des intraabdominalen Drucks bedeutet, oder durch den Geburtsmodus ist nicht zur Gänze geklärt. Das zunehmende Bewusstsein über die wichtige Stützfunktion des Beckenbodens scheint mit einer Angst vor einer Schwäche der Muskulatur und damit assoziierter Probleme einherzugehen. Die Sectiorate scheint weltweit anzusteigen. Bis dato gibt es wenige bis gar keine Studien, die Nulliparae, sozusagen die Ausgangslage aller Geburts-assoziierten Beckenbodendysfunktionen, untersucht haben. In dieser Diplomarbeit wurden Frauen die noch nicht geboren haben im Rahmen einer longitudinal angelegten Studie rekrutiert und untersucht.

Methoden: Die Studienteilnehmerinnen wurden über die Kinderwunschambulanz des LKH Graz rekrutiert. Die objektiv erhobenen Parameter setzten sich aus einer standardisierten Untersuchung durch das POP-Q System, einer digitalen Palpation und der Untersuchung des Beckenbodens und der Beckenorgane mittels 3-D-Ultraschall zusammen. Subjektive Parameter wurden mithilfe des validierten Baessler Beckenboden Fragebogen, der die wichtigsten Bereiche zu Deszensus-assoziierten Symptomen erfasst, erhoben.

Ergebnisse: Zum Zeitpunkt des Abschlusses dieser Diplomarbeit wurden 21 Frauen für die PIP-Studie rekrutiert. Bei der Untersuchung mittels POP-Q System wurden zwei Frauen mit einer Summe aus gh + pb von 8,5 entsprechend einer Ballonierung des Hiatus urogenitalis auffällig. Die digitale Untersuchung erstreckte sich für den vaginalen Ruhetonus von 2 bis 4 Punkten und für die Kontraktion der Beckenbodenmuskulatur von 2 bis 5 Punkten. Ein Defekt des M. levator ani konnte nicht ertastet werden. Die durchschnittliche Absenkung der einzelnen Kompartimente bei Valsalva erreichte für das vordere 23,2 mm, 28,8 mm für das zentrale und 20 mm für das hintere. Die durchschnittliche mittels 3-D-Ultraschall gemessene Hiatusfläche bei Valsalva lag bei 18,2 cm². Die einzelnen Scores der Subdomänen des Fragebogens lagen bei durchschnittlich 0,6 für die Blasenfunktion, 1,3 für die Darmfunktion und 0,6 für die Sexualfunktion, mit einem durchschnittlichen Gesamtscore von 2,5.

Schlussfolgerung: Im Rahmen der klinischen Untersuchung konnte bei keiner der Studienteilnehmerinnen ein signifikanter Deszensus der Beckenorgane festgestellt werden.

Auffällig ist jedoch die hohe Bandbreite der Ergebnisse, wie sie auch in anderen Studien an Nulliparae gefunden wurden. Die durch einen Fragebogen erhobenen Ergebnisse konnten zeigen, dass auch Nulliparae von Deszensus-assoziierten Symptomen und einem damit einhergehenden Leidensdruck betroffen sein können.

Abstract

Background: Giving birth to a child is associated with pelvic organ descent/prolapse. Whether it is pregnancy itself, which leads to an increase of the intraabdominal pressure, or the birth mode remains unclear. The awareness of the importance of the pelvic floor as a support system is rising and may be associated with the fear of muscular weakness and allied problems. Cesarean section rates seem to be rising worldwide. Until now there exist few to no studies on nulliparae whose physical conditions provide a basis for comparison for later birth-associated pelvic floor dysfunctions. This study is part of a bigger study that will collect longitudinal data. The aim of this study was to examine women who have not given birth yet to give an insight into the status of the pelvic floor in nulliparae.

Methods: Women who presented to an infertility clinic for treatment were recruited for the study. Objective measurements included a standardized examination via POP-Q, a digital palpation and the use of 3-D-ultrasound (assessment of pelvic floor and pelvic organs). The validated Baessler pelvic floor questionnaire which covers the most important issues of symptoms related to pelvic organ descent was used to collect subjective data.

Results: At the time of finishing this „Diplomarbeit“ 21 women had been recruited for the pelvic floor in pregnancy (PIP) study. Two women showed moderate ballooning ($gh + pb = 8.5$) of the levator hiatus on POP-Q. Results of digital palpation varied from 2 to 4 points for vaginal resting tone and from 2 to 5 points for the muscle response on pelvic floor contraction. A defect of the levator ani muscle could not be palpated. The mean descent of each compartment while performing a Valsalva maneuver was 23.2 mm for the anterior, 28.8 mm for the central and 20 mm for the posterior compartment. Mean hiatal area obtained with 3-D-ultrasound on Valsalva was 18.2 cm². The questionnaire's subdomain scores achieved an average score of 0.6 for bladder function, 1.3 for bowel function and 0.6 for sexual function. The average total pelvic floor dysfunction score was 2.5.

Conclusion: A significant descent of the pelvic organs could not be found in any participant during clinical examination. Notable is the wide range of our results in nulliparous women as it has been shown in previous studies. The assessment of subjective data obtained by a questionnaire could show that it is very well possible for a woman to be affected and bothered by symptoms related to pelvic organ descent – even as a nullipara.

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	iii
Zusammenfassung.....	iv
Abstract.....	vi
Inhaltsverzeichnis.....	vii
Glossar und Abkürzungen.....	ix
Abbildungsverzeichnis	xi
Tabellenverzeichnis.....	xii
1 Einleitung.....	1
1.1 <i>Anatomie</i>	2
1.1.1 Anatomie der Beckenhöhle	2
1.1.2 Anatomie der Beckenbodenmuskulatur	2
1.1.3 Stützapparat des Beckenbodens	6
1.2 <i>Die urogenitale Senkung</i>	8
1.2.1 Definition	8
1.2.2 Diagnostik	9
1.2.3 Ursachen und Risikofaktoren	17
1.2.4 Symptome	27
1.2.5 Therapieoptionen.....	31
1.3 <i>Studien</i>	33
1.3.1 Nulliparae.....	33
1.3.2 Primi- bzw. Multiparae	35
2 Material und Methoden.....	42
2.1 <i>Studienziele</i>	42
2.2 <i>Studiendesign und Untersuchungszeitraum</i>	42
2.3 <i>Patientinnenkollektiv</i>	43
2.3.1 Einschlusskriterien	43
2.3.2 Ausschlusskriterien	43
2.3.3 Rekrutierung und Aufklärung	43
2.4 <i>Ethikkommissionsvotum</i>	44

2.5	<i>Datenerhebung</i>	44
2.5.1	Klinische Daten.....	44
2.5.2	Klinische Untersuchung.....	45
2.5.3	Fragebogen.....	47
2.6	<i>Datenauswertung</i>	47
3	Ergebnisse	49
3.1	<i>Deskriptive Datenauswertung</i>	49
3.1.1	POP-Q.....	49
3.1.2	Digitale Untersuchung.....	50
3.1.3	Ultraschall.....	51
3.2	<i>Baessler Beckenboden Fragebogen</i>	53
3.2.1	Blasenfunktion.....	54
3.2.2	Darmfunktion.....	55
3.2.3	Sexualfunktion.....	56
4	Diskussion	57
4.1	<i>Klinische Untersuchung</i>	57
4.1.1	POP-Q.....	57
4.1.2	Digitale Palpation.....	58
4.1.3	Ultraschall.....	59
4.2	<i>Fragebogen</i>	61
4.3	<i>Schwächen und Stärken der Studie</i>	62
4.4	<i>Schlussfolgerungen</i>	63
5	Literaturverzeichnis	65
	Anhang - Fragebogen	74

Glossar und Abkürzungen

2-D	Zweidimensional
3-D	Dreidimensional
4-D	Vierdimensional
ATLA	Arcus tendineus m. levatoris ani
BMI	engl.: Body Mass Index, deutsch: Körpermasseindex
cm	Zentimeter
cm ²	Quadratcentimeter
cm H ₂ O	Zentimeter Wassersäule; Einheit zur Messung des Druckes
EAS	engl.: External anal sphincter; deutsch: M. sphincter analis externus
gh	engl.: Genital hiatus, deutsch: Hiatus urogenitalis
IAS	engl.: Internal anal sphincter; deutsch: M. sphincter analis internus
ICM	engl.: Iliococcygeal muscle; deutsch: M. iliococcygeus
kg	Kilogramm
LAM	engl.: Levator ani muscle, deutsch: M. levator ani
Lig.	lat.: Ligamentum; deutsch: Band
M.	lat.: Musculus; deutsch: Muskel
m ²	Quadratmeter
Max	Maximum
Min	Minimum
mm	Millimeter
MHz	Megahertz
MRI	Magnetic Resonance Imaging
MW	Mittelwert
N.	lat.: Nervus, deutsch: Nerv
PAM	engl.: Puboanal muscle; deutsch: M. puboanalis
pb	engl.: Perineal body, deutsch: Corpus perineum
PFMT	engl.: Plevic floor muscle training, deutsch: Übungen für die Beckenbodenmuskulatur
PIP	Pelvic Floor in Pregnancy; laufende Studie am LKH Graz
POP-Q	Pelvic Organ Prolapse Quantification System
PPM	engl.: Puboperineal muscle; deutsch: M. puboperinealis

PRM	engl.: Puborectal muscle; deutsch: M. puborectalis
tv1	engl.: Total vaginal length; deutsch: Länge der Vagina
VRP	engl.: Vaginal resting pressure; deutsch: intravaginaler Druck in Ruhe
WHO	engl.: World Health Organization; deutsch: Weltgesundheitsorganisation

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: BECKENBODENMUSKULATUR DER FRAU.....	3
ABBILDUNG 2: SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DES M. LEVATOR ANI VON UNTEN	5
ABBILDUNG 3: EBENEN DES STÜTZAPPARATES	7
ABBILDUNG 4: SCHEMATISCHE ÜBERSICHT DER PHYSIOLOGISCHEN UND PATHOLOGISCHEN ANATOMIE DES BECKENS	8
ABBILDUNG 5: SCHEMA DES POP-Q SYSTEMS.....	10
ABBILDUNG 6: SCHALLKOPFPLATZIERUNG (A) UND SCHEMA (B) DES 2-D-ULTRASCHALLS	12
ABBILDUNG 7: 3-D-ULTRASCHALL DES BECKENBODENS	14
ABBILDUNG 8: SCHEMA ZUR DARSTELLUNG DER ANALEN SPHINKTEREN.....	15
ABBILDUNG 9: DIE EBENE DER DETERMINIERUNG DER MINIMALEN HIATALEN DIMENSIONEN.....	16
ABBILDUNG 10: EBENE DER MINIMALEN HIATALEN DIMENSIONEN	16
ABBILDUNG 11: HIATUS UROGENITALIS IM 3-D-ULTRASCHALL	16
ABBILDUNG 12: AVULSIONSVERLETZUNG DES M. LEVATOR ANI	20
ABBILDUNG 13: BILATERALE AVULSIONSVERLETZUNG	25
ABBILDUNG 14: SCHEMA DER DIGITALEN PALPATION	27

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: EBENEN DES VAGINALEN UND UTERINEN SUPPORTS NACH DeLANCEY	7
TABELLE 2: STADIENEINTEILUNG DER SENKUNG.....	9
TABELLE 3: MODIFIZIERTES OXFORD -GRADING SCHEMA.....	17
TABELLE 4: SYMPTOME DER SENKUNG.....	28
TABELLE 5: DESZENSUS-ASSOZIIERTE SYMPTOME.....	28
TABELLE 6: ZUSAMMENHANG ZWISCHEN DEM BETROFFENEN KOMPARTIMENT UND CUT-OFF PUNKTEN BEI POP-Q UND ULTRASCHALL.....	31
TABELLE 7: ÜBERBLICK ÜBER DIE CHIRURGISCHE THERAPIE DES DESZENSUS.....	32
TABELLE 8: ERGEBNISSE DER POP-Q MESSUNGEN	50
TABELLE 9: ÜBERSICHT ULTRASCHALLERGEBNISSE.....	51
TABELLE 10: ÜBERSICHT FRAGEBOGENERGEBNISSE.....	53
TABELLE 11: MITTELWERTE IM BEREICH DER BLASENFUNKTION.....	54
TABELLE 12: MITTELWERTE IM BEREICH DER DARMFUNKTION	55
TABELLE 13: MITTELWERTE IM BEREICH DER SEXUALFUNKTION.....	56

1 Einleitung

Die Sectionrate scheint in den letzten Jahren weltweit stark anzusteigen. Eine repräsentative Zahl dieses Anstiegs stellt die Kaiserschnitttrate an der klinischen Abteilung für Geburtshilfe am LKH Graz dar. Im Jahr 2012 erfolgten 31,5 % der Entbindungen per sectionem, was einen Anstieg um mehr als 50 % seit dem Jahr 2002 bedeutet (1). Eine mögliche Erklärung dieses Anstiegs könnte die Bewusstseinssteigerung für die Bedeutung des Beckenbodens als wichtige muskuläre Stützfunktion sein. Immer mehr Frauen entscheiden sich für eine elektive Sectio und wählen den scheinbar weniger belastenden Weg des Kaiserschnitts.

Es ist eine Tatsache, dass die Geburt eines Kindes einen Risikofaktor für Senkungszustände von Beckenorganen darstellt (2). Werden die Symptome einer Senkung manifest, bedeutet dies für betroffene Frauen einen enormen Leidensdruck, der sich im Falle einer Inkontinenz mit dem eines Schlaganfalls oder einer Demenzerkrankung vergleichen lässt (3). Das Lebenszeitrisiko aufgrund einer symptomatischen Senkung operiert zu werden, liegt bei bis zu 19 % (4).

Die Ursachenforschung der kausalen Zusammenhänge zwischen kongenitalen Faktoren, des Lebensstils, der Schwangerschaft und der Geburt mit dem Auftreten von Senkungszuständen, gestaltet sich aufgrund der langen Latenz schwierig. Diese Diplomarbeit befasst sich mit der Untersuchung von Nulliparae, die den Ausgangspunkt aller weiteren Forschungen darstellen sollen. Des Weiteren wird versucht einen Überblick des Status quo der Beckenbodendysfunktionen und aller damit einhergehenden Probleme zu geben.

1.1 Anatomie

Ashton-Miller und DeLancey beschreiben die Interaktion zwischen der Beckenbodenmuskulatur, der Fascia endopelvina und den Bändern der Beckenorgane am Beispiel des Uterus wie folgt: Man stelle sich ein Schiff auf seinem Ankerplatz im Wasser liegend vor, an beiden Seiten mit Seilen befestigt. Das Schiff stellt den Uterus dar, die Seile die Bänder und das Wasser die Beckenbodenmuskulatur. Sinkt nun, wie auch immer, der Wasserspiegel so schnell, dass die Seile das Schiff halten müssten, würden alle Seile zerreißen. Analog zum Beckenboden stellt die Beckenbodenmuskulatur eine Stützfunktion für Uterus und Vagina dar, welche durch Bänder und die Faszie stabilisiert und in ihrer Position gehalten werden sollen. Wird nun die Beckenbodenmuskulatur beschädigt und kann die Organe nicht mehr länger an ihrem Platz halten, wird das unterstützende Bindegewebe so lange gedehnt, bis es schließlich nicht mehr in der Lage ist zu kompensieren (5).

1.1.1 Anatomie der Beckenhöhle

Das knöcherne Becken wird durch die Linea terminalis in das große und kleine Becken unterteilt. Im großen Becken, das von den Darmbeinschaufeln gebildet wird und den Boden der Bauchhöhle darstellt, befinden sich Organe der Cavitas abdominalis und die unteren harnableitenden Strukturen. Im kleinen Becken befinden sich die Beckeneingeweide: die inneren Sexualorgane und Teile des Verdauungstraktes.

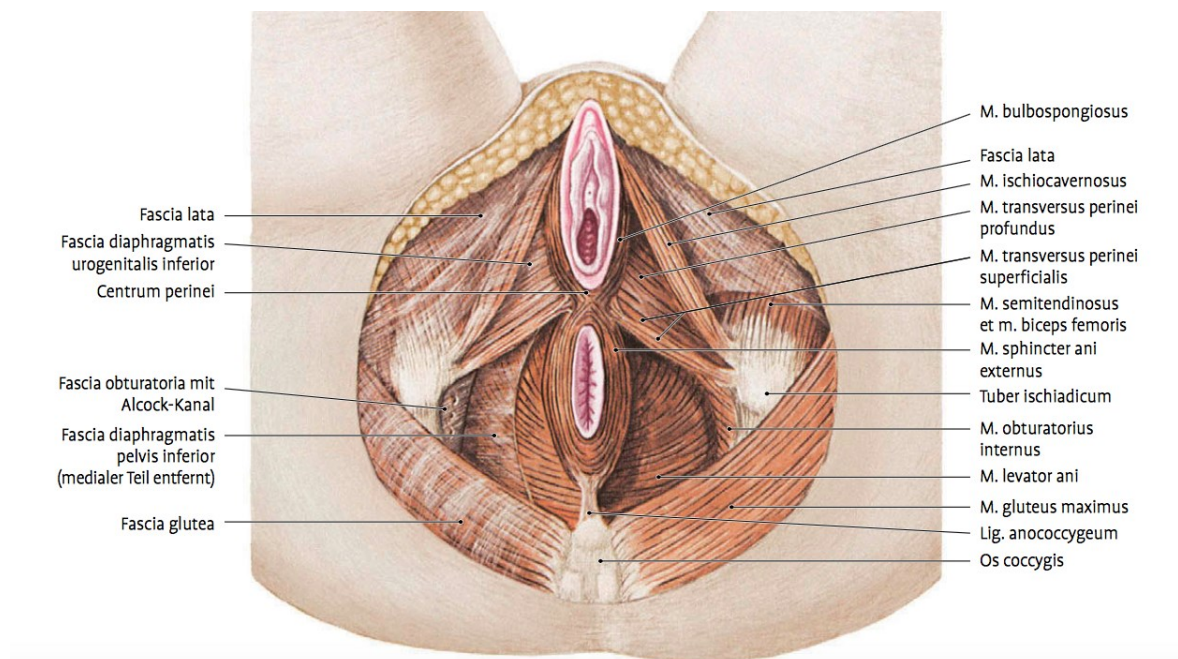
Das innere Genitale der Frau, das sich oberhalb des Beckenbodens befindet, setzt sich aus den Eierstöcken (Ovarien), den Eileitern (Tuben), der Gebärmutter (Uterus) und der Scheide (Vagina) zusammen. Das kleine Becken bildet sowohl die knöcherne Grundlage der Beckenhöhle als auch die des Perineums (6).

1.1.2 Anatomie der Beckenbodenmuskulatur

Die Beckenbodenmuskulatur, welche die Beckenhöhle nach unten hin abschließt, wird durch quergestreifte, willkürlich innervierte Muskeln gebildet.

Grundsätzlich besteht der Beckenboden aus zwei platten, dachziegelartig übereinandergefügten Systemen von Muskeln und Faszien, dem Diaphragma pelvis und dem Diaphragma urogenitale. Der Beckenboden hat eine wichtige Haltefunktion für die Beckenorgane und gewährleistet damit die Harn- und Stuhlkontinenz. Außerdem muss sich der Beckenboden unterschiedlichen Gegebenheiten anpassen können: einerseits hat er die Fähigkeit durch den Verschluss der Bauchhöhle nach unten intraabdominale Druckerhöhungen abzufangen, andererseits muss er bei der Geburt eines Kindes eine gewisse Dehn- und Belastbarkeit sicherstellen. Durch das Diaphragma pelvis tritt der Mastdarm, durch das Diaphragma urogenitale die Harnröhre und die Vagina (7, 8). Abbildung 1 zeigt einen Überblick über die Beckenbodenmuskulatur der Frau.

Abbildung 1: Beckenbodenmuskulatur der Frau



Reproduziert von Fanghänel et al. (7)

1.1.2.1 Diaphragma pelvis

1.1.2.1.1 M. levator ani

Der M. levator ani, dessen Form an einen Trichter erinnert, besitzt in seiner Vorderwand eine Öffnung, den Hiatus urogenitalis (Levatorfor). Die sogenannten Levatorschenkel,

Fasern des M. levator ani, begrenzen die Öffnung beginnend an der Hinterfläche der Symphyse und vereinigen sich in der Mitte vor dem Rektum im Zentrum der bindegewebig-muskulösen Grundlage des Damms – dem Centrum perinei. Verschluss wird der Hiatus urogenitalis durch das Diaphragma urogenitale.

Der M. levator ani besteht aus mehreren Anteilen:

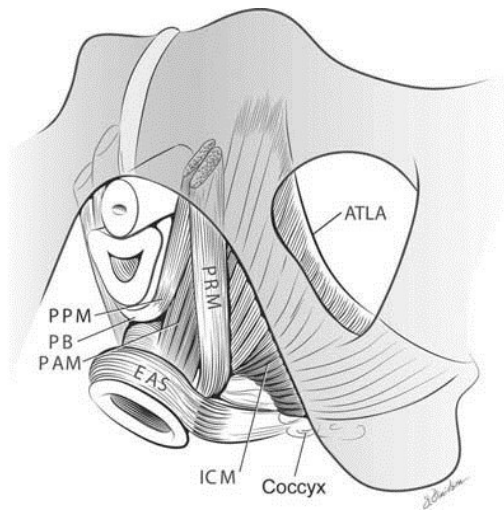
- M. puborectalis
- M. pubococcygeus
- M. iliococcygeus

Ihren Ursprung nehmen diese Muskeln am Arcus tendineus m. levatoris ani, welcher eine Verstärkung der Faszie des M. obturatorius internus darstellt. Bevor der M. puborectalis mit sich überkreuzenden Fasern in das Centrum perinei einstrahlt, begrenzt er mit seinen medialen Fasern das Levatorfor. Die anschließenden Anteile enden einerseits als pararektale Fasern im M. sphincter ani externus und andererseits mit postrektalen Fasern als Levatorschlinge im Corpus anococcygeum. Der M. pubococcygeus strahlt mit seinen Fasern in die Wand der Vagina ein und inseriert, wie der M. iliococcygeus im Corpus anococcygeum (7, 9).

Als alternative anatomische Nomenklatur besteht der M. levator ani aus einem puborektalen und einem puboviszeralen Teil. Der puboviszerale Anteil ist die wichtigste anatomische Struktur des Beckenbodens und unterteilt sich nochmals in M. puboperineus, M. pubovaginalis und M. puboanalis. Der dritte Teil des M. levator ani ist hier der M. iliococcygeus (5).

Eine Besonderheit, die den M. levator ani von den meisten anderen Skelettmuskeln unterscheidet, ist sein konstanter Tonus. Außer bei der aktiven Miktion, der Defäkation und bei der forcierten Expiration gegen eine verschlossene Stimmritze (Valsalva Manöver) bleibt der Muskel unter Spannung (10).

Abbildung 2: Schematische Darstellung des M. levator ani von unten



ATLA = Arcus tendineus m. levatoris ani

EAS = M. sphincter analis externus

PAM = M. puboanalis

PB = Corpus perineum

PPM = M. puboperinealis

ICM = M. iliococcygeus

PRM = M. puborectalis

Reproduziert von Ashton-Miller et al. (5)

1.1.2.1.2 M. sphincter ani externus

Der äußere Schließmuskel des Afters verschließt willkürlich das Rektum. Er ist in drei Etagen gegliedert und strahlt mit seinen oberflächlichsten Fasern, der Pars subcutanea, in die Haut vor und hinter dem Anus ein. Der mittlere Teil, die Pars superficialis, erstreckt sich beidseits des Rektums zwischen dem Centrum perinei und dem Corpus anococcygeum und wirkt somit wie eine Klemme auf den Mastdarm. Die Fasern der Pars profunda sind ringförmig um das Rektum angeordnet und reichen drei bis vier cm nach kranial.

Der Vollständigkeit halber sei an dieser Stelle noch der M. coccygeus erwähnt, der ebenso einen Teil des Diaphragma pelvis darstellt (7).

1.1.2.2 Diaphragma urogenitale

Das Diaphragma urogenitale, das als transversale Muskelplatte das Levatorfor verschließt, besteht aus folgenden Anteilen:

- M. transversus perinei superficialis
- M. transversus perinei profundus
- M. sphincter urethrae externus
- M. ischiocavernosus

- M. bulbospongiosus (M. bulbocavernosus)

Der wesentliche Teil des Diaphragma urogenitale wird durch den M. transversus perinei profundus gebildet. Er spannt sich zwischen dem Ramus inferior ossis pubis und dem Ramus ossis ischii beider Seiten aus und umschließt mit seinen Fasern die Harnröhre und die Scheide um danach in den Damm einzustrahlen. Der M. sphincter urethrae externus, der äußere Schließmuskel der Harnröhre, wird durch zirkulär angeordnete Fasern des M. transversus perinei profundus gebildet.

Ein Großteil der Muskelfasern des Diaphragma urogenitale kann durch Bindegewebe ersetzt sein (7).

1.1.3 Stützapparat des Beckenbodens

Die Fascia pelvis setzt sich aus zwei Schichten zusammen, der Fascia pelvis parietalis (Fascia endopelvina) und der Fascia pelvis visceralis. Die Fascia endopelvina hat eine unterstützende Funktion für den Halteapparat des Beckenbodens, in dem sie sich auf die Oberseite des Diaphragma pelvis legt und somit eventuell vorhandene Lücken verschließt.

Die Fascia pelvis visceralis bildet Stützpfiler der Beckenorgane indem sie sich als Paraproktium um das Rektum, als Paracystium um die Harnblase, als Parametrium um den Uterus und als Parakolpium um die Vagina formiert (7). Die Befestigung des Uterus wird sowohl durch das Diaphragma pelvis, als auch durch seine Position über der Blase und seinen Bändern gewährleistet. Das Lig. latum uteri, dessen unterer Abschnitt Lig. cardinale uteri genannt wird, befestigt den Uterus an der Beckenwand. Die Ligg. sacrouterina strahlen von der Cervixhinterwand ausgehend in die Faszie des Os sacrum ein und das Lig. teres uteri (Lig. rotundum) zieht vom Tubenwinkel durch den Leistenkanal in das Bindegewebe der Labia majora (6).

Die unterstützenden Strukturen der Urethra und der distalen Vagina sind eng miteinander verbunden. Fast die ganze Länge der Urethra fusioniert mit der Vaginalwand. Dies bedeutet, dass die Strukturen, welche die Position der Urethra und der distalen Scheidenvorderwand determinieren, dieselben sind (11).

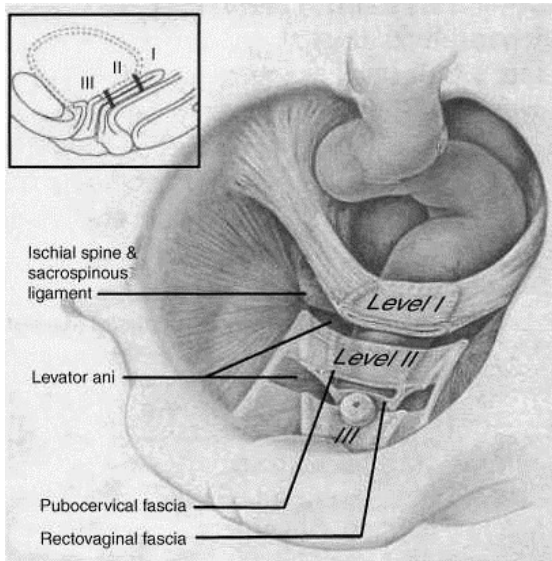


Abbildung 3: Ebenen des Stützapparates

Level I: Suspension

Level II: Aufspannung

Level III: Fusion

Reproduziert von DeLancey et al. (11)

Die anatomischen Strukturen, die Inkontinenz und Prolaps verhindern können, sind nun die Beckenbodenmuskulatur, die Fascia endopelvina und die Unterstützungsbänder, bekannt als die drei Ebenen des vaginalen und uterinen Support (11).

Tabelle 1: Ebenen des vaginalen und uterinen Supports nach DeLancey

Level	Struktur	Funktion	Schädigung
Level I: Suspension	Parametrium und Parakolpium	Suspension des Uterus und des oberen Anteils der Vagina	Uterusdeszensus oder Scheidenstumpfprolaps
Level II: Aufspannung	pubozervikale Faszie	Unterstützung der Blase	Zystozele oder Urethrozele
	rektovaginale Faszie (pubozervikale und rektovaginale Faszie sind Teile der endopelvinen Faszie)	Unterstützung des Rektums	Rektozele
Level III: Fusion	Levator ani mit dem Perineum	Fixation der Vagina und des Perineums	Urethrozele oder Senkung des Perineums

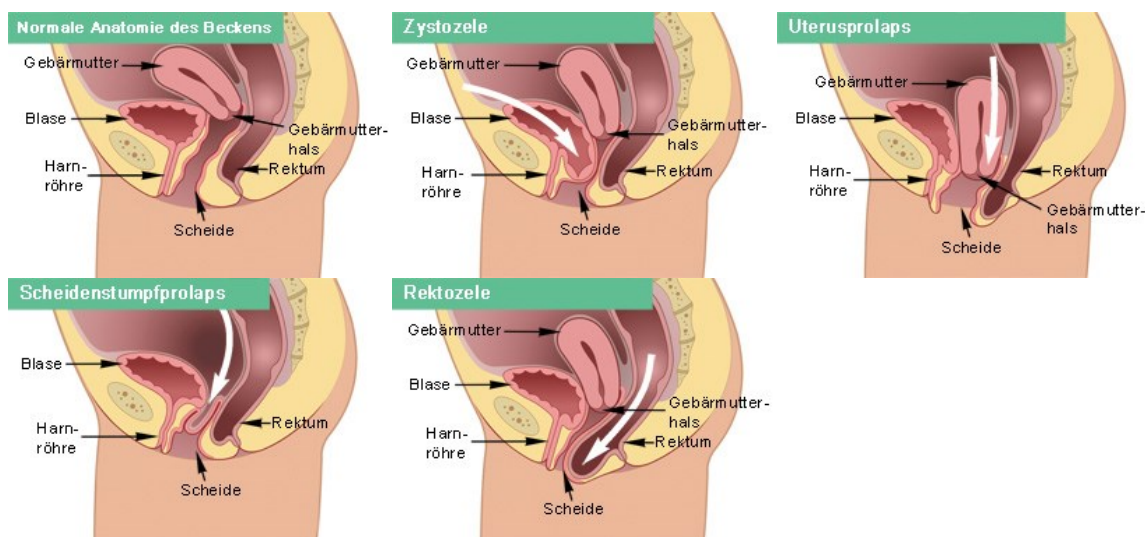
Reproduziert und modifiziert nach Betschart et al. (12)

1.2 Die urogenitale Senkung

1.2.1 Definition

Der urogenitale Prolaps wird als symptomatischer Deszensus eines oder mehrerer der folgenden Kompartimente in die Vagina definiert: Scheidenvorderwand (Zystozele, vorderes Kompartiment), Scheidenhinterwand (Rekto- oder Enterozele, hinteres Kompartiment) und/oder dem Apex der Vagina (Cervix, Uterus oder Scheidenblindsack nach Hysterektomie, zentrales Kompartiment) (13).

Abbildung 4: Schematische Übersicht der physiologischen und pathologischen Anatomie des Beckens



Reproduziert von BARD GmbH (14)

Die International Urogynecological Association (IUGA) und die International Continence Society (ICS) beschäftigen sich unter anderem mit der Terminologie des Prolapses/Deszensus (15). Spricht man von Beckenorganen, sind meist der Uterus und/oder die verschiedenen vaginalen Kompartimente und deren benachbarte Organe, wie die Blase, das Rektum oder der Darm gemeint.

Im deutschsprachigen Raum wird zwischen der Senkung, dem Deszensus, und dem Vorfall, dem Prolaps, von Beckenorganen unterschieden. Man unterscheidet demnach den

Deszensus uteri vom Deszensus vaginae, wobei häufig beide gemeinsam als Deszensus uteri et vaginae auftreten. Die Stadien der Senkung des Uterus richten sich nach dem Grad der Senkung der Portio uteri beim Pressen:

Deszensus uteri Grad I = Portio maximal bis in das untere Scheidendrittel abgesenkt

Deszensus uteri Grad II = Portio senkt sich bis zum Introitus ab

Deszensus uteri Grad III = Portio tritt bis vor die Vulva. Fällt der Uterus teilweise vor die Vulva spricht man von einem Subtotalprolaps. Fällt der Uterus mit Umstülpung der Vagina vor die Vulva wird dies als Totalprolaps bezeichnet (6, 8).

1.2.2 Diagnostik

Die Diagnose des Deszensus basiert auf den Symptomen der Patientin und einer klinischen Untersuchung. Die Erhebung der Symptome der Patientin sollte Fragen zu Problemen bei der Miktion, der Defäkation, der Sexualität und rezidivierenden Harnwegsinfekten beinhalten (15). Die klinische Untersuchung basiert unter anderem auf einem standardisierten System der International Continence Society, dem sogenannten Pelvic Organ Prolapse Quantification System (POP-Q), das unter maximalem Valsalva-Manöver und nach der Entleerung der Blase erfolgt (16). Die Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG) klassifiziert die Sonographie als den derzeitigen Goldstandard in der morphologischen Diagnostik bei Beckenbodendysfunktionen (17).

Tabelle 2: Stadieneinteilung der Senkung.

Stadium	Symptome
<i>Stadium 0</i>	Kein Prolaps
<i>Stadium I</i>	Der am weitesten distal gelegene Teil des Prolapses ist mehr als 1 cm ober der Ebene des Hymenalsaumes
<i>Stadium II</i>	Der am weitesten distal gelegene Teil des Prolapses ist 1 cm oder weniger proximal oder distal der Ebene des Hymenalsaumes
<i>Stadium III</i>	Der am weitesten distal gelegene Teil des Prolapses ist mehr als 1 cm unter der Ebene des Hymenalsaumes
<i>Stadium IV</i>	Die ganze Länge des unteren Genitaltraktes ist nach außen verlagert

Reproduziert von Haylen et al. (15)

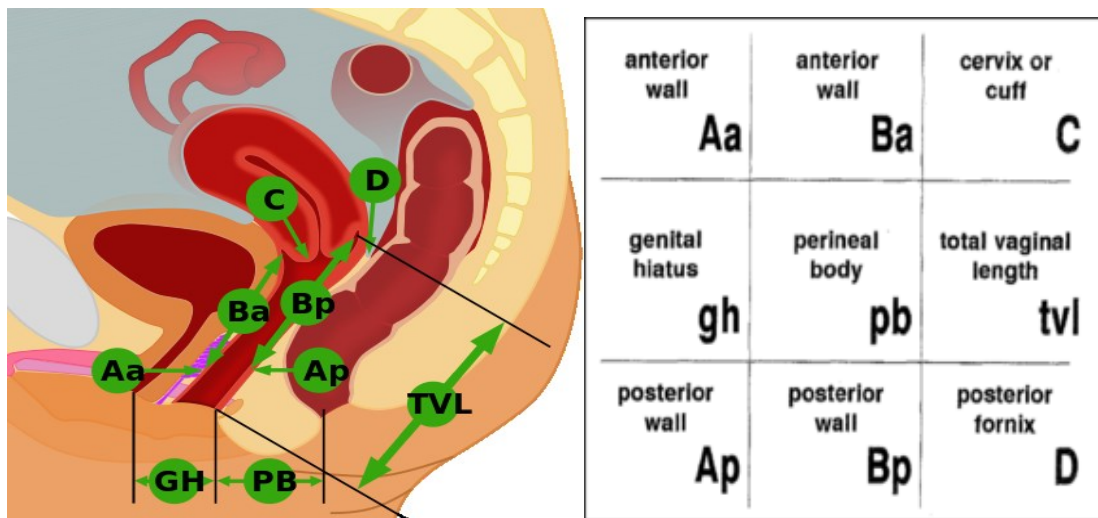
Die in der Literatur beschriebene Prävalenz des objektiv gemessenen Deszensus bei Frauen mittleren Alters und älteren, liegt zwischen 41 und 98% (2, 18). Demgegenüber steht die Prävalenz des symptomatischen Deszensus zwischen 4 und 8% (19). Dieser doch große Unterschied zeigt, dass das Stadium der Senkung nicht direkt mit dem Schweregrad der Symptome zusammenhängt (20-22). Der Altersgipfel des ausgeprägten Deszensus liegt bei Frauen zwischen 45 und 65 Jahren (23).

Die Voraussetzung für die Evaluierung und Messung der Funktion der Beckenbodenmuskulatur ist das Bewusstsein diese Muskeln willkürlich kontrahieren und relaxieren zu können (16).

1.2.2.1 POP-Q

Das Pelvic Organ Prolapse Quantification System ist eine deskriptive Untersuchungstechnik und ermöglicht die präzise Beschreibung individueller anatomischer Gegebenheiten. Abbildung 5 schematisiert die definierten Punkte und Längenangaben, die standardisiert gemessen werden.

Abbildung 5: Schema des POP-Q Systems



Reproduziert von:

https://en.wikipedia.org/wiki/File:Pelvic_Organ_Prolapse_Quantification_System.svg#globalusage

Der Referenzpunkt für die Messungen ist die Hymenalebene. Die anatomische Position der sechs definierten Punkte sollte in cm über oder proximal des Hymens (negative Zahl) oder

in cm unter oder distal des Hymens (positive Zahl) angegeben werden, das Hymen selbst wird mit der Zahl 0 definiert. Zwei Punkte befinden sich an der vorderen Vaginalwand: Aa ist in der Mittellinie der Scheidenvorderwand 3 cm proximal des Meatus urethralis externus lokalisiert. Definitionsgemäß reicht die Spannweite von -3 bis +3. Ba repräsentiert die distalste Position der oberen vorderen Scheidenwand zu Punkt Aa. Besteht kein Prolaps ist Ba -3 cm. Zwei Punkte sind im oberen Anteil der Vagina lokalisiert. Sie repräsentieren den proximalsten Punkt des normal positionierten unteren Reproduktionstraktes. Punkt C ist als der distalste Punkt der Cervix bzw. des Scheidenblindsackes in Bezug zum Hymenalsaum definiert. Punkt D repräsentiert die Lokalisation des hinteren Fornix in Bezug zum Hymenalsaum sofern die Cervix noch vorhanden ist. Er repräsentiert die Ebene der Anheftung der uterosakralen Bänder an die Cervix. Punkt D ist ein wichtiger Messpunkt um Defekte der Ligamente von Elongationen der Cervix zu differenzieren. Weitere zwei Punkte befinden sich an der Scheidenhinterwand: Bp repräsentiert die Länge von der distalsten Position der oberen Scheidenhinterwand zum Punkt Ap. Besteht kein Prolaps ist Bp -3 cm und ident mit Punkt Ap. Punkt Ap liegt in der Mittellinie der Scheidenhinterwand 3 cm proximal des Hymens, die Spannweite liegt zwischen -3 und +3. Ein weiterer Messpunkt ist der Hiatus genitalis (genital hiatus, gh), der zwischen der Mitte des Meatus urethralis externus und der hinteren Mittellinie des Hymens liegt. Das Corpus perineum (perineal body, pb) wird zwischen dem hinteren Rand des Hiatus genitalis und der Mitte des Anus ausgemessen. Die Länge der Vagina (total vaginal length, tvl) wird zwischen Bp und dem Hymenalsaum ausgemessen. Alle Punkte und Längen des POP-Q Systems werden in cm angegeben und mittels Lineal oder Schätzung erfasst (16).

1.2.2.2 Ultraschall

Entsprechend den Leitlinien der deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG) sollte der 2-dimensionale Ultraschall der Standarddiagnostik dienen. Die Entscheidung zugunsten eines bestimmten Sondenzugangs bzw. die Anwendung des 3-dimensionalen Ultraschalls hängen von örtlichen Gegebenheiten wie der Verfügbarkeit entsprechend ausgestatteter Ultraschallgeräte ab. Grundsätzlich werden drei sonographische Untersuchungsmethoden unterschieden: endosonographische Applikationen (Vaginal-, Endoanalsonographie), externe Applikationen (Perineal-

/Introitus-/Abdominal-Sonographie) und deren Kombinationen (17). An der klinischen Abteilung für Gynäkologie am Landeskrankenhaus Graz wird der Perinealschall angewandt.

1.2.2.2.1 2-dimensionale Aspekte

Um eine sagittale Ansicht des Beckenbodens zu erreichen, wird der Schallkopf (für gewöhnlich gekrümmt und zwischen 3,5 und 7 MHz) mit einem Handschuh oder ähnlichem überzogen und am Perineum platziert. Die Bildgebung kann in stehender oder liegender, mit flektierter Hüfte, Position der Patientin erfolgen. Um die Befundung einheitlich zu gestalten, ist eine vorangehende Blasenentleerung empfehlenswert.

Das Bild, das sich zeigt, beinhaltet von vorne nach hinten die Symphyse, die Urethra und den Blasen Hals, die Vagina, die Cervix, das Rektum und den Analkanal. Hinter der anorektalen Übergangszone präsentiert sich ein hyperechogener Bereich der den zentralen Bereich des M. levator ani, den M. puborectalis, darstellt. Die Orientierung auf den Bildern ist angelehnt an den konventionellen transvaginalen Ultraschall: kranioventrale Strukturen an der linken, dorsokaudale Strukturen an der rechten Seite des Bildes (24).

Abbildung 6: Schallkopfplatzierung (A) und Schema (B) des 2-D-Ultraschalls

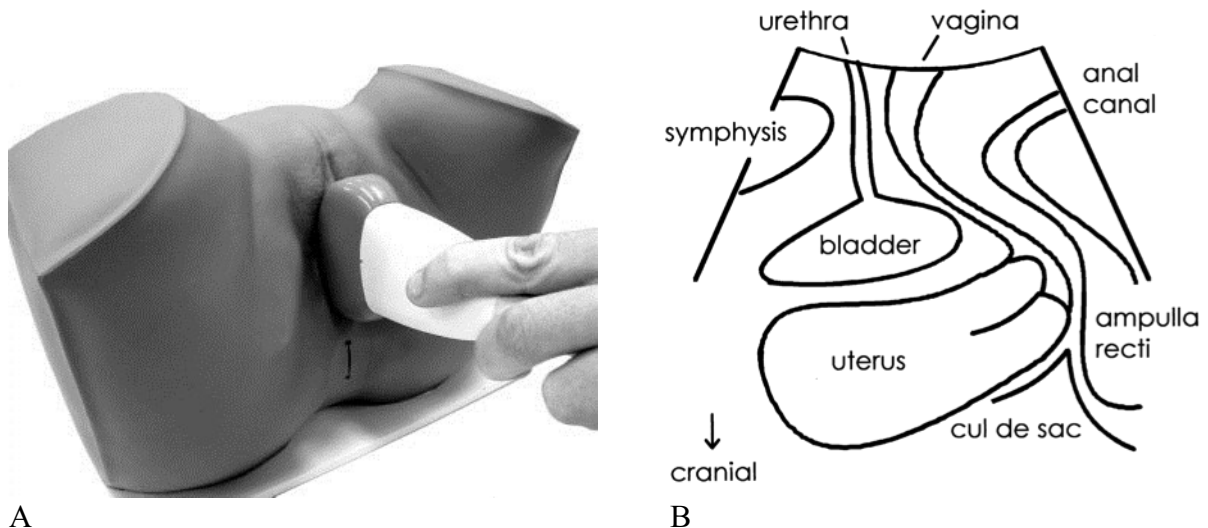


Bild A zeigt die Schallkopfplatzierung um eine Midsagittal-Ebene darstellen zu können. Reproduziert von Dietz et al. (25)

Bild B schematisiert das resultierende Ultraschallbild. Reproduziert von Dietz et al. (26)

Des Weiteren ermöglicht der 2-dimensionale Ultraschall Beurteilungen der Position und der Mobilität des Blasenhalses und der proximalen Urethra:

Referenzpunkte sind die Mittelachse der Symphyse bzw. deren inferoposteriore Kante. Die Ultraschallmessungen werden generell in Ruhe und bei Valsalva durchgeführt. Die Differenz der beiden Messungen ermöglicht es, den Deszensus des Blasenhalses zu beurteilen. Um die Bewegung der Urethra darzustellen wird der Neigungswinkel der Harnröhre mit einer beliebigen anderen fixierten Achse verglichen und es kann eine Rotation in Richtung hinten unten während des Valsalva Manövers festgestellt werden. Diese Rotation spricht für eine Hypermobilität des Blasenhalses. Der normale retrovesikale Winkel liegt zwischen 90-120° verglichen mit 160-180° bei der Hypermobilität, die oft mit einer trichterförmigen Erweiterung der Urethra einhergeht.

Für den „normalen“ Blasenhalsdeszensus wird ein Cut-off von 2,5 cm vorgeschlagen, wobei es derzeit keine klare Definition gibt. Für den Untersucher ist es wichtig so wenig Druck wie möglich auf das Perineum auszuüben, um die volle Tragweite des Deszensus nicht von außen zu komprimieren.

Ebenfalls mittels 2-D-Ultraschall erfolgt die Erfassung der Senkung der Beckenorgane: Abermals mit der unteren Kante der Symphyse als Referenzpunkt, können der maximale Deszensus der Blase, des Uterus, der rektalen Ampulle und des Douglas-Raumes dargestellt und gemessen werden.

Bisher konnte der translabiale 2-D-Ultraschall zur Detektion paravaginaler Defekte nicht evaluiert werden

Die Aktivität des M. levator ani kann wie folgt beurteilt werden:

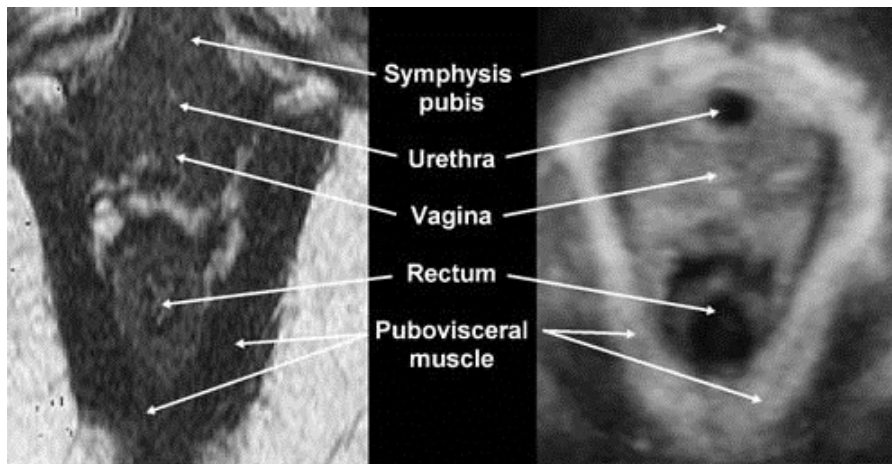
Die kranioventrale Verlagerung der Beckenorgane stellt eine Kontraktion des M. levator ani dar. Der daraus resultierende Abstand zwischen dem Meatus urethralis internus und der inferoposterioren Kante der Symphyse kann somit gemessen werden und repräsentiert die Levatoraktivität (24).

1.2.2.2.2 3-dimensionale Aspekte

Die Ultraschalldiagnostik von Verletzungen des Beckenbodens basiert auf einer Technologie die ursprünglich für die Fetaldiagnostik entwickelt wurde (27).

Der 3-D-Ultraschall bietet unter anderem die Möglichkeit die weibliche Urethra, den M. levator ani und den Hiatus urogenitalis darzustellen.

Abbildung 7: 3-D-Ultraschall des Beckenbodens



Die linke Abbildung zeigt eine MRI-Aufnahme, die rechte Seite das resultierende Bild des 3-D-Ultraschalls bei Nulliparae. Reproduziert von Dietz et al. (28)

Die 3-D-Sonographie ermöglicht durch die parallele Anordnung vieler Schnittbilder die Erstellung eines 3-dimensionalen Volumendatensatzes. Der Vorteil der 3-D-Sonographie gegenüber der 2-D-Sonographie besteht in der zusätzlichen Darstellung der Axialebene. Ebenen, die schräg oder etwas verkippt sind, können sonographisch dargestellt werden. Des Weiteren gibt es die Möglichkeit mittels geeigneter Software die Datensätze offline zu analysieren, wobei sogar gebogene Ebenen dargestellt werden können.

Um den M. levator ani darzustellen, benötigt man eine axiale Ebene, die nach ventrokaudal und dorsokranial verkippt ist.

Die Anwendung des 3-D-Ultraschalls erfolgt ebenfalls translabial bzw. perineal und der Schallkopf wird im Bereich des Introitus vaginae in der Midsagittal-Ebene angesetzt. Ein einziges Volumen erfasst, mit einem Winkel von 70° oder größer, von der Seitenwand des Beckens am Arcus tendineus zum hinteren Anteil der anorektalen Übergangszone, folgende Strukturen: den gesamten Hiatus urogenitalis inklusive der Symphyse, der Urethra, dem paravaginalen Gewebe, der Vagina, dem Anorektum und der Schlinge des M. puborectalis. Es besteht ebenfalls die Möglichkeit den Analkanal und den M. sphincter analis externus darzustellen.

Abbildung 8: Schema zur Darstellung der analen Sphinkteren

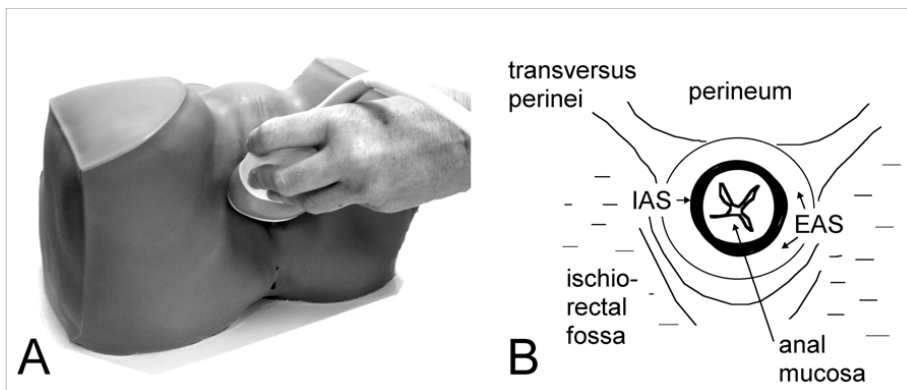


Bild A zeigt die Schallkopfplatzierung um den externen und den internen analen Sphinkter darzustellen.

Bild B schematisiert das resultierende Bild: IAS = M. sphincter analis internus, stellt sich dunkel dar, EAS = M. sphincter analis externus, stellt sich hell dar.

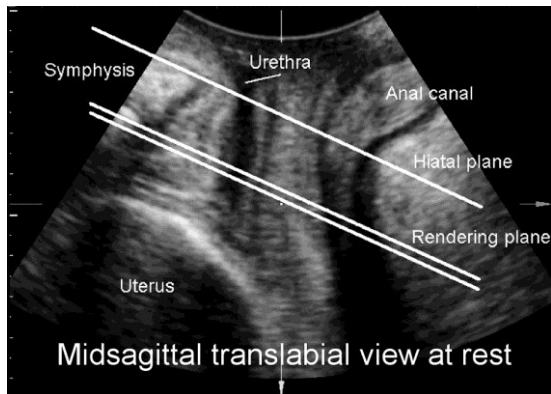
Reproduziert von Dietz et al. (29)

Der 4-dimensionale Ultraschall beinhaltet die Zeit als zusätzliche Dimension und erfasst Volumendatensätze in Echtzeit.

In der Bildgebung des Deszensus ist der 3-D-Ultraschall für die Diagnose nicht notwendig. Sehr wohl mehr als nützlich ist er jedoch in der Detektion von Defekten der Supportstrukturen (Septum rectovaginale, M. levator ani, paravaginale Strukturen) (30).

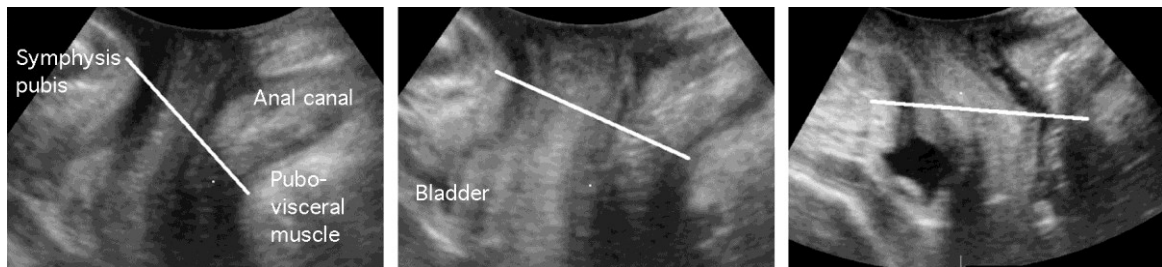
Um den Hiatus urogenitalis sonographisch darzustellen, sucht man die Ebene der minimalen Dimensionen des Hiatus urogenitalis („Hiatus-Enge“) auf: in einer Midsagittalebene, zwischen dem hyperechogenen hinteren Anteil der Symphyse und der geringsten Distanz zur hyperechogenen vorderen Grenze der anorektalen Muscularis (stellt sich als einfache schräge Linie dar) (31).

Abbildung 9: Die Ebene der Determinierung der minimalen hiatalen Dimensionen



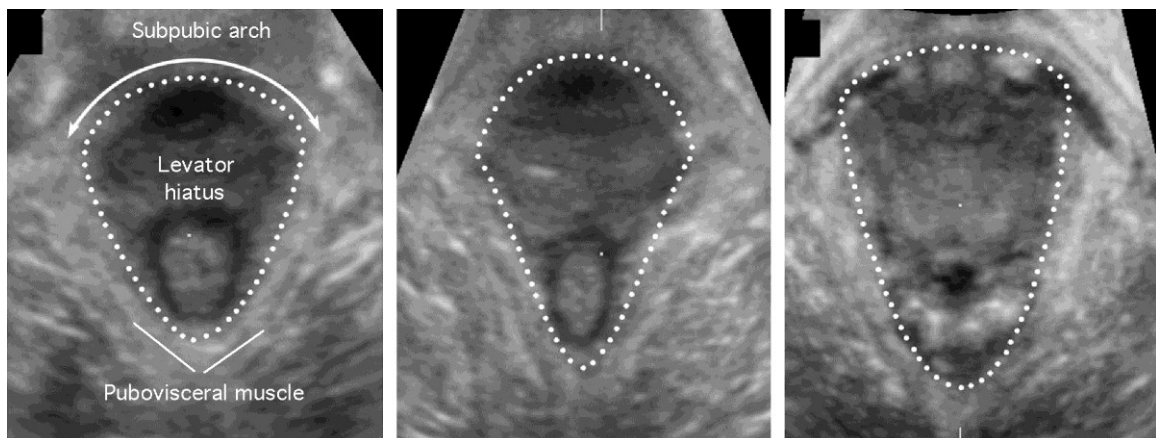
Die Fläche, die benutzt wird, um den M. pubovisceralis (zwischen Einzel- und Doppellinie) zu rendern liegt zwischen der Symphyse und der anorektalen Junctionszone. Reproduziert von Dietz et al. (28)

Abbildung 10: Ebene der minimalen hiatalen Dimensionen



Von links nach rechts: Beckenboden bei Kontraktion, in Ruhe und bei Valsalva. Reproduziert von Thyer et al. (32)

Abbildung 11: Hiatus urogenitalis im 3-D-Ultraschall



Von links nach rechts: Hiatus urogenitalis bei Kontraktion, in Ruhe und bei Valsalva. Reproduziert von Thyer et al. (32)

Die exzessive Überdehnung des Hiatus urogenitalis ist mit Senkungszuständen aller drei Kompartimente betreffend vergesellschaftet.

Bis zu 25 cm² beträgt die normale Hiatusfläche bei Valsalva, alles darüber wird als abnormale Dehnbarkeit bzw. Ballonierung des Hiatus urogenitalis gesehen.

Eine Hiatusfläche, gemessen im Ultraschall, zwischen 25 und 29,9 cm² wird als milde, 30-34,9 cm² als moderate, 35-39,9 cm² als ausgeprägte und ≥ 40 cm² als massive Ballonierung eingestuft (33). Das Äquivalent hierzu, die Summe aus gh+pb, wird von den Autoren wie folgt eingeteilt: mild (7,0-7,99 cm), moderat (8,0-8,99 cm), ausgeprägt (9,0-9,99 cm) und schwerwiegend (10,0 cm und höher) (34).

1.2.2.3 Oxford Grading Scale

Die Kontraktionskraft der Beckenbodenmuskulatur kann nach Joe Laycock mit der modifizierten Oxford-Grading Scale durch vaginale Palpation überprüft werden. Tabelle 3 schematisiert die Gradeinteilung (35).

Tabelle 3: Modifiziertes Oxford -Grading Schema

Grad 0	Keine tastbare Kontraktion = Nichts
Grad 1	Leichte, kaum spürbare Kontraktion = zuckend
Grad 2	Schwache, aber gut spürbare Kontraktion = schwach
Grad 3	Gut tastbare Kontraktion mittlerer Kraft, es kommt zu leichtem Heben des Beckenbodens = moderat
Grad 4	Gut tastbare Kontraktion gegen leichten Widerstand = gut
Grad 5	Gut tastbare Kontraktion gegen kräftigen Widerstand = stark

1.2.3 Ursachen und Risikofaktoren

Die Pathophysiologie des Deszensus ist als multifaktorielles Geschehen anzusehen. Risikofaktoren beinhalten prädisponierende, auslösende, fördernde und dekompenzierende Faktoren (16).

Eine positive Familienanamnese, Erkrankungen des Bindegewebes, die Ethnizität, Schwangerschaft und Geburt, vorangegangene Prolapsoperationen, Myopathien,

Neuropathien, fortschreitendes Alter, die Menopause und erhöhter intraabdominaler Druck (chronischer Husten, Obstipation, Fettleibigkeit) werden hauptsächlich für Senkungszustände verantwortlich gemacht (36).

Die Grundlage der Ursache der Stressinkontinenz bildet eine Schwäche des Beckenbodens, die mit einer Schädigung des Bandapparates der Urethra einhergehen kann. Werden die Ligg. pubourethralia gelockert, erhöht sich die Beweglichkeit der mittleren Harnröhre. Dies resultiert bei intraabdominellen Drucksteigerungen in unwillkürlichem Harnverlust, da eine Kompression der Urethra, und damit ein Abfangen der Druckveränderung, nicht mehr gewährleistet ist (6).

Obwohl das zunehmende Alter als Risikofaktor des Deszensus gilt, konnte in einer großen Kohortenstudie symptomatischer Frauen nur bedingt ein Zusammenhang mit der Ätiologie und Pathogenese des Deszensus festgestellt werden. Die Ergebnisse dieser Studie zeigten, dass das Auftreten einer Zysto- und Rektozele positiv mit dem Alter bis zum 6. Lebensjahrzehnt, nicht jedoch darüber, korrelieren (23).

Der nächste Abschnitt soll die Risikofaktoren Schwangerschaft und Geburt genauer beleuchten.

1.2.3.1 Parität und Deszensus

Die Geburt eines Kindes stellt einen Risikofaktor für die Entwicklung einer Senkung der Beckenorgane dar und kann als wissenschaftlich belegt angenommen werden (2).

Frauen die vaginal entbunden haben, haben eine höhere Prävalenz für alle Formen von Beckenbodenerkrankungen, verglichen mit Nulliparae und Kaiserschnittentbindungen (37).

Das öffentliche Bewusstsein über den Zusammenhang zwischen Schwangerschaft und Geburt und Beckenbodendysfunktionen steigt, und immer mehr Frauen entscheiden sich für eine elektive Sectio um Harn- und Stuhlinkontinenz vorzubeugen.

Ein möglicher Grund für den Langzeiteffekt einer Schwangerschaft auf Dysfunktionen des Beckenbodens ist der Einfluss von Hormonen. Relaxin, produziert von Ovarien, Plazenta und Dezidua während der Schwangerschaft, könnte an Umbauvorgängen des

Bindegewebes beteiligt zu sein. Andere beeinflussende Faktoren während der Schwangerschaft könnten der erhöhte intraabdominale Druck auf die Beckenbodenmuskulatur und den Bandapparat sein. Die instrumentenunterstützte Geburt ist mit einer höheren Rate an Dysfunktionen assoziiert (38).

1.2.3.1.1 Die Geburt – was passiert mit dem Beckenboden?

Während der Austreibungsperiode der Geburt presst die Mutter unter Zuhilfenahme der Bauchmuskulatur und des Diaphragmas beim Maximum der Kontraktion der Gebärmutter um den Kopf des Kindes durch den Hiatus urogenitalis zu schieben. Verständlicherweise kommt es dadurch zu einer erheblichen Dehnung des Beckenbodens. Diese exzessive Dehnung ist ein wohlbekannter Grund für eine Verletzung der Muskulatur: je mehr mechanische Arbeit an einem quergestreiften Muskel während einer verlängerten Kontraktion ausgeübt wird, desto höher ist das Risiko für eine Verletzung aufgrund dieser Dehnung. Obwohl dieser Grund für Verletzungen des Beckenbodens am plausibelsten erscheint, können auch Nervenkompressionen, oder sogar ein Kompartmentsyndrom, durch den Durchtritt des Kindskopfes während der Geburt entstehen (5).

Bei 30 % der Frauen im mittleren Alter, die an einem Prolaps leiden, konnte kein muskulärer Defekt im MRI nachgewiesen werden (39). Diese Tatsache unterstützt die Annahme der multifaktoriellen Entstehung der Senkungszustände.

Die vaginale Geburt resultiert in Veränderungen der Beweglichkeit der Urethra, dem Blasen Hals, der hinteren Blasenwand, der Cervix und der rektalen Ampulle. All diese Veränderungen korrelieren auch mit der Länge der Austreibungsphase und dem Geburtsmodus. Alle Formen des Kaiserschnittes, aber speziell die geplante Sectio gehen scheinbar mit einem relativ geringen Risiko der Senkung einher.

Veränderungen der Organmobilität bedeuten Veränderungen in der biomechanischen Zusammensetzung des Stützapparates der Beckenorgane. Unklar ist, ob vielleicht die Schwangerschaft selbst diese Veränderungen bedingt (25).

1.2.3.1.2 Zusammenhang zwischen geburtshilflichen Verletzungen und Beckenbodendysfunktionen

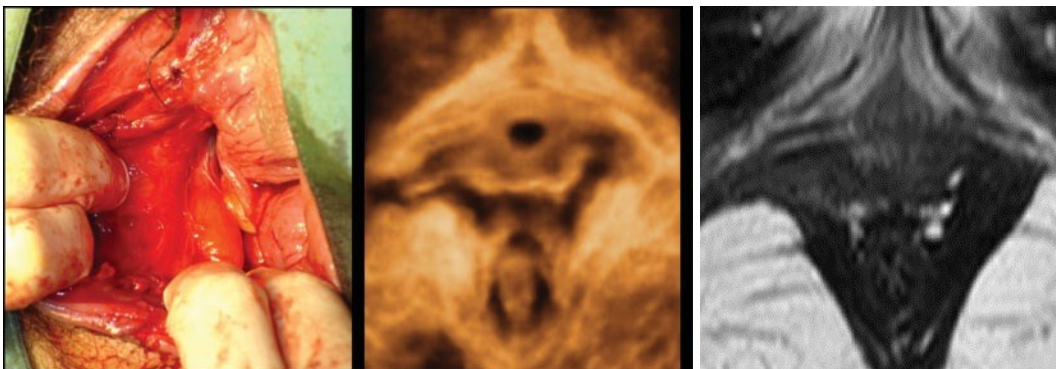
1.2.3.1.2.1 Verletzungen des *M. levator ani*

Der *M. levator ani*-Komplex (LAM) ist die wichtigste Struktur des Stützapparates des Beckenbodens, was ihn zu einem maßgebenden Faktor im Zusammenhang mit Verletzungen und daraus resultierenden Dysfunktionen macht.

Verletzungen des LAM beinhalten das Dehnen, neurologische Verletzungen, den anteromedialen Abriss und den partiellen oder totalen Ausriss der puboviszeralen Schlinge am Os pubis (33, 40). Theoretisch können die LAM Defekte vom Verlust einzelner Muskelfaszikel bis zum Ausriss des gesamten Muskels reichen.

Man unterscheidet grundsätzlich zwischen dem Makrotrauma, einem Ausriss des Muskels an der Beckenwand („Avulsion“) und dem Mikrotrauma, einer irreversiblen Überdehnung des Hiatus urogenitalis (28, 41). Ab- oder Ausrissverletzungen (Avulsionen) des *M. levator ani* kommen zwischen 10-35% der Frauen nach der ersten Geburt vor, wobei der Hauptrisikofaktor in der Zangengeburt besteht (28, 42, 43). Avulsionen des LAM sind mit einer Senkung alle drei Kompartimente betreffend assoziiert, im speziellen jedoch mit dem vorderen und zentralen (39, 44). Laut einigen Autoren ist es nur eine Frage der Zeit bis aus einer diagnostizierten Verletzung des LAM ein symptomatischer Deszensus entsteht (45).

Abbildung 12: Avulsionsverletzung des *M. levator ani*



RECHTSSEITIGE AVULSIONSVERLETZUNG NACH EINER NORMALEN VAGINALEN GEBURT.

Von links nach rechts: in der Geburtssuite, im translabialen Ultraschall und 3 Monate später im MRI. Reproduziert von Dietz et al. (46)

Ein Computermodell, basierend auf MRI, konnte einen Einblick in die Biomechanik der Deformierung des M. levator ani während der Geburt geben. Es konnte gezeigt werden, dass die am meisten inferior und medial gelegenen Teile des Levator Komplexes (M. pubovisceralis) während der Geburt um den Faktor 3,26 an Länge gewinnen müssen (47). Bis jetzt gibt es relativ wenig Daten zur Inzidenz der Levator Traumata während der Geburt. Dietz et al. fanden jedoch in einer prospektiven Studie eine überraschend hohe Inzidenz von Abrissverletzungen bei Frauen die vaginal entbunden hatten: annähernd eine von drei. Dasselbe Team fand einen Zusammenhang zwischen Abrissverletzungen und einer Verschlechterung der bzw. einer de novo aufgetretenen Stressinkontinenz postpartum. Die am häufigsten vorgefundene Verletzung scheint die Abrissverletzung der inferomedialen Anteile des M. pubovisceralis (eben die Stelle, an welcher der Muskel am stärksten gedehnt wird) zu sein, genau genommen ein Abriss an seiner Insertionsstelle, dem Arcus tendineus. Eine Hypothese zum Verletzungshergang wäre das sogenannte „Durchschneiden“ des kindlichen Kopfes während der Geburt (28).

In einer Fallkontrollstudie konnte gezeigt werden, dass mit dem Schweregrad des LAM Defekts auch der Schweregrad des Deszensus steigt. In 70 % der Fälle kann alleine der Schweregrad der Verletzung des LAM genau vorhersagen, ob eine Frau an einem Deszensus leidet (48). Dietz et al. konnten außerdem einen Zusammenhang zwischen Avulsionsverletzungen des LAM, die mittels 3-D/4-D Ultraschall diagnostiziert wurden, und einer Reduzierung des Oxford Grading zeigen (49).

1.2.3.1.2.2 Die Rolle des Hiatus urogenitalis

Der Hiatus urogenitalis muss als potentiell Portal für Senkungen der Beckenorgane gesehen werden. Die Geburt eines Kindes erhöht die Dehnbarkeit des Hiatus, auch in Abwesenheit offensichtlicher Traumata des LAM (28).

Die hiatalen Dimensionen wiederum scheinen den Verlauf der Geburt zu beeinflussen (50).

Die Hiatusfläche bei Nulliparae während eines Valsalva-Manövers misst zwischen 6 und 36 cm² und im Durchschnitt 14,05 cm² (31). Die Fläche eines durchschnittlichen Kindskopfes beträgt zwischen 70 und 90 cm². Vier Monate postpartum misst die durchschnittliche Hiatusfläche bei Valsalva 19,28 cm², was einen Hinweis auf den

möglichen Einfluss der Schwangerschaft selbst darstellen könnte (42). Um die für eine vaginale Geburt notwendige Dehnung des Hiatus urogenitalis zu definieren, wurden schwangere Nulliparae mittels Ultraschall untersucht. Die Dehnung umfasst, je nach individueller Dehnbarkeit des Muskels, zwischen 25% und 245% bei maximalem Valsalva. Diese enorme Bandbreite könnte erklären, warum manche Frauen relativ bald das elastische Limit des Muskels erreichen und es zu einer Verletzung desselben kommt (51).

Nimmt man die peripartale Vergrößerung der Hiatusfläche >20% (bei Valsalva) als Cut-off, zeigen bis zu 28,5% der vaginal Entbindenden eine traumatische Überdehnung (Mikrotrauma) des Hiatus urogenitalis (42).

Während der Geburt wird der Hiatus urogenitalis also in mehr als 25% aller Frauen irreversibel überdehnt. Die exzessive Dehnung (Ballonierung, siehe Kapitel „3-dimensionale Aspekte“) des Hiatus urogenitalis, egal ob aufgrund einer stattgehabten Geburt oder congenital, ist mit dem Auftreten eines Deszensus aller drei Kompartimente assoziiert (33). Kommt es zu Abrissverletzungen des LAM kann die Vergrößerung der Hiatusfläche bei Valsalva annähernd 6 cm² erreichen (52). Eine Pilotstudie von Lanzarone et al. konnte eine negative Korrelation zwischen der Hiatusfläche und der Länge der Austreibungsperiode der Geburt bei Primiparae zeigen. Ein schlecht dehnbarer Beckenboden könnte durch die Verlängerung der Austreibungsphase eine instrumentelle Intervention provozieren. Durch das Tiefertreten des vorangehenden Kindsteils dehnt sich der Hiatus urogenitalis für gewöhnlich nach der vollständigen Dilatation des Muttermundes und somit während der Austreibungsphase der Geburt (50).

1.2.3.1.2.3 Nervenverletzungen

Die wahrscheinlich am besten untersuchte anatomische Struktur in Zusammenhang mit dem Beckenboden ist der N. pudendus. Er innerviert unter anderem den M. levator ani und den M. sphincter ani. Aufgrund seiner Lokalisation ist er relativ einfach zugänglich für Elektroden die, minimal-invasiv, für elektrophysiologische Untersuchungen verwendet werden. Allen et al. konnten bei 80 % der Frauen, die vaginal entbunden hatten, eine Veränderung des Nervs, die mit einer Reinnervation, einer Nervenschädigung oder Umbauvorgängen am Nerv assoziiert sind, feststellen. Es konnte ebenfalls ein Zusammenhang zwischen neuropathischen Schädigungen und der Funktion der

Muskulatur gezeigt werden: manometrische Messungen der Kontraktionsstärke korrelierten mit neurophysiologischen Veränderungen des M. levator ani (53). Forzeps-assistierte Entbindungen, das Geburtsgewicht und vor allem die Dauer der Austreibungsphase der Geburt werden hauptsächlich dafür verantwortlich gemacht (54).

1.2.3.1.2.4 Trauma des analen Sphinkters

Eine allgemein bekannte, meist sichtbare, Verletzung des Beckenbodens betrifft den analen Sphinkter. Traumata des analen Sphinktersystems sind mit einer Inzidenz zwischen 1 und 5% eine nicht unübliche Konsequenz der vaginalen Geburt (54).

Entdeckt werden zwischen 0,4% und 19% der dritt- und viertgradigen Dammrisse (55, 56). Eine Studie zeigte, dass bis zu 25% der Frauen bei einer vaginalen Geburt, jedoch aufgrund „okkult“ Defekte des analen Sphinkters betroffen sein können (57). Nach dritt- oder viertgradigen Dammrissen kann es, auch bei frühzeitiger Entdeckung und Reparatur der Verletzung, zur Stuhlinkontinenz kommen. Wie auch bei anderen Erkrankungen des Beckenbodens ist die Ätiologie der Stuhlinkontinenz beeinflusst durch Faktoren wie chronische Diarrhoe, vorangegangene anorektale Operationen und Neuropathien. Bei über 70% der Frauen mit Stuhlinkontinenz wurde ein altes Trauma des analen Sphinkters gefunden (58). Andererseits scheint es, als würden die meisten Frauen nach einer Verletzung des analen Sphinkter asymptomatisch bleiben (59). Annähernd bei der Hälfte der Frauen die nach einer Geburt an einer fäkalen Inkontinenz leiden, persistieren die Symptome auch fünf Jahre später. Eine Forzeps-assistierte Entbindung erhöht das Risiko persistierender Symptome um das Doppelte (60).

1.2.3.1.2.5 Die Rolle des bindegewebigen Stützapparates

Lange Zeit wurde versucht zu beweisen, dass die vaginale Geburt einen Abriss der Fascia endopelvina, genaugenommen der paraurethralen und paravaginalen Stützstrukturen, bedingen kann. Bislang blieben Versuche das sogenannte Faszientrauma zu definieren nicht erfolgreich, möglicherweise aufgrund der Komplexität der Identifizierung dieser Defekte. Im Gegensatz zu Defekten des vordere Kompartiment betreffend, repräsentiert die „echte“ Rektozele einen Defekt des rektovaginalen Septums, was für ein Faszientrauma spricht. Analog zum Blasenhalssdeszenus zeigt auch die rektale Ampulle

eine hochgradig signifikante kaudale Verlagerung nach der Geburt (25, 61). Der elektive Kaiserschnitt, sowie der Kaiserschnitt während der Eröffnungsphase der Geburt resultierten in einer sehr kleinen Veränderung im Stützapparat des Blasenhalsses (54). Die Avulsion des M. puborectalis könnte der Grund oder auch ein Marker für das (momentan nicht zeigbare) Faszientrauma der Urethra und der Scheidenvorderwand sein (61).

1.2.3.1.3 Risikofaktoren der Geburtsverletzungen

Die Dauer der Austreibungsphase während der Geburt und der kindliche Kopfumfang haben einen negativen Effekt auf den Beckenboden (42, 62). Die operative vaginale Entbindung mittels Zange beinhaltet ein 3-4 Mal höheres Risiko ein Makrotrauma des LAM zu entwickeln (63) und ist mit einer hochgradig signifikanten Steigerung der Blasenhalssmobilität assoziiert. Im Moment sind wir nicht in der Lage zwischen einem präexistenten Prolaps und dem postpartalen Prolaps zu differenzieren (61).

Mit steigendem Alter der Frau bei der ersten Geburt eines Kindes, steigt auch das Risiko eine Verletzung des LAM zu erleiden (63).

1.2.3.1.4 Diagnose der Verletzungen

Laut Lammers et al. kommen Verletzungen des M. levator ani ausschließlich bei Frauen die vaginal entbunden haben, oder zumindest die Austreibungsperiode der Geburt erreicht haben, vor.

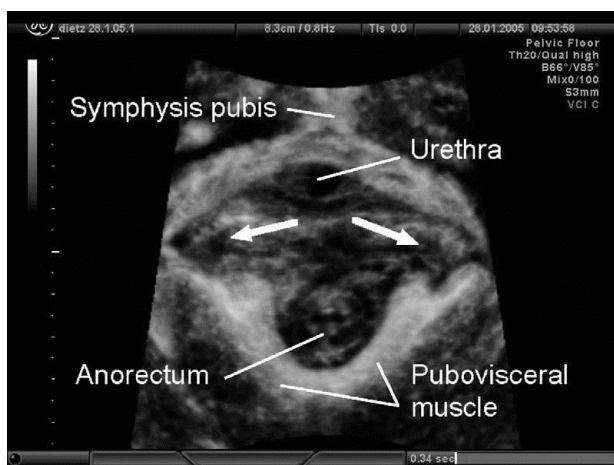
Puboviszzerale Ab- oder Einrisse können mittels Magnetresonanz-Imaging (MRI) oder 3-dimensionalem transperinealen Ultraschall sichtbar gemacht werden. Es gibt eine klare Relation zwischen visualisierten puboviszzeralen Verletzungen und dem Stadium und Symptomen eines Deszensus, weniger klar ist jedoch der Zusammenhang mit urologischen- und anorektalen Dysfunktionen (64).

1.2.3.1.4.1 3-D-Ultraschall

Abnormalitäten der Anatomie der Beckenbodenmuskulatur können mittels 3-D-Ultraschall translabial dargestellt werden. Sowohl die Dimensionen des Hiatus urogenitalis als auch die Anheftungsstelle des M. levator ani am Beckenknochen können mit guter Reproduzierbarkeit gezeigt werden (siehe Kapitel „3-dimensionale Aspekte“). Die am häufigsten vorkommende Abnormalität scheint die Ablösung des M. pubovisceralis von der Seitenwand des Beckens zu sein, obwohl nicht ganz auszuschließen ist, dass diese Ergebnisse eventuell auch aufgrund einer Atrophie zu sehen sein könnten (44). Der M. levator ani kann mittels translabialem Ultraschall visualisiert werden und stellt sich als echogene Struktur dar.

Um den Verletzungsgrad des M. levator ani mittels 3-D-Ultraschall zu definieren, entwickelten Rostamina et al. den Levator Ani Deficiency Score. Ausgehend von drei Muskelpaaren (M. puboanalis, M. puborectalis und M. pubococcygeus) wird der Verlust von Teilen der Muskeln beurteilt: 0 = kein Defekt erkennbar, 1 = minimaler Defekt mit <50% Verlust der Muskulatur, 2 = Major Defekt mit >50% Verlust der Muskulatur, 3 = kein Nachweis der Muskulatur. Entsprechend der drei Muskelpaare reicht der Score von 0 – 18. 0-6 Punkte werden als milder, 7-12 Punkte als moderater und mehr als 13 Punkte als schwerwiegender Defekt kategorisiert (65).

Abbildung 13: Bilaterale Avulsionsverletzung



Bilaterale Avulsionsverletzung (Pfeilmarkierung) nach einer Forzeps-assistierten Entbindung. Reproduziert von Dietz et al. (44)

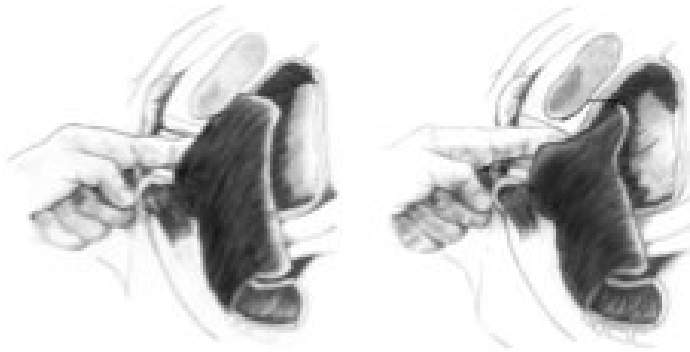
Die Diagnose der M. levator ani Avulsionsverletzung wird klinisch gestellt, wenn keinerlei Muskelgewebe am Ramus inferior des Os pubis ertastet wird. Das sonographische Äquivalent hierzu ist eine abnormale Insertion des Muskels in zumindest drei tomographischen Schichten: in der Ebene der minimalen Dimensionen sowie 2,5 und 5mm darüber (66).

In schwieriger zu diagnostizierenden Fällen kann die ebenfalls mittels Ultraschall gemessene „Levator-Urethra Lücke“ zusätzlich oder auch alleinstehend verwendet werden. Die Kapazität dieser Methode signifikante Senkungen vorherzusagen ist mindestens gleich valide wie die klinische Untersuchung (67). Die Levator-Urethra Lücke ist die Distanz zwischen dem Zentrum des urethralen Lumen und der Insertion des LAM am Ramus inferior des Os pubis (16).

1.2.3.1.4.2 Digitale Palpation

Ein weiteres Mittel zur Diagnose von Verletzungen des M. levator ani ist die Palpation. Die für die Patientin simple Technik wurde bereits vor über 70 Jahren von Howard Gainey durchgeführt und zeigt, bei geübten Untersuchern, gleich gute Ergebnisse in der Diagnose wie MRI oder Ultraschall (43). Der Untersucher platziert seinen Zeigefinger parallel zur Harnröhre, die Spitze des Fingers liegt am Blasenhal und die palmare Fläche an der Hinterseite des Os pubis. Ist der Muskel intakt, hat der palpierende Finger gerade genug Platz um an seiner medialen Seite von der Urethra und an seiner lateralen Seite von der Insertionsstelle des M. puborectalis umgeben zu sein. Die Diagnose des Levatorausrisses wird gestellt, wenn kein Muskel am Os pubis und dem Ramus inferior direkt lateral des Fingers getastet wird und der Finger 2-3 cm über den Ramus inferior ossis pubis gleitet ohne auf Muskelgewebe zu stoßen (27).

Abbildung 14: Schema der digitalen Palpation



Auf der linken Seite zeigt sich ein normaler Tastbefund bei intaktem Muskel. Auf der rechten Seite zeigt sich eine Avulsionsverletzung. Reproduziert von Dietz et al. (68)

Während die digitale Palpation zur Diagnosestellung einen geübten Untersucher braucht, findet sich in der simplen Messung des Hiatus urogenitalis, beschrieben im Kapitel „3-dimensionale Aspekte“ eine weitere klinische Methode: $gh+pb \geq 8,5$ cm ist eine Variable, die dabei helfen kann, Frauen mit Avulsionen zu identifizieren. Die Summe der zwei POP-Q Längen ist ein valides klinisches Äquivalent zur Ballonierung der Hiatusfläche verglichen mit Messungen im Ultraschall (34).

1.2.4 Symptome

Symptome der Senkung können, je nachdem welches Organ prolabiert, sehr unterschiedlich ausfallen. Sie reichen von Problemen beim Harnlassen und Stuhlgang, sexueller Dysfunktion, Kreuzschmerzen, Infektionen, einer spür- oder sichtbaren vaginalen Vorwölbung bis hin zur Harn- und Stuhlinkontinenz (16).

Tabelle 4 zeigt einen Überblick über die Hauptsymptome der Senkung (15).

Tabelle 4: Symptome der Senkung

Organ- und Funktionssystem	Symptome
<i>Vagina</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vaginales Druck- oder Fremdkörpergefühl („Bulging“) • Blutungen, Infektionen, Ausfluss • Die Notwendigkeit den Prolaps aufgrund der Unmöglichkeit zur Miktion bzw. Defäkation mithilfe der Finger zu replatzieren bzw. Druck auf das Perineum auszuüben • Kreuzschmerzen • Geschwulst am Meatus urethralis externus
<i>Anorektum</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Anorektales Druck- oder Fremdkörpergefühl • Rektaler Prolaps: Beschwerden aufgrund der Protrusion des Rektums

Sogenannte Deszensus-assoziierte Symptome betreffen den unteren Harntrakt, anorektale Dysfunktionen und Störungen der Sexualfunktion und sind überblicksmäßig in Tabelle 5 dargestellt (15).

Tabelle 5: Deszensus-assoziierte Symptome

Organ- und Funktionssystem	Symptome
<i>Harntrakt</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Retention: die willentliche Miktion tritt verzögert ein • Schwacher Harnstrahl • Während der Miktion kommt es zu unwillkürlichen Pausen des Urinstrahls • Die Notwendigkeit des Pressens um urinieren zu können • Der Harnstrahl „sprüht“ • Das Gefühl, die Blase nicht vollständig entleeren zu können

	<ul style="list-style-type: none"> • Das Gefühl, nach der Miktion sofort wieder Harnlassen zu müssen • Ein nach der Miktion auftretender unfreiwilliger Harnverlust • Die Notwendigkeit, eine bestimmte Position während der Miktion einnehmen zu müssen, um urinieren zu können • Dysurie • Eine erhöhte Häufigkeit zu urinieren • Ein plötzlicher, starker Drang zu urinieren
<i>Anorektale Dysfunktionen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Obstipation • Das Gefühl nach der Defäkation nicht vollständig entleert zu sein • Die Notwendigkeit stark zu pressen, um den Darm zu entleeren • Das Gefühl einer Obstruktion im Anorektum • Der plötzliche starke Drang Stuhl zu entleeren • Eine Verschmutzung durch Stuhl nach der Defäkation
<i>Sexualfunktion</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Dyspareunie • Ein Gefühl der Obstruktion während des Geschlechtsverkehrs • Das Gefühl, die Vagina wäre schlaff • Libidoverlust

Weitere mögliche assoziierte Symptome betreffen die Harninkontinenz, die als unfreiwilliger Verlust von Urin definiert wird. Stressinkontinenz, die Unterform an der die meisten der betroffenen Patientinnen leiden (35-45 % (6)), resultiert in unwillkürlichem Urinverlust bei körperlicher Anstrengung (sportlicher Aktivität) oder Niesen und Husten (13, 69). Die Dranginkontinenz auf der anderen Seite äußert sich in Urinverlust bei starkem Harndrang. Zusätzlich gibt es zahlreiche andere Formen wie beispielsweise die Überlaufinkontinenz, bei der eine übervolle Blase, die nicht vollständig entleert werden kann, zum unkontrollierten Urinverlust führt, die Haltungsinkontinenz, bei der der

Urinverlust bei einer Lageveränderung des Körpers auftritt, die Enuresis nocturna, der nächtliche Harnverlust, die koitale Inkontinenz, ein Harnverlust während des Geschlechtsaktes und Mischformen der Drang- und Stressinkontinenz (69).

1.2.4.1 Wann wird eine Senkung symptomatisch?

Während bei Frauen mit einem POP-Q Stadium I Symptome relativ ungewöhnlich sind und Stadium III und IV ziemlich sicher mit Symptomen einhergehen, zeigt das Stadium II eine größere Bandbreite (19). Die Hymenalebene scheint dabei die Schwelle zu sein, an der ein Deszensus symptomatisch wird (20, 21).

Liegt der distalste Anteil der Senkung 1 cm über dem Hymen (-1) geben 57% der Frauen an, an Symptomen zu leiden. Liegt der distalste Anteil 1 cm unter dem Hymen (+1) geben 87% ein „Bulging“-Gefühl an (19). Annähernd 40% der gynäkologischen Routinepatientinnen haben ein Stadium II gemessen mittels POP-Q, wovon einige als „normal“ eingestuft werden (70). Das Symptom, welches das subjektive Unbehagen am meisten beeinflusst und mit dem Stadium der Senkung einhergeht, ist das vaginale Druck- oder Fremdkörpergefühl (20).

Um die Neigung zu Symptomen bei bestehendem Deszensus vorhersagen zu können, wurde der Zusammenhang zwischen POP-Q-Messungen und symptomatischen Patientinnen untersucht. Optimale Cut-off-Punkte wurden wie folgt definiert: Ba = -0,5, C = -5, Bp = 0,5. Interessanterweise beschreiben verschiedene Autoren den uterinen Deszensus als den für die Patientinnen quälendsten. (70, 71). Bezüglich Blase und Rektum, gemessen mittels Ultraschall, gilt ein Cut-off von 10mm unter der Symphyse für das vordere Kompartiment und 15 mm unter der Symphyse für das hintere Kompartiment (72). Das POP-Q System benützt die Hymenalebene als Referenzpunkt und beschreibt mehr oder weniger die Anatomie, die sonographische Untersuchung nimmt die Symphyse als Referenzpunkt und beschreibt Senkungszustände der Beckenorgane. Der Zusammenhang zwischen den Symptomen, POP-Q Messungen und Ultraschallbefunden ist beim vorderen und hinteren Kompartiment stark und fast linear. Ergebnisse das zentrale Kompartiment betreffend bleiben umstritten (73). Für den Deszensus das zentrale Kompartiment betreffend wird ein Cut-off von 15mm über der Symphyse bei maximalem Valsalva vorgeschlagen, da Symptome bei diesem Befund äußerst wahrscheinlich erscheinen (74).

Tabelle 6: Zusammenhang zwischen dem betroffenen Kompartiment und Cut-off Punkten bei POP-Q und Ultraschall

Kompartiment	POP-Q	Ultraschall
<i>Anterior</i>	$Ba \geq -0,5$	10mm (unter Symphyse)
<i>Zentral</i>	$C \geq -5$	15mm (oberhalb der Symphyse)
<i>Posterior</i>	$Bp \geq -0,5$	15mm (unter Symphyse)

1.2.5 Therapieoptionen

Die Wahl der Therapie hängt vom Schweregrad des Prolapses, den Symptomen und dem allgemeinen Gesundheitszustand der Frau ab. Die verfügbaren Therapieoptionen können konservativ, mechanisch und chirurgisch sein. Die mechanische bzw. konservative Therapie wird generell für Patientinnen mit einem POP-Q im Stadium 2 oder weniger bzw. einer geringen Symptomlast erwogen, vor allem wenn Faktoren wie Kinderwunsch oder eine Abneigung gegen die Operation im Raum stehen (75).

1.2.5.1 Konservative Therapie/Prävention

Die konservative Therapie des POP umfasst physikalische und/oder Lebensstilinterventionen. Physikalische Interventionen umfassen eine Beurteilung des Beckenbodens, Übungen für den Beckenboden und ein Stärken des Beckenbodens um erhöhtem intraabdominalen Druck besser standzuhalten. „Pelvic floor muscle training“ (PFMT) soll den Beckenboden durch Kontraktion stärken. Durch tägliche Übungen sollen die Intensität verstärkt und die Dauer der Kontraktionen verlängert werden. Oft wird PFMT gemeinsam mit Elektrostimulation und Biofeedback angewendet. Die Lebensstiländerung im Zusammenhang mit POP inkludiert eine gegebenenfalls notwendige Gewichtsabnahme, ein Reduzieren exazerbierender Aktivitäten (z.B. Husten) und die Behandlung chronischer Obstipation (75). Durch PFMT kommt es durch die Hebung der Blase und des Rektums zu einer Verbesserung der mit einer Senkung assoziierten Symptome ohne dem Körper Schaden zuzufügen (76). Eine weitere, relativ

junge, Methode des PFMT stellt die Vibrationsplattform mit synchronen Ganzkörpervibrationen dar. Stania et al. konnten eine signifikante Verbesserung der Aktivierung der Beckenbodenmuskulatur auf einer Vibrationsplattform feststellen (77). Sind weder physikalische noch chirurgische Interventionen möglich bzw. waren selbige nicht erfolgreich, gibt es die Möglichkeit der mechanischen Unterstützung in Form von Scheidenpessaren. Pessare werden verwendet um die Vaginalwände und die Beckenorgane zu stützen und um den Druck auf die Blase und den Darm zu verringern (78). Es gibt Berichte über Komplikationen wie vesicovaginale und rectovaginale Fisteln, Hydronephrose und Urosepsis, welche die Notwendigkeit regelmäßiger Kontrollen aufzeigen. Bei der Therapie mit Pessaren ist besonders auf vaginale Blutungen zu achten, die ein Hinweis auf Gewebserosionen und –ulzerationen sein können (79).

1.2.5.2 Chirurgische Therapie

Das Lebenszeitrisko aufgrund von POP und/oder Inkontinenz operiert zu werden liegt bei 19 % der weiblichen australischen Bevölkerung (4) und bei 11,1 % einer US-amerikanischen populationsbasierten Kohortenstudie (80). Das Ziel der chirurgischen Therapie von Senkungszuständen ist die Wiederherstellung der normalen Anatomie der Vagina bzw. der Funktion von Blase, Darm und Sexualität. Man unterscheidet zwischen rekonstruktiven und obliterativen Techniken, die in Tabelle 7 übersichtsmäßig dargestellt werden (12, 81).

Tabelle 7: Überblick über die chirurgische Therapie des Deszensus

Dysfunktion	OP-Verfahren	Kurzbeschreibung
<i>Apikaler Prolaps (zentrales Kompartiment):</i>	Sakrokolpopexie	Mithilfe eines synthetischen Netzes, das die vordere und hintere Vaginalwand unterlegt, wird der Scheidenstumpf am Lig. longitudinale anterior über dem Periost am Os sacrum befestigt
	Sakrospinale Fixierung	Der Scheidenstumpf wird am Lig. sacrospinale fixiert

<i>Zystozele (vorderes Kompartiment):</i>	Vordere Kolporrhaphie (Diaphragmaplastik)	Die fibromuskuläre Schicht der vorderen Vaginalwand wird zentral gerafft.
	Paravaginaler Repair	Die lateralen Vaginalwände werden an den Arcus tendineus der Beckenfaszie geheftet.
<i>Rektozele (hinteres Kompartiment):</i>	Hintere Kolporrhaphie	Raffung der hinteren Vaginalwand.
	„Site-specific-repair“	Defekte der rektovaginalen Faszie werden spezifisch behoben.
	Transanaler Repair	Die rektale Mukosa wird abgehoben und das rektovaginale Septum von rektal her gerafft.
<i>Für alle Prolapsformen bei denen die Kohabitationsfähigkeit definitiv nicht mehr erhalten werden soll</i>	Kolpokleisis	Die Vagina wird unwiderruflich verschlossen.

1.3 Studien

Dieser Abschnitt soll einen Überblick über einige Studien den weiblichen Beckenboden betreffend geben.

1.3.1 Nulliparae

In einer Querschnittstudie wurden schwangere Nulliparae hinsichtlich eines Zusammenhangs zwischen der Stärke der Kontraktion und der Ausdauer der Beckenbodenmuskulatur auf der einen Seite und der Ruheaktivität des Muskels auf der anderen Seite untersucht. Es konnte eine stark signifikante Korrelation zwischen der Stärke und der Ausdauer und eine schwach signifikante Korrelation zwischen der Stärke und der vaginalen Ruheaktivität der Muskulatur gezeigt werden. Zusätzlich konnte ein

Zusammenhang zwischen der Ruheaktivität und einer kleineren Hiatusfläche, ebenfalls in Ruhe, gezeigt werden. Man könnte daraus schließen, dass ein hoher vaginaler Druck in Ruhe die Fähigkeit zur weiteren Kontraktion der Muskulatur einschränkt. Die Hiatusfläche verkleinerte sich um 21,4 % bei willentlicher Muskelkontraktion. Wie genau die Ruheaktivität der Muskulatur eventuell eine vaginale Geburt beeinflusst, bleibt unbekannt. Bedenken bezüglich eines Zusammenhangs zwischen der Ausdauer der Beckenbodenmuskulatur und einer kleineren Hiatusfläche konnten in dieser Studie nicht bestätigt werden (82).

In einer anderen Studie wurde ein Zusammenhang zwischen einem erhöhten vaginalen Ruhedruck (Vaginal Resting Pressure = VRP) bei schwangeren Nulliparae in der Mitte der Schwangerschaft und einer verlängerten Austreibungsphase der Geburt beobachtet, es konnte jedoch kein Zusammenhang zwischen dem VRP, der Stärke und der Ausdauer der Muskulatur und dem Outcome der Geburt (Episiotomie, akute Sectio, dritt- oder viertgradige Dammrisse) gezeigt werden (83).

Elenskaia et al. untersuchten sowohl Nulliparae als auch Multiparae und fanden heraus, dass sich der VRP von 47,7 cm H₂O in der 21. Schwangerschaftswoche auf 52,3 cm H₂O in der 36. Schwangerschaftswoche erhöhte. In der 14. Woche post partum sank der Druck auf 39,6 cm H₂O um 66 Wochen post partum wieder auf 45,3 cm H₂O anzusteigen. Die physiologischen Veränderungen während der Schwangerschaft scheinen eine Auswirkung auf die Funktion der Beckenbodenmuskulatur zu haben. Laut diesen Ergebnissen wird der Beckenboden zwar während der Schwangerschaft und nach der Geburt schwächer, die Kontraktilität erholt sich jedoch innerhalb eines Jahres ohne Zusammenhang mit dem Geburtsmodus und der Parität (84).

O'Boyle et al. verglichen schwangere und nicht schwangere Nulliparae anhand des POP-Q Systems miteinander. In der Gruppe der Schwangeren zeigte sich eine signifikante Erhöhung des POP-Q Stadiums verglichen mit den Nicht-Schwangeren. Keine der nicht-schwangeren Probandinnen zeigte ein POP-Q Stadium >1. Demgegenüber zeigten fast die Hälfte der Schwangeren ein Stadium 2. Keine der Frauen zeigte ein Stadium ≥3. Die Messpunkte, die sich signifikant zwischen den beiden Gruppen unterschieden, waren Aa, Ba, Ap, Bp und TVL – C, Gh und D zeigten keine Unterschiede. Die Ergebnisse dieser

Studie zeigen, dass sich während der Schwangerschaft etwas am Stützapparat der Beckenorgane verändert (85).

C. M. Durnea versuchte 2014 einen Einblick in den Status des Beckenbodens von Nulliparae zu geben. Schwangere Frauen mit einem Gestationsalter <15 Wochen wurden mittels Australian Pelvic Floor Questionnaire zu Symptomen vor der Schwangerschaft befragt, es fand jedoch keinerlei klinische Überprüfung statt. 61% gaben Probleme des Harntraktes, 41% Probleme im Stuhlverhalten, 5% eine Senkung der Beckenorgane und 41% Sexualitätsprobleme an. 37,5% gaben ein durch die Dysfunktionen hervorgerufenen Gefühl des Unbehagens an (86).

Um die „normale“ bzw. physiologische Beweglichkeit der Beckenorgane zu definieren, rekrutierten Dietz et al. weibliche Zwillinge bzw. Schwestern um sie mittels translabialem Ultraschall zu untersuchen. Die jungen Frauen (maximal 24 Jahre alt) wurden zusätzlich detailliert zu Symptomen bezüglich Blasen- und Darmfunktion befragt. Die Anamnese beinhaltete Fragen zu Bindegewebserkrankungen, Bettnässen und Beckenbodenübungen. Auch die Familiengeschichte bezüglich Inkontinenz, Prolaps und Operationen die beiden Bereiche betreffend, wurden erhoben. Die Ergebnisse der Ultraschalluntersuchungen zeigten eine große Bandbreite bei Nulliparae und konnten nicht mit den anamnestisch erhobenen Daten in Zusammenhang gebracht werden. Die enorme Variation der Beweglichkeit der Beckenorgane bei jungen Nulliparae gibt einen Hinweis auf eine mögliche kongenitale Prädisposition bezüglich Senkungszuständen (87).

1.3.2 Primi- bzw. Multiparae

Hinsichtlich der subjektiven Auswirkung auf die Sexualität nach einer Verletzung des LAM wurden Primiparae im Durchschnitt fünf Monate nach der Geburt mittels 4-D-Ultraschall und eines Fragebogens untersucht. Eine Avulsion des LAM, die in 14% der Frauen diagnostiziert wurde, stand in Zusammenhang mit einem niedrigeren Score im Bereich des Fragebogens in dem es um die Funktion und die Integrität des Beckenbodens ging. Der spürbare Effekt einer Avulsion scheint sich jedoch bei Frauen auf das Gefühl einer zu schlaffen Vagina zu beschränken. Die Überdehnung des Hiatus urogenitalis zeigte keinen Zusammenhang mit negativeren Bewertungen im Fragebogen (88).

Im Rahmen der SWEPOP Studie untersuchten Gyhagen et al. Primiparae 20 Jahre nach einer Geburt hinsichtlich der Prävalenz von Beckenbodenerkrankungen im Zusammenhang mit dem Geburtsmodus. Bei der Befragung mittels Fragebogen gaben 46,5% der Frauen an zumindest an einer Dysfunktion und 2,9% an Symptomen alle drei Kompartimente betreffend (Harn- und Stuhlinkontinenz und symptomatischer Deszensus) zu leiden. Eine vaginale Geburt, eine positive Familienanamnese und ≥ 2 -gradige Dammriss konnten als Risikofaktoren für das Auftreten von Dysfunktionen mehrerer Kompartimente identifiziert werden. Verglichen mit anderen Studien bezüglich der Prävalenz (18, 19) ist diese mit knapp 47% hoch angesetzt, wobei dieses Ergebnis vermutlich auf die Exklusion von Nulliparae zurückzuführen ist. In dieser Kohorte von über 5000 Frauen war die am stärksten mit einer vaginalen Geburt assoziierte Erkrankung des Beckenbodens der symptomatische Deszensus (89).

Auch eine andere Forschungsgruppe untersuchte Frauen 20 Jahre nach einer Geburt bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Verletzungen des LAM und Senkungen der Beckenorgane. Zusätzlich zum Ultraschall und Messungen mittels des POP-Q Systems, wurde eine Auswertung von Fragebögen bezüglich subjektiver Symptome herangezogen. Bei 18% der Frauen konnte eine Avulsion des LAM und bei 30% eine Hiatusfläche $> 40 \text{ cm}^2$ sonographisch dargestellt werden. Ein POP-Q Stadium ≥ 2 war stärker mit einem Levortrauma und einer Hiatusfläche $> 40 \text{ cm}^2$ als mit einer symptomatischen Senkung assoziiert. Das gemeinsame Auftreten einer Avulsion und einer Ballonierung der Hiatusfläche zeigte ein erhöhtes Risiko an einem Deszensus zu leiden. Die Forschungsgruppe hat auch herausgefunden, dass die meisten Frauen mit POP-Q > 2 asymptomatisch sind (90).

Eason et al. versuchten Risikofaktoren der Harninkontinenz im Zusammenhang mit der Geburt zu identifizieren. Sowohl Primi- als auch Multiparae wurden in die Studie inkludiert. Obwohl Frauen die geboren haben eher an einer Form der Inkontinenz leiden, gaben 15,4 % an, bereits vor ihrer Schwangerschaft an Urinverlust gelitten zu haben. Fast die Hälfte der Primiparae gab an, im dritten Trimester an einer Harninkontinenz zu leiden. drei Monate später reduzierte sich die Harninkontinenz der Primiparae auf knapp unter ein Drittel. Zusammenfassend verursacht eine Schwangerschaft bei der Mehrheit der Frauen einen ungewollten Harnverlust. Das absolute Risiko postpartum auch an einer Harninkontinenz zu leiden, ist niedriger nach einer Kaiserschnittentbindung (91).

Eine weitere Erkenntnis von Gyhagen et al. gilt dem Effekt des Geburtsmodus auf symptomatische Senkungen der Beckenorgane 20 Jahre nach der Geburt eines Einlings. Im Rahmen der SWEPOP Studie zeigten Frauen, die vaginal entbunden hatten, eine doppelt so hohe Prävalenz für symptomatische Senkungen (92).

MacLennan et al. fanden in einer Querschnittsstudie heraus, dass ein Kaiserschnitt zwar mit einer leichten Reduktion der Harninkontinenz assoziiert ist, jedoch Stuhlinkontinenz und Hämorrhoiden keine Assoziation zeigten. Symptome des Deszensus waren signifikant niedriger nach einer Sectio. Des Weiteren gab es einen Zusammenhang zwischen Erkrankungen des Beckenbodens und Osteoporose und Arthritis. Eine mögliche Erklärung hierfür wäre eine genetische Prädisposition und/oder Östrogenmangel. 35,3% der Frauen hatten eine Form der Harninkontinenz und drei Monate nach der Entbindung gaben 26% Probleme der Windinkontinenz und 4% eine Stuhlinkontinenz an. Zusammenfassend ist der Kaiserschnitt, verglichen mit der vaginalen Spontangeburt, laut den Autoren nicht mit einer signifikanten Reduktion der Morbidität der Beckenbodenerkrankungen assoziiert. MacLennan's Team konstatiert deshalb, dass eine elektive Sectio nicht empfehlenswert ist um Beckenbodendysfunktionen generell zu vermeiden, außer es kann dadurch eine instrumentenunterstützte Geburt umgangen werden (38).

Hoyte et al. untersuchten Frauen mittels MRI und fanden eine signifikante Erhöhung des M. levator ani Muskelvolumens und eine Vergrößerung der Weite des Hiatus urogenitalis bei Frauen mit Stressinkontinenz und Prolaps (93).

Dietz et al. untersuchten Frauen die sich symptomatisch in einer urodynamischen Einheit präsentierten hinsichtlich einer Verletzung des LAM. Im 3-D-Ultraschall zeigten 15,4% der Frauen die geboren hatten Defekte des M. pubovisceralis. Die Muskelverletzungen waren ausschließlich anteromedial und wurden nur bei Frauen gefunden, die vaginal entbunden hatten. Sowohl die Senkung des Blasenhalbes als auch der Deszensus einer Zystozele wurden gehäuft in Kombination mit einer Avulsion gefunden, wobei keine Assoziation mit spezifischen Symptomen gezeigt werden konnte. Ein Ein- oder Abriss des M. levator ani konnte bei 11% der Frauen mit normalem uterinen Support, bei 25% der Frauen mit einem Deszensus uteri und bei annähernd 50% der Frauen mit einem zweit- oder drittgradigen uterinen Prolaps gezeigt werden (44).

Des Weiteren konnte erneut gezeigt werden, dass Defekte den inferomedialen Teil des LAM betreffend ausschließlich bei Frauen vorkamen, die vaginal entbunden hatten. Verletzungen des M. levator ani scheinen stärker mit Senkungszuständen der Beckenorgane als mit Problemen der Inkontinenz zusammenzuhängen (44).

Um eine eventuell vorhandene postpartale Muskelatrophie aufgrund nervaler Verletzungen festzustellen, wurde eine Kohorte von Primiparae mittels translabialem Ultraschall während der Schwangerschaft und durchschnittlich 4,5 Monate postpartum untersucht. Eine leichte Beeinträchtigung der Funktion der Beckenbodenmuskulatur nach der Geburt wurde festgestellt, die Muskeldicke veränderte sich jedoch nicht signifikant (94).

In einer großen retrospektiven Studie untersuchten Trutnovsky et al. den Zusammenhang zwischen der Art der Geburt und des Deszensus der Beckenorgane. Aufgeteilt in drei Gruppen (normale oder Vakuum-assistierte vaginale Geburt, Zangengeburt und Kaiserschnittentbindung) mit Frauen die nie geboren haben als Referenzgruppe, wurden die Patientinnen mittels 4-D-Ultraschall, dem POP-Q, einer klinischen Anamnese und einer visuellen Analogskala bezüglich des persönlichen Unbehagens, untersucht. Verglichen mit der Gruppe der Nulliparae berichteten Frauen die vaginal entbunden hatten mehr als doppelt so oft über Symptome und damit zusammenhängendem Unbehagen. Ein signifikanter Deszensus wurde sonographisch bzw. klinisch 3-6 Mal häufiger bei Frauen die vaginal entbunden hatten, verglichen mit der Kaiserschnittgruppe, gefunden. Des Weiteren wurden häufiger Zeichen eines kompletten Levator-Abrisses im Ultraschall bei Forzeps-assistierten Entbindungen, verglichen mit einer normalen Geburt, gefunden. Keine einzige Frau zeigte Traumata des M. levator ani nach einem Kaiserschnitt. In der Gruppe der Nulliparae zeigten 32,3% eine Form des Deszensus im Ultraschall, wobei hinzuzufügen ist, dass es sich bei den analysierten Frauen um Patientinnen handelte, die sich in einer urogynäkologischen Einheit präsentierten (95).

Handa et al. untersuchten Frauen 5-10 Jahre nach einer Geburt hinsichtlich des Effektes der Episiotomie, Dammrisse und der instrumentenunterstützten Geburt auf den Beckenboden. Mittels POP-Q und eines validierten Fragebogens wurden Frauen, die zumindest ein Kind geboren hatten, untersucht. Gefunden wurde ein Zusammenhang zwischen Zangengeburten und Dammrissen (nicht mit einer Episiotomie) auf der einen Seite und Beckenbodendysfunktionen auf der anderen (96).

Durnea et al. forschten am Zusammenhang zwischen Beckenbodenerkrankungen vor und nach einer Schwangerschaft bei Primiparae. Ebenfalls untersucht wurde ein eventuell assoziierter Effekt des Geburtsmodus. Mittels Fragebögen gaben ein Jahr post partum 73% urologische Dysfunktionen, 49% Probleme beim Stuhlverhalten, 14% Probleme mit der Senkung der Beckenorgane und 58% Probleme in der Sexualität an. Frauen die bereits vor der Schwangerschaft Symptome zeigten, verschlechterten sich postnatal in <15%. Die Autoren meinen, dass die Ursache der Beckenbodendysfunktionen bereits vor der Schwangerschaft besteht. Ein signifikant protektiver Effekt der Sectio konnte nicht gefunden werden (97).

Valsky et al. untersuchten Primiparae mittels Ultraschall hinsichtlich Verletzungen des M. levator ani. Diagnostiziert wurde eine Avulsion wenn eine Diskontinuität und Distorsion im am meisten anteromedialen Teil des Muskels sichtbar waren. Bei 18,6% wurde ein LAM Trauma diagnostiziert, 21 waren unilateral auf der rechten Seite, eine Frau erlitt ein bilaterales Trauma. Bei keiner einzigen Frau, die mittels Sectio entbunden hatte, konnte ein LAM Trauma festgestellt werden. Risikofaktoren für Verletzungen des LAM wurden als kindlicher Kopfumfang $\geq 35,5\text{cm}$ und einer Austreibungsphase ≥ 110 Minuten identifiziert (62).

Im Gegensatz dazu fanden Durnea et al. keinerlei Zusammenhang zwischen LAM Abnormalitäten bei Primiparae nach einer Geburt und dem kindlichen Kopfumfang. Primiparae wurden mindestens ein Jahr nach der Geburt mittels POP-Q und einem 2/3-D-Ultraschall klinisch untersucht. Ein klinisch signifikanter Deszensus des Uterus bei POP-Q Messungen (Stadium ≥ 1) konnte bei 62,9% gezeigt werden, die Prävalenz der klinisch signifikanten Zystozele (Stadium ≥ 2) war drei Mal so hoch verglichen mit den Ultraschallergebnissen (Blase $\geq 10\text{mm}$ unter der Symphyse) – 41,6% vs. 13,9%. Der Deszensus des hinteren Kompartiments (POP-Q Stadium ≥ 2 bzw. Deszensus der Ampulla recti $\geq 15\text{mm}$ unter der Symphyse im Ultraschall) war mit einer Prävalenz von 24% ähnlich bei den Untersuchungsmethoden. Ein Drittel der Frauen zeigte Abnormalitäten in der Morphologie der Beckenbodenmuskulatur in der Ultraschalluntersuchung. Partielle Avulsionen des LAM wurden bei 15%, komplette Avulsionen bei 14% gefunden, wobei die rechtsseitigen Verletzungen (10,9%) öfter vorkamen als linksseitige Verletzungen

(2,5%). 15,8% hatten bilaterale Avulsionen und ein Drittel der Frauen zeigte eine Ballonierung des Hiatus urogenitalis, die in 56,7% mit Avulsionen des LAM einhergingen. Faktoren, die mit der Präsenz von Prolapssymptomen in Zusammenhang stehen, konnten als präexistente Symptome des Prolapses, kompletter Abriss des LAM, der Ballonierung des Hiatus urogenitalis und der Zangengeburt identifiziert werden. Risikofaktoren im Zusammenhang mit Avulsionen des LAM waren die Dauer der Austreibungsperiode der Geburt, eine Zangengeburt und die postnatale Präsenz einer Zystozele. Die Ballonierung des Hiatus urogenitalis konnte in Zusammenhang mit einem uterinen Prolaps und dem partiellen oder kompletten Abriss des LAM gestellt werden (98).

Um ein besseres Verständnis für geburtsbedingte Veränderungen des Beckenbodens zu erlangen, wurden Primiparae, die vaginal entbunden hatten, 36 Stunden und drei Monate nach der Geburt mittels 3-D-Ultraschall untersucht. Die Messungen direkt nach der Geburt ergaben eine mit 71% (verglichen mit 18% in einer anderen Studie (62)) hohe Rate an Verletzungen des LAM, wobei die Autoren keinen Unterschied zwischen Major und Minor Defekten machten. Drei Monate nach der Geburt konnten die Defekte noch bei knapp 40% der Frauen nachgewiesen werden. Die Muskeldicke des LAM sowie der transverse Durchmesser des Hiatus urogenitalis waren drei Monate nach der Geburt größer als in der Messung, die direkt nach der Geburt stattfand (99).

Primiparae mit einer diagnostizierten Verletzung des LAM wurden mit Primiparae ohne Defekte ein Jahr nach der Geburt hinsichtlich bestehender Symptome verglichen. Die objektive Untersuchung beinhaltete die Evaluierung mittels POP-Q, wobei die Verletzung des LAM mittels 3-D-Ultraschall direkt nach der Geburt und ein Jahr danach diagnostiziert wurde. Der Australian Pelvic Floor Questionnaire wurde verwendet um die subjektiven Symptome der Frauen zu erheben. Symptome eines gestörten Harnverhaltens kamen bei Frauen mit einer Verletzung des LAM signifikant häufiger vor, ebenso wie die Senkungen der Kompartimente. Die Autoren schließen aus diesen Ergebnissen, dass sich die Verletzung des LAM ein Jahr postpartum, abgesehen von Symptomen das Harnverhalten betreffend, bei fast allen Frauen klinisch asymptomatisch äußert (100).

Aufgeteilt in Nulliparae, Primigravida und Primiparae untersuchten Garriga et al. einen Zusammenhang zwischen dem Geburtsmodus und Verletzungen des M. levator ani. Bei 12,5% der Frauen die vaginal entbunden hatten und bei annähernd 60% der Frauen die

Forzeps-assistiert entbunden hatten, konnte eine Avulsion des LAM festgestellt werden. In der Gruppe der Nulliparae vergrößerte sich die Hiatusfläche bei Valsalva um durchschnittlich 2,26 cm und verringerte sich durchschnittliche 1,71 cm bei einer Kontraktion – ein signifikanter Unterschied zu den anderen Gruppen konnte jedoch nicht gefunden werden. Die Studie konnte eine Beziehung zwischen den anatomischen Veränderungen der Beckenbodenmuskulatur, der Beweglichkeit der Urethra und der Hiatusfläche während der Schwangerschaft und der Geburt zeigen. Die Autoren konstatieren, dass die Schwangerschaft an sich durch die Gewichtszunahme und einer Veränderung der Gewebselastizität zu biomechanischen Veränderungen führt. Nulliparae und Frauen die neun Monate nach einer Schnittentbindung untersucht wurden, zeigten ähnliche Ergebnisse. Die Erholung des Gewebes nach einer vaginalen Geburt scheint länger zu dauern. Die Vergrößerung der Hiatusfläche bei Valsalva bei Nulliparae und Frauen die vaginal entbunden hatten, zeigte ein Monat postpartum signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen. Neun Monate später konnte dieser Unterschied nicht mehr gezeigt werden, was darauf schließen lässt, dass sich die Vergrößerung der Hiatusfläche bei Frauen nach einer normalen vaginalen Geburt zu erholen scheint (101).

In diesem Abschnitt wurde versucht einen Überblick über verschiedenen Studien zum weiblichen Beckenboden zu geben. Die lange Latenz zwischen der Geburt und der möglichen Konsequenz (Inkontinenz und Prolaps) verkomplizieren die Forschung auf diesem Gebiet. Der aktuelle Wissensstand über die Beschaffenheit des Beckenbodens in verschiedenen Lebensabschnitten lässt nach wie vor einige Fragen offen. Vor allem Nulliparae, die sozusagen jenen Ausgangspunkt darstellen, von dem aus alle später eventuell auftretenden Dysfunktionen ausgehen, wurden noch nicht hinreichend untersucht.

Es gibt bis dato wenige Daten über die Beschaffenheit des Beckenbodens bei Nulliparae bzw. keine Daten über die anatomische Beschaffenheit in Kombination mit subjektiven Parametern. Diese Diplomarbeit beschäftigt sich mit der Erhebung und Präsentation von Daten den Beckenboden von Nulliparae betreffend. Neben einer objektiven klinischen Untersuchung wurden außerdem die subjektive Befindlichkeit bezüglich Dysfunktionen des Beckenbodens erhoben.

2 Material und Methoden

2.1 Studienziele

Das Studienziel dieser Diplomarbeit ist die Erhebung und Auswertung klinischer Daten von Frauen die noch nicht geboren haben im Zusammenhang mit Angaben zur subjektiven Befindlichkeit.

Die Kernfrage beschäftigt sich mit der anatomischen Beschaffenheit des Beckenbodens, sowie mit dem subjektiven Empfinden der Anatomie, der Funktionalität und der Sexualität vor der ersten eingetretenen Schwangerschaft.

2.2 Studiendesign und Untersuchungszeitraum

Es handelt sich bei dieser Diplomarbeit um eine prospektive klinische Studie, die im Rahmen einer groß angelegten longitudinalen Kohortenstudie durchgeführt wird. Subjektive Parameter wurden mithilfe des Baessler Beckenboden Fragebogens erhoben. Die objektiven Messungen umfassten klinische Daten, die mithilfe einer gynäkologischen Untersuchung und eines 3-D-Ultraschalls erfasst und statistisch ausgewertet wurden. Die Rekrutierung der Studienteilnehmerinnen erfolgt seit April 2015 und findet im Rahmen der PIP-Studie (Pelvic floor in pregnancy) nach wie vor statt. Die PIP-Studie untersucht die Veränderungen des Beckenbodens, die durch eine Schwangerschaft bzw. die Geburt entstehen, an ein und derselben Studienteilnehmerin zu drei verschiedenen Zeitpunkten. Die erste Untersuchung findet bei Frauen, die noch nicht geboren haben, statt. In weiterer Folge werden dieselben Frauen drei Mal während ihrer Schwangerschaft untersucht. Die letzte Untersuchung wird schließlich in etwa drei bis sechs Monate nach der Geburt durchgeführt.

2.3 Patientinnenkollektiv

2.3.1 Einschlusskriterien

Die Voraussetzungen für den Einschluss in die Studie beinhalteten folgende Punkte:

- Die Patientin muss die Volljährigkeit erreicht haben
- Die Patientin besitzt die kognitiven Fähigkeiten die Risiken und Nutzen der Studie zu verstehen
- Die Patientin ist imstande eine Einwilligungserklärung zu unterzeichnen, diese zu verstehen, und vereinbarte Termine wahrzunehmen
- Die Patientin ist gewillt und imstande an nachfolgenden Untersuchungen teilzunehmen
- Es bestand keine Schwangerschaft innerhalb der letzten 20 Wochen
- Die Patientin hat noch keine Kinder geboren

2.3.2 Ausschlusskriterien

Gründe nicht in die Studie eingeschlossen zu werden beinhalten die Nichterfüllung der genannten Punkte im Kapitel Einschlusskriterien.

Frauen, die bereits am Beckenboden operiert wurden, wurden ebenfalls ausgeschlossen.

Des Weiteren wurden Patientinnen ausgeschlossen, die in irgendeiner Art gebundener oder unpassender Beziehung zu einem Mitglied des Studienteams standen.

2.3.3 Rekrutierung und Aufklärung

Die Rekrutierung der Studienteilnehmerinnen erfolgte in der Kinderwunschambulanz des LKH Graz. Plakate mit anschaulichen Informationen und Bildern zur PIP-Studie wurden im Wartebereich der Endokrinologie aufgehängt und dienten als erste Orientierung für interessierte Patientinnen. Die Rekrutierungen wurden sowohl von den an der Studie teilnehmenden ÄrztInnen als auch von der Diplomandin durchgeführt. Wurden die Frauen nicht über die StudienärztInnen rekrutiert, stellte sich der Zugang zu den Frauen wie folgt dar: Die Patientinnen wurden im Untersuchungszimmer befragt, sobald sich ein günstiger

Zeitpunkt ergab. Entstand eine Pause während des ärztlichen Gesprächs und war der behandelnde Arzt/die behandelnde Ärztin einverstanden, wurde die Patientin auf die Studie aufmerksam gemacht. Diese Art der Rekrutierung stellte sich als schwierig heraus. Durch Wartezeiten der Patientin während der Konsultation, die meist außerhalb des Untersuchungszimmers verbracht wurden, ergab sich jedoch eine weitere Kontaktmöglichkeit. War die Patientin zu einem Gespräch bereit, wurde ihr erklärt, wie sie an der Studie teilnehmen könnte. Nachdem der Kontakt mit den möglichen Studienteilnehmerinnen hergestellt wurde, wurden die potentiellen Teilnehmerinnen mittels Informed consent über die Studie aufgeklärt. Die Einwilligungserklärung beinhaltete Informationen bezüglich des Studienzwecks, des Studienablaufs und der Versicherung, weder Nachteile durch die Teilnahme an sich noch bei vorzeitigem Ausstieg zu erfahren.

2.4 Ethikkommissionsvotum

Dem Ansuchen auf eine Beurteilung des klinischen Forschungsprojektes zum Thema „Der Einfluss der Schwangerschaft auf den Beckenboden“ wurde am 30.01.2014 seitens der Ethikkommission mit der EK-Nummer 26-147 ex 13/14 stattgegeben.

2.5 Datenerhebung

Gemeinsam mit der Einwilligungserklärung und einer ausführlichen Aufklärung der Studienteilnehmerinnen wurde den Frauen der Baessler Beckenboden Fragebogen ausgehändigt und die klinische Untersuchung durchgeführt.

2.5.1 Klinische Daten

Die klinischen Daten wurden im LKH Graz von der untersuchenden Ärztin erhoben und beinhalteten demographische Informationen wie Alter, Gewicht, Größe, Ethnizität, die Parität, stattgehabte Graviditäten und, sofern es der Studienteilnehmerin bekannt war, ob ihre Mutter per sectionem entbunden hatte. Des Weiteren wurde nach aktuellen Symptomen bezüglich des Harnverhaltens (Stress- und Dranginkontinenz,

Toilettenfrequenz, Nykturie), des Stuhlverhaltens (chronische Obstipation, erschwerte/unvollständige Darmentleerung, Stuhlinkontinenz) eines eventuell vorhandenen Senkungsgefühls in der Scheide und nach sexuellen Dysfunktionen gefragt.

2.5.2 Klinische Untersuchung

Die klinische Untersuchung setzte sich aus der Ermittlung des POP-Q (16), der Bestimmung der Muskelkontraktionsstärke durch eine digitale Palpation und eines Ultraschalls der Beckenbodenmuskulatur zusammen.

2.5.2.1 Digitale Palpation

Die digitale Palpation diente zur subjektiven Beurteilung des Beckenbodens. Die Studienteilnehmerinnen wurden in Rückenlage mit flektierter und abduzierter Hüfte und gebeugten Knien mit dem Zeigefinger der Studienärztin untersucht. Der Finger wurde in etwa 4-6 cm in die Vagina eingeführt und bei vier und acht Uhr positioniert, um die Beurteilung bilateral festzuhalten. Die Frauen wurden angehalten die Beckenbodenmuskulatur so stark wie möglich zu kontrahieren und wieder locker zu lassen, um sowohl das Ausmaß der möglichen Beckenbodenkontraktion als auch den Ruhetonus der Muskulatur beurteilen zu können. Die Klassifizierung der Kontraktionsstärke wurde nach der modifizierten Oxford Grading Scale (beschrieben im gleichnamigen Kapitel „Oxford Grading Scale“) mit einer möglichen Punkteanzahl von 0-5 für die rechte als auch die linke Seite durchgeführt (35). Der Ruhetonus der Muskulatur wurde nach einem Schema von Thyer et al. ebenfalls mit einer möglichen Punkteanzahl zwischen 0 und 5 für beide Seiten ermittelt (32):

0: Der Muskel ist nicht palpabel.

1: Der Muskel ist zwar palpabel, aber sehr dünn. Der Hiatus ist weit, eine Resistenz bei Dehnung ist jedoch minimal spürbar.

2: Der Hiatus ist weit. Eine Resistenz bei Dehnung ist spürbar.

3: Der Hiatus ist einigermaßen eng. Bei der Palpation ist eine angemessene Resistenz spürbar, die jedoch durch den Versuch einer Dehnung leicht zu überwinden ist.

4: Der Hiatus ist eng. Der Muskel kann zwar ohne Schmerzen gedehnt werden, es ist jedoch eine ordentliche Resistenz spürbar.

5: Der Hiatus ist sehr eng. Eine Dehnung ist nicht möglich, eventuell treten Schmerzen im Sinne eines Vaginismus auf.

2.5.2.2 *Ultraschall*

Die Ultraschalluntersuchung erfolgte bei allen Studienteilnehmerinnen mittels translabialem 4-D- Ultraschall. Benutzt wurde ein GE Kretz Voluson 730 Expert oder Voluson I System (GE Kretz Medizintechnik, Zipf, Austria). Die Ultraschall Volumendatensätze wurden in Rückenlagerung nach der Entleerung der Blase sowohl in Ruhe, als auch bei maximalem Valsalva Manöver und bei Kontraktion der Beckenbodenmuskulatur durchgeführt. Den Frauen wurde erklärt wie einerseits die Kontraktion und andererseits der Pressversuch (Valsalva Manöver) durchzuführen ist. Das Valsalva Manöver wurde als verlängerte forcierte Expiration gegen eine verschlossene Glottis mit einer zusätzlichen Kontraktion von Zwerchfell und Bauchwandmuskulatur erklärt. Teilweise wurden die Volumendatensätze im Rahmen der Untersuchung, teilweise retrospektiv mit der Software 4D View v 5.0-7.0 (GE Kretz Medizintechnik) analysiert. Mittels 2-D-Ultraschall wurden die Senkung sowie die Ruhelage des Blasenhalses, des Uterus und der rektalen Ampulle in Millimeter erfasst. Für die Darstellung der Senkung wurde die Probandin gebeten 30 Sekunden lang zu pressen (Valsalva). Mit der Referenzlinie zur Symphyse wurden danach die Messungen an beiden Bildern durchgeführt. Hierbei wurde darauf geachtet, dass die Symphyse nicht mehr als einen Zentimeter von der Schallkopfoberfläche entfernt und am linken Rand des Bildes zu sehen ist. Um die Midsagittal-Ebene zu identifizieren, wurde einerseits die Urethra, sichtbar als schwarzer Streifen, und andererseits der Analkanal im rechten oberen Quadranten als Orientierungshilfe herangezogen. Nach dem Aufsuchen der minimalen hiatalen Dimensionen (zwischen Symphyse und M. puborectalis) wurde die Hiatusfläche bei maximalem Valsalva Manöver in cm^2 mit einem Volume angle von 85° mittels 4-D-Ultraschall gemessen. Ebenfalls geachtet wurde auf eventuell vorhandene Defekte des M. levator ani und des externen und internen analen Sphinkters. Für die letztgenannten Messungen wurde ein Volume angle von 70° verwendet und die Studienteilnehmerin wurde gebeten den Beckenboden zunächst zu kontrahieren und danach einen Pressversuch vorzunehmen. Für die Darstellung des analen Sphinkters wurde der Schallkopf um 90° gedreht und in Richtung des Analkanals auf den Damm aufgesetzt.

2.5.3 Fragebogen

Alle Studienteilnehmerinnen erhielten den validierten Baessler Beckenboden Fragebogen. Die Studienteilnehmerinnen konnten frei entscheiden ob sie den Fragebogen am Tag der Rekrutierung ausfüllen, oder ihn mit nach Hause nehmen und beim nächsten Termin ausgefüllt mitbringen wollen. Der Fragebogen wurde ausgewählt, weil er die wichtigsten Symptome von Beckenbodendysfunktionen und deren Auswirkung auf die Lebensqualität anhand einfacher Fragen behandelt. Die Patientinnen können den Fragebogen zuverlässig selbst ausfüllen (102). Er beinhaltet 14 Fragen zu Symptomen der Blasenfunktion, 11 zu Symptomen der Darmfunktion, 4 zu Symptomen des Prolapses bzw. Deszensus und 9 zur Sexualfunktion. Jeweils nach einem Fragenblock wird nach einer eventuell vorhandenen Beeinträchtigung der Lebensqualität gefragt. Die Studienteilnehmerinnen hatten also insgesamt 42 Fragen zu beantworten. Die Fragen beinhalten größtenteils die Erhebung der Häufigkeit, des Schweregrades und der persönlichen Beeinträchtigung durch die Symptome. Mit Ausnahme der Defäkationsfrequenz, der Stuhlkonsistenz, der Frage nach einer ausreichenden Lubrikation der Vagina und dem Grund für eine eventuelle sexuelle Abstinenz werden die Fragen mit einer Skala, die von 0-4 reicht, beantwortet. Die Punktevergabe (0-4) der einzelnen Antwortmöglichkeiten wurde, um die Probandinnen nicht zu irritieren, beim Patientinnenfragebogen durch Kästchen ersetzt. In den einzelnen Subdomänen können maximal 3 Punkte in Abhängigkeit vom Schweregrad der Symptomatik vergeben werden. Die Maximalpunktzahl wäre somit gleichbedeutend mit einer schwerwiegenden Symptomatik („meistens – täglich“). Ein Score wird sowohl nach jedem Symptomenkomplex, als auch am Ende im Sinne eines „Total pelvic floor dysfunction score“, erhoben (102). Der durch Addition ermittelte Score einer Sparte wird durch die maximale Punktzahl der enthaltenen relevanten Fragen dividiert und mit 10 multipliziert. Dies bedeutet eine mögliche Punktzahl zwischen 0 und 10 in den einzelnen Domänen und einem maximalen Gesamtscore von 40.

2.6 Datenauswertung

Als es zur Datenauswertung dieser Diplomarbeit kam, waren 21 Studienteilnehmerinnen rekrutiert worden. Alle Daten wurden zunächst in einer Studienmappe gesammelt und bei Nichtgebrauch an einem versperrenbaren Ort verwahrt. Nach und nach wurden die Daten in

einer Excel-Datei gesammelt und ausgewertet. Aufgrund der geringen Fallzahl dieser Diplomarbeit wurden die Daten mittels rein deskriptiver Statistik analysiert.

3 Ergebnisse

3.1 Deskriptive Datenauswertung

Zwischen April 2015 und Februar 2016 wurden 21 Frauen am Universitätsklinikum Graz rekrutiert. Die Studienteilnehmerinnen waren zwischen 25 und 38 Jahre alt, wobei der Altersdurchschnitt bei 33,2 Jahren lag. Die durchschnittliche Körpergröße betrug 170 cm, das durchschnittliche Körpergewicht 69,5 kg. Der durchschnittliche BMI der Teilnehmerinnen betrug 24,3. Die WHO definiert Übergewicht ab einem Körpermasseindex (BMI) von 25 kg/m^2 und eine Adipositas ab einem Körpermasseindex (BMI) von 30 kg/m^2 . Drei Frauen wären laut dieser Definition übergewichtig und weitere drei adipös. Der maximale BMI lag bei $36,3 \text{ kg/m}^2$.

Drei der teilnehmenden Frauen waren bereits schwanger, eine Frau ein Mal und zwei Frauen zwei Mal. Gemäß den Einschlusskriterien hatte keine der Frauen ein Kind entbunden. Bei allen Studienteilnehmerinnen war der Uterus vorhanden, somit sind Ergebnisse das zentrale Kompartiment betreffend immer auf den uterinen Deszensus bezogen. 20 Teilnehmerinnen waren kaukasischer Herkunft und eine Probandin war dunkelhäutig. Fünf Frauen hatten Kenntnisse über einen stattgehabten Kaiserschnitt ihrer Mutter.

3.1.1 POP-Q

Ein Überblick über die Mittelwerte, Minima und Maxima unserer Ergebnisse der Messungen anhand des POP-Q Systems der 21 Frauen ist in Tabelle 8 dargestellt. Unseren Ergebnissen werden Messungen einer anderen Forschungsgruppe (85), die ebenfalls 21 nicht-schwangere Nulliparae mittels POP-Q System untersucht haben, gegenübergestellt.

Tabelle 8: Ergebnisse der POP-Q Messungen

	POP-Q Ergebnisse (in cm)			POP-Q Ergebnisse (in cm) von O'Boyle et al. (85)		
	Mittelwert	Minimum	Maximum	Mittelwert	Minimum	Maximum
<i>Aa</i>	-2,6	-3	-1	-2,5	-3	-1,5
<i>Ba</i>	-2,6	-3	-1	-2,5	-3	-1,5
<i>C</i>	-7,8	-9	-6	-5,7	-8	-3,5
<i>Ap</i>	-2,8	-3	-2	-2,8	-3	-2
<i>Bp</i>	-2,8	-3	-2	-2,8	-3	-2
<i>D</i>	-8,8	-7	-10	-8,2	-6	-10
<i>Gh</i>	2,9	2	4	2,7	1	4
<i>Tvl</i>	9,0	3	10	9,8	8	11,5
<i>pb</i>	2,6	1,5	6	3,1	2	4

Die Summe aus gh + pb, die auf eine Ballonierung hinweisen können, wies bei zwei Frauen einen erhöhten Wert auf. Beide Studienteilnehmerinnen erreichten einen Wert von 8,5, was einer moderaten Ballonierung entspricht (34). Der durchschnittliche Wert der Summe aus gh + pb lag bei 5,4. Keine der Frauen erreichte einen der postulierten Cut-off Punkte (70, 71) für einen symptomatischen Deszensus.

3.1.2 Digitale Untersuchung

Der Ruhetonus der Beckenbodenmuskulatur bei der digitalen Palpation zeigte einen durchschnittlichen Wert von 3,2 in der bilateralen Untersuchung. Die höchste Punktezahl war 4, die niedrigste 2. Bei der Kontraktion der Beckenbodenmuskulatur, zeigte sich ein Durchschnitt von 3,4 Punkten für die rechte Seite und ein Durchschnitt von 3,2 für die linke Seite. Eine Frau erhielt die Maximalpunktezahl von 5 für beide Seiten und eine Frau erhielt 2 Punkte für beide Seiten. Bei keiner Frau konnte ein Defekt des M. levator ani im Zuge der digitalen Untersuchung festgestellt werden.

3.1.3 Ultraschall

3.1.3.1 2-D-Ultraschall

Unter dem Deszensus des vorderen, des mittleren und des hinteren Kompartiments, gemessen mittels Ultraschall, versteht sich die am weitesten nach unten reichende Position der Beckenorgane bei Valsalva mit der Symphyse als Referenzpunkt. Negative Zahlen implizieren einen Deszensus der bis unter die Symphyse reicht.

Tabelle 9 stellt unsere Ergebnisse übersichtsmäßig dar.

Tabelle 9: Übersicht Ultraschallergebnisse

	In Ruhe (Mittelwert)	Bei Valsalva (Mittelwert und Maximum)	Durchschnittliche Absenkung (Mittelwert und Maximum)
<i>Vorderes Kompartiment</i>	28,9mm	23,2mm (Max. 15,4mm)	5,7mm (Max. 17,75mm)
<i>Zentrales Kompartiment</i>	39,6mm	28,8mm (Max. 15,36mm)	10,8mm (Max. 20,6mm)
<i>Hinteres Kompartiment</i>	26,5mm	20mm (Max. 6,72mm)	6,5mm (Max. 19,8mm)

Der durchschnittliche Blasenhalstdeszensus in Ruhe lag bei 28,9 mm im Gegensatz zu 23,2 mm bei Valsalva, mit der Symphyse als Referenz. Der maximale Deszensus bei Valsalva lag bei 15,4mm, die minimalste Senkung lag bei 31,3 mm. Der Vergleich zwischen den Messungen in Ruhe und beim Pressversuch zeigte eine durchschnittliche Absenkung des Blasenhalstes von 5,7mm, mit einem Maximum von 17,75 und einem Minimum von -1,77. Der negative Wert des Minimums, der sich durch die Ergebnisse aller Kompartimente zieht, könnte sich durch das Phänomen der Levator-Coaktivierung erklären, die gelegentlich bei Nulliparae im Zuge des Pressversuchs zustande kommt (103).

Die Senkung der Gebärmutter lag im Durchschnitt bei 39,6 mm in Ruhe und 28,8 mm bei Valsalva. Die maximale Absenkung bei Valsalva erreichte einen Wert von 15,36 mm, die minimalste Senkung lag bei 39,88 mm über der Symphyse. Die Differenz zwischen den Messungen in Ruhe und den Messungen bei Valsalva lag im Durchschnitt bei 10,8 mm mit einem Maximum von 20,6 mm und einem Minimum von -0,31 mm.

Die rektale Ampulle lag in Ruhe durchschnittlich bei 26,5 mm um sich bei Valsalva im Durchschnitt auf 20 mm abzusenken. Der Deszensus des hinteren Kompartiments erreichte bei einer Studienteilnehmerin ein Maximum von 6,72 mm. Das Minimum lag bei 36,61 mm. Im Durchschnitt deszendierte die rektale Ampulle 6,5 mm mit einem Maximum von 19,8 mm und einem Minimum von -2,37 mm.

Entsprechend der postulierten Cut-off Punkte (72) für einen relevanten Deszensus des vorderen und hinteren Kompartiments (≥ 10 mm für die Blase und ≥ 15 mm für die rektale Ampulle unter die Symphyse), konnte bei keiner der von uns untersuchten Frauen eine signifikante Absenkung dieser Beckenorgane identifiziert werden. Den Cut-off Punkt des zentralen Kompartiments (≥ 15 mm über der Symphyse (74)) erreichte ebenfalls keine der Studienteilnehmerinnen.

3.1.3.2 3-D-Ultraschall

Die durchschnittliche Hiatusfläche bei Valsalva lag bei 18,2 cm² mit einem Maximum von 23,68 cm² und einem Minimum von 12,91 cm². Keine der Frauen zeigte eine Entero- bzw. Rektozele. Defekte des M. levator ani bzw. des M. sphincter analis externus und des M. sphincter analis internus konnten bei keiner Studienteilnehmerin gefunden werden. Entsprechend der Definition einer „normalen“ Hiatusfläche bzw. entsprechend des Cut-offs für eine Ballonierung (33), wies keine der von uns untersuchten Frauen eine abnormale Dehnbarkeit (≥ 25 cm²) des Hiatus urogenitalis auf.

3.2 Baessler Beckenboden Fragebogen

Von 21 Studienteilnehmerinnen wurde der Fragebogen von 19 Frauen ausgefüllt. Die beiden fehlenden Fragebögen wurden den betreffenden Frauen mit nach Hause gegeben und wurden zum Zeitpunkt des Abschlusses dieser Diplomarbeit noch nicht retourniert. Eine Frau hat die zweite Seite des Fragebogens aufgrund des doppelseitigen Druckes übersehen und den Fragebogen nur zur Hälfte ausgefüllt. Der durchschnittliche Gesamtscore lag bei 2,5 Punkten mit einem Maximum von 5,81 Punkten. Ein Gesamtscore von durchschnittlich 2,6 Punkten (Maximum bei 11,4 Punkten) in der Referenzgruppe von Nicht-Urogynäkologie-Patientinnen (104) zeigt ähnliche Ergebnisse. Im Gegensatz dazu liegen die Urogynäkologie-Patientinnen der Referenzgruppe mit einem Gesamtfragebogen-Score von 9,3 Punkten (Spannweite zwischen 2,1 und 14,2 Punkten) deutlich höher. Die beiden Frauen, die im POP-Q System eine „gh+pb“-Summe von 8,5 hatten, repräsentieren die beiden fehlenden Fragebögen. Somit ist in diesen beiden Fällen keine Aussage über eine eventuelle Symptomatik zu treffen.

Im Bereich Deszensus Symptome wurden von allen Frauen durchwegs 0 Punkte vergeben. Auch die Referenzgruppe der Nicht-Urogynäkologie-Patientinnen hatten durchschnittlich 0 Punkte im Bereich der Senkungssymptomatik. Im Vergleich dazu liegt der Score der Urogynäkologie-Patientinnen der Referenzgruppe durchschnittlich bei 0,7 Punkten (Maximum bei 7,3 Punkten) (104).

Tabelle 10 zeigt unsere Fragebogenergebnisse verglichen mit den beiden Referenzgruppen.

Tabelle 10: Übersicht Fragebogenergebnisse

	Studienergebnisse (MW und Maximum)	Referenzgruppe Nicht- Urogynäkologie- Patientinnen (MW und Maximum)	Referenzgruppe Urogynäkologie- Patientinnen (MW und Maximum)
<i>Score Blasenfunktion</i>	0,6 (Max. 2,22)	0,7 (Max. 2,0)	3,2 (Max. 6,4)
<i>Score Darmfunktion</i>	1,3 (Max. 4,12)	0,9 (Max. 3,2)	1,9 (Max. 3,5)

<i>Score</i>	0	0	0,7 (Max. 7,3)
<i>Senkungssymptome</i>			
<i>Score</i>	0,6 (Max. 1,9)	0,5 (Max. 3,7)	1,8 (Max. 5,3)
<i>Sexualfunktion</i>			
<i>Gesamtscore</i>	2,5 (Max. 5,81)	2,6 (Max. 11,4)	9,3 (Max. 14,2)

3.2.1 Blasenfunktion

Der Score der Blasenfunktion lag durchschnittlich bei 0,6 Punkten mit einem Maximum von 2,22 Punkten. Zwei Frauen gaben an, gelegentlich unter einer Dranginkontinenz zu leiden. Eine Stressinkontinenz wurde von drei Frauen als „manchmal“ beschrieben. Die Nicht-Urogynäkologie-Patientinnen der Referenzgruppe erreichten im Durchschnitt 0,7 Punkte (Maximum bei 2,0 Punkten). Im Gegensatz dazu liegen die Urogynäkologie-Patientinnen der Referenzgruppe mit durchschnittlich 3,2 Punkten (Maximum von 6,4 Punkten) deutlich höher (104). Die durchschnittliche Punktevergabe der Studienteilnehmerinnen im Bereich der einzelnen Subdomänen der Blasenfunktion ist in Tabelle 11 dargestellt.

Tabelle 11: Mittelwerte im Bereich der Blasenfunktion

Blasenfunktion (n=19)	Mittelwert (maximal 3 Punkte möglich)
<i>Miktionsfrequenz</i>	0,5
<i>Nykturie</i>	0,0
<i>Enuresis nocturna</i>	0,0
<i>Imperativer Harndrang</i>	0,4
<i>Dranginkontinenz</i>	0,1
<i>Belastungsinkontinenz</i>	0,2
<i>Harnstrahl</i>	0,3
<i>Restharn</i>	0,4
<i>Abdominelle Druckerhöhung bei Miktion</i>	0,4
<i>Vorlagengebrauch</i>	0,1
<i>Trinkmenge</i>	0,1
<i>Dysurie</i>	0,1

<i>Harnwegsinfekte</i>	0,3
<i>Beeinträchtigung durch Inkontinenz</i>	0,0
<i>Leidensdruck Blasenfunktion</i>	0,2

3.2.2 Darmfunktion

Der Score der Darmfunktion lag durchschnittlich bei 1,3 Punkten mit einem Maximum von 4,12 Punkten. Acht Frauen gaben an, zumindest gelegentlich an einer Obstipation zu leiden, wovon drei Frauen zumindest gelegentlich Abführmittel einnehmen. Eine Windinkontinenz wurde von mehr als der Hälfte der Studienteilnehmerinnen beschrieben, eine Stuhlinkontinenz von dünner Konsistenz jedoch nur von einer Frau.

Die Nicht-Urogynäkologie-Patientinnen der Referenzgruppe erreichten im Durchschnitt 0,9 Punkte (Maximum bei 3,2 Punkten). Die Urogynäkologie-Patientinnen der Referenzgruppe erreichten einen Score von durchschnittlich 1,9 Punkten (Maximum bei 3,5 Punkten) (104). Die durchschnittliche Punktevergabe der Studienteilnehmerinnen im Bereich der einzelnen Subdomänen der Darmfunktion ist in Tabelle 12 dargestellt.

Tabelle 12: Mittelwerte im Bereich der Darmfunktion

Darmfunktion	Mittelwert
<ul style="list-style-type: none"> ■ n=19 ■ n=18 	<ul style="list-style-type: none"> ■ von max. 2 Punkten ■ von max. 3 Punkten
<i>Stuhlfrequenz</i>	0,2
<i>Stuhlkonsistenz</i>	0,7
<i>Pressen beim Stuhlgang</i>	1,2
<i>Abführmittel</i>	0,2
<i>Obstipation</i>	0,6
<i>Windinkontinenz</i>	0,7
<i>Imperativer Stuhldrang</i>	0,3
<i>Stuhlinkontinenz dünn</i>	0,1
<i>Stuhlinkontinenz fest</i>	0,0
<i>Entleerungsstörungen</i>	0,5

<i>Reposition Darm</i>	0,1
<i>Leidensdruck Darmfunktion</i>	0,4

3.2.3 Sexualfunktion

Der Score der Sexualfunktion lag durchschnittlich bei 0,6 Punkten mit einem Maximum von 1,90 Punkten. Alle Frauen beantworteten die Frage nach der Häufigkeit der sexuellen Aktivität mit „regelmäßig“. Schmerzen beim Geschlechtsverkehr wurde von sieben Frauen als zumindest gelegentlich beschrieben. Zwei Frauen beschrieben ein Gefühl der vaginalen Schlaffheit und eine Frau gab an, manchmal ein Gefühl des Vaginismus zu haben. Die Nicht-Urogynäkologie-Patientinnen der Referenzgruppe erreichten durchschnittlich 0,5 Punkte (Maximum bei 3,7 Punkten). Der Score der Urogynäkologie-Patientinnen der Referenzgruppe lag im Durchschnitt bei 1,8 Punkten (Maximum bei 5,3 Punkten) (104). Die durchschnittliche Punktevergabe der Studienteilnehmerinnen im Bereich der einzelnen Subdomänen der Sexualfunktion ist in Tabelle 13 dargestellt.

Tabelle 13: Mittelwerte im Bereich der Sexualfunktion

Sexualfunktion (n=18)	Mittelwert
	<ul style="list-style-type: none"> ■ von max. 1 Punkt ■ von max. 2 Punkten ■ von max. 3 Punkten
<i>Lubrikation</i>	0,2
<i>Vaginale Empfindung</i>	0,1
<i>Vaginale Weite</i>	0,1
<i>Vaginismus</i>	0,1
<i>Dyspareunie</i>	0,4
<i>Lokalisation Dyspareunie</i>	0,4
<i>Koitale Inkontinenz</i>	0,0
<i>Leidensdruck Sexualität</i>	0,2

4 Diskussion

Zwischen April 2015 und Februar 2016 wurden 21 Frauen im Rahmen der Abklärung auf Infertilität über die Kinderwunschambulanz des LKH Graz für die PIP-Studie rekrutiert. Alle Frauen waren Nulliparae im gebärfähigen Alter und willigten ein, an der longitudinalen PIP-Studie zum Thema „Veränderungen des Beckenbodens während der Schwangerschaft/durch die Geburt“ teilzunehmen. Die Innovation des Studiendesigns beinhaltet die objektive Messung anatomischer Gegebenheiten im Zusammenhang mit durch einen Fragebogen subjektiv erhobenen Informationen bezüglich einer bestehenden Symptomatik.

4.1 Klinische Untersuchung

4.1.1 POP-Q

Die Ergebnisse unserer POP-Q Messungen werden in Tabelle 8 den von O'Boyle et al. untersuchten nicht-schwangeren Nulliparae gegenübergestellt (85). O'Boyle et al. verglichen in ihrer Studie schwangere und nicht-schwangere Nulliparae. Unsere Messergebnisse scheinen tendenziell mit den Ergebnissen der Nicht-schwangeren übereinzustimmen. Abweichende Punkte, die näher bei den Ergebnissen der schwangeren Nulliparae liegen, sind die Punkte C, D und gh. Die Gesamtlänge der Vagina ist sowohl bei den schwangeren als auch bei den nicht-schwangeren Nulliparae annähernd einen cm länger als bei den von uns untersuchten Frauen. O'Boyle et al. fanden einen hochgradig signifikanten Unterschied in der Länge von pb (3,1 bei den Nicht-schwangeren vs. 4,7 bei den Schwangeren) und unterstellen diesem Ergebnis eine schützende Adaptation des schwangeren Körpers vor Verletzungen (vor allem des analen Sphinkters). Weitere signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen wurden für die Punkte Aa, Ba, Ap, Bp und tvl gefunden. Die Punkte C, D und gh, deren Messergebnisse aus unserer Studie näher bei den Ergebnissen der schwangeren Nulliparae liegen, erreichten in den von O'Boyle untersuchten Gruppen keine statistisch signifikanten Unterschiede.

Zwei unserer Studienteilnehmerinnen zeigten interessanterweise einen Hinweis auf eine Überdehnung des Hiatus urogenitalis im Sinne einer moderaten Ballonierung. Keine der von uns untersuchten Frauen erreichte einen der postulierten Cut-off Punkte (70, 71) für einen symptomatischen Deszensus.

4.1.2 Digitale Palpation

Der Ruhetonus der Beckenbodenmuskulatur zeigte in der bilateralen Untersuchung im Durchschnitt keine seitenspezifischen Unterschiede. Zwei Frauen repräsentierten entsprechend der von Thyer et al. (32) entwickelten und von uns angewandten Skala mit 2 Punkten den geringsten Ruhetonus. Von ebendiesen Frauen fehlt, aus zum Zeitpunkt des Abschlusses dieser Diplomarbeit unbekanntem Gründen, die Graduierung der Kontraktionsstärke nach der modifizierten Oxford Grading Scale.

Bei der bilateralen Feststellung der Kontraktionsstärke der Muskulatur zeigte sich ein minimaler Unterschied zugunsten der rechten Seite. Berücksichtigt man die Tatsache der signifikant häufigeren rechtsseitigen Avulsionsverletzungen des M. levator ani (49), könnten Seitenunterschiede der Kontraktionskraft einen Hinweis auf vorbestehende seitenspezifische Gewebsschwächen bzw. -stärken geben. Vier Frauen wurde, zumindest für eine Seite, ein Grad 2 (= schwach) der Oxford Graduierung zugewiesen und nur bei einer einzigen Frau konnte die maximale Kontraktionskraft festgestellt werden. Vergleicht man die Ruhetonusergebnisse derjenigen Frauen, die 4 Punkte für den Ruhetonus der Muskulatur erhielten, mit den entsprechenden Ergebnissen der Kontraktionsstärke, so erhielten alle Frauen „nur“ einen Grad 3 (= moderat) in der Oxford Graduierung. Diese Frauen im Verlauf einer zukünftigen Schwangerschaft und danach zu untersuchen, könnte Bedenken bezüglich eines zu straffen Beckenbodens aufklären. Bo et al. (82) konstatieren dass ein hoher vaginaler Ruhedruck die Fähigkeit zur weiteren Kontraktion einschränkt. Entsprechend dieser Theorie, führt ein schlecht dehnbarer Beckenboden zu einer verlängerten Austreibungsperiode unter der Geburt und stellt somit indirekt einen Risikofaktor einer Avulsionsverletzung des LAM dar.

4.1.3 Ultraschall

2-dimensionale Messungen bezüglich des Deszensus der Beckenorgane zeigten eine recht hohe Bandbreite.

Verglichen mit den in Ruhe gemessenen Minima zeigten die Maxima für das vordere Kompartiment annähernd den doppelten, für das zentrale Kompartiment mehr als den doppelten und für das hintere Kompartiment genau den doppelten Wert. Ähnlich verhielt es sich mit den Minima und Maxima bei Valsalva: die maximale Senkung des Blasenhalses war ebenfalls doppelt so hoch wie die minimale und die uterine Senkung zeigte einen 2,5-fachen Unterschied zwischen dem Minimum und dem Maximum. Die maximale Senkung der rektalen Ampulle unterschied sich von der minimalen Absenkung sogar um das 5,4-fache.

Keine der von uns untersuchten Frauen erreichte einen der postulierten Cut-off Punkte (72, 74) für einen symptomatischen bzw. relevanten Deszensus.

Die Mobilität des Blasenhalses bei Nulliparae betreffend, erhielten Peschers et al. ebenfalls stark variierende Ergebnisse. Den Autoren war es nicht möglich eine Aussage über die „normale“ Mobilität zu treffen, sie konnten jedoch feststellen, dass auch junge kontinente Nulliparae einen mobilen Blasenhals haben können (105). Ein australisches Forschungsteam rund um Dietz et al., die sich mit dem Deszensus aller Beckenorgane bei jungen Nulliparae beschäftigten, kamen zu ähnlich breit gefächerten Ergebnissen (31, 87). Verglichen mit unseren Ergebnissen (23,2 mm) zeigen sowohl der durchschnittliche Blasenhalstdeszensus von Peschers et al. (14 mm) als auch der von Dietz et al. (17 mm in der einen, 12,1 mm in der anderen Studie) deutlich niedrigere Mittelwerte. Ähnlich verhält es sich mit unserem Ergebnis bezüglich des durchschnittlichen Deszensus der rektalen Ampulle, die, verglichen mit Dietz et al. ebenfalls einen deutlich höheren Mittelwert zeigte (20 mm vs. 8 mm in der einen und 4,6 mm in der anderen Studie). Das zentrale Kompartiment betreffend zeigen sich unsere Ergebnisse annähernd konkordant mit Dietz's Teams.

Obwohl die Studienteilnehmerinnen angeleitet wurden, wie eine Kontraktion des Beckenbodens und ein Valsalva-Manöver durchzuführen sind, zeigten mehrere Frauen Schwierigkeiten dabei. Negative Zahlen bei der Differenz der Messungen in Ruhe und Messungen beim Pressversuch könnten daher auf eine Levator-Coaktivierung hinweisen,

die häufig bei jungen Frauen auftritt. Im Grunde bedeutet dieses Ergebnis, dass einige Frauen während dem Pressen im Rahmen des Valsalva Manövers, eine Kontraktion der Beckenbodenmuskulatur vorgenommen haben, um den Abgang von Winden oder Harn zu verhindern. Der negative Wert der Differenz zwischen den Messungen in Ruhe und bei Valsalva entsteht also durch eine bewusste oder unbewusste Kontraktion der Muskulatur beim Pressversuch und resultiert in einer proximaleren Lage der Beckenorgane. Für das vordere Kompartiment zeigten zwei Frauen, für das zentrale Kompartiment eine Frau und für das hintere Kompartiment drei Frauen dieses Phänomen. Die Autoren einer Studie, die sich mit dem Phänomen der Levator-Coaktivierung beschäftigte, finden folgende Erklärung für diesen Störfaktor in der Erhebung des Deszensus vor allem bei Nulliparae: Die korrekte Durchführung eines Valsalva-Manövers könnte für die untersuchten Frauen bei einem relaxierten Beckenboden eventuell in der beschämenden Konsequenz eines unfreiwilligen Urin-, Wind- oder sogar Stuhlverlustes resultieren. Um diese Peinlichkeit abzuwenden, aktivieren Frauen, bewusst oder unbewusst, die Beckenbodenmuskulatur (103).

Bezüglich der Hiatusfläche bei Valsalva konnte bei keiner Studienteilnehmerin eine Überdehnung des Hiatus urogenitalis gefunden werden.

Die beiden Frauen, die mit einer Summe von gh und pb von 8,5, einer moderaten Ballonierung des Hiatus urogenitalis entsprechend (34), auffällig wurden, zeigten im 3-D-Ultraschall keine überdehnte Hiatusfläche ($\geq 25 \text{ cm}^2$ (33)).

Vergleicht man unsere Ergebnisse mit den Ergebnissen anderer Forschungsgruppen, so liegt die von uns ermittelte durchschnittliche Hiatusfläche bei Valsalva ($18,2 \text{ cm}^2$) näher bei schwangeren Nulliparae ($20,17 \text{ cm}^2$) als bei nicht-schwangeren Nulliparae ($14,05 \text{ cm}^2$). Ein möglicher Grund hierfür wäre der Altersunterschied in den untersuchten Gruppen. Während unsere Nulliparae durchschnittlich 33,2 Jahre alt waren, waren die nicht-schwangeren Nulliparae mit der deutlich niedrigeren Hiatusfläche im Durchschnitt 20,4 Jahre alt. Die von Svabik et al. untersuchten schwangeren Nulliparae befanden sich zum Untersuchungszeitpunkt im letzten Trimenon der Schwangerschaft und waren durchschnittlich 25,4 Jahre alt (51).

Wie zu erwarten konnte bei keiner der Studienteilnehmerinnen ein Defekt des M. levator ani bzw. der analen Sphinkteren gefunden werden.

4.2 Fragebogen

Die durch den Baessler Beckenboden Fragebogen erhobenen Daten bezüglich der subjektiven Deszensus-assoziierten Symptome werden im Kapitel „Baessler Beckenboden Fragebogen“ immer im Vergleich mit einer Referenzgruppe von Nicht-Urogynäkologie-Patientinnen und einer Referenzgruppe von Urogynäkologie-Patientinnen (104) präsentiert. Grundsätzlich ist festzuhalten, dass Deszensus-assoziierte Dysfunktionen auch bei nullipartalen Frauen vorkommen. Im Bereich der Blasenfunktion wurden von einigen Frauen sowohl Symptome der Drang- als auch der Stressinkontinenz beschrieben. Bezüglich der Darmfunktion wurde von mehr als der Hälfte der Studienteilnehmerinnen eine Windinkontinenz beschrieben und eine Frau gab an, gelegentlich an einer dünnflüssigen Stuhlinkontinenz zu leiden. Annähernd die Hälfte der Frauen gab an unter einer Obstipation zu leiden. Aufgrund des gegenwärtigen Kinderwunsches aller Teilnehmerinnen, gaben alle Frauen an, regelmäßig sexuell aktiv zu sein. Mehr als ein Drittel der Frauen leidet zumindest gelegentlich an Schmerzen beim Geschlechtsverkehr und sowohl das Gefühl einer vaginalen Schlaffheit, als auch das einer vaginalen Enge wurde beschrieben. Die einzige Subdomäne in der durchwegs von allen Frauen 0 Punkte vergeben wurden, betrifft die Deszensus-symptome. In den Bereichen der Blasen- und Sexualfunktion sind die durchschnittlichen Scores im Vergleich zur Referenzgruppe der Nicht-Urogynäkologie-Patientinnen annähernd deckungsgleich. Einzig in der Subdomäne der Darmfunktion erzielten unsere Studienteilnehmerinnen einen etwas höheren Score als die Referenzgruppe der Nicht-Urogynäkologie-Patientinnen (1,3 vs. 0,9). Auch der Mittelwert des Gesamtscores scheint mit den Ergebnissen der Nicht-Urogynäkologie-Patientinnen der Referenzgruppe konkordant zu sein.

In der Subdomäne der Blasenfunktion gab eine Frau an, sehr unter ihren Symptomen zu leiden, alle anderen vergaben 0 Punkte im Bereich des Leidensdruckes. Der Leidensdruck im Bereich der Darmfunktion wurde von fünf Frauen als zumindest „ein wenig“ beschrieben. Im Bereich der Sexualfunktion fühlten sich vier Frauen leicht beeinträchtigt. Durnea et al. benutzten in ihrer Studie an schwangeren Nulliparae die englische Version des Baessler Beckenboden Fragebogens (86). Die Autoren definieren klinisch signifikante Symptome, als Fragen aus dem Baessler Beckenboden Fragebogen, die mit 2 bzw. 3 Punkten bewertet wurden. 1 Punkt wird von den Autoren ebenfalls als klinisch signifikant deklariert, wenn diese Bewertung mit einem vorhandenen Leidensdruck der Patientin

einhergeht. Entsprechend dieser Einteilung wären in jeder Subdomäne, außer den Deszenssymptomen, Frauen mit einem klinisch signifikanten Symptom.

4.3 Schwächen und Stärken der Studie

Die Stärke dieser Studie liegt mit Sicherheit in der simultanen Beobachtung objektiver und subjektiver Parameter den Beckenboden betreffend. Gerade weil man weiß, dass die subjektive Wahrnehmung von Symptomen oft nicht mit dem Schweregrad der Deszensuseinteilung korreliert (2, 18, 19), ist es wichtig auf die Befindlichkeit von Patientinnen/Studienteilnehmerinnen zu achten und diese Beobachtungen mit den Ergebnissen in Zusammenhang zu bringen. In Hinblick auf das Studiendesign der PIP-Studie liegt eine weitere Stärke in der Rekrutierungsart. Die Tatsache dass die Probandinnen in der Kinderwunschambulanz und nicht, beispielsweise, in einer normalen gynäkologischen Ambulanz, rekrutiert werden, ermöglicht die Untersuchung von Veränderungen des Beckenbodens durch eine Schwangerschaft/Geburt an ein und derselben Person. Frauen, die in der Kinderwunschambulanz vorstellig werden, haben einen stark vorhandenen Kinderwunsch und eine Schwangerschaft tritt vermutlich mit einer größeren Wahrscheinlichkeit in absehbarer Zeit ein. An dieser Stelle sei auch gleich ein möglicher Nachteil erwähnt: Frauen, die in der Kinderwunschambulanz vorstellig werden, könnten gehäuft von fertilitätsbeeinträchtigenden Erkrankungen betroffen sein. Der Grund für das Erscheinen in dieser Spezialambulanz ist von uns im Rahmen dieser Studie nicht explizit erhoben worden. Es besteht jedoch eventuell rückwirkend die Möglichkeit den Konsultationsgrund über eine elektronische Datenbank in Erfahrung zu bringen. Eine weitere Schwäche zum derzeitigen Stand der Studie ist die geringe Fallzahl. Leider konnte den Teilnehmerinnen keine finanzielle Aufwandsentschädigung angeboten werden. Den Frauen wurde aber, im Falle einer eintretenden Schwangerschaft, angeboten, den ansonsten kostenpflichtigen 3-D-Ultraschall des Fetus am LKH Graz gratis durchzuführen. Einen weiteren eventuellen Störfaktor stellt das Ausfüllen des Fragebogens dar. Während einige Frauen den Fragebogen mit nach Hause nahmen und ihn zu ihrem nächsten regulären Termin mitbrachten, füllten einige ihn an Ort und Stelle aus und retournierten ihn sofort. Der Fragebogen wurde den Frauen somit von der Person ausgehändigt, die ihn ausgefüllt wieder entgegennahm. Da der Fragebogen detaillierte

Fragen zu für manche Frauen heiklen Themen beinhaltet, besteht hier die Möglichkeit einer Verzerrung in Richtung Understatement.

4.4 Schlussfolgerungen

Die Erforschung des weiblichen Beckenbodens und aller damit einhergehenden Probleme steckt noch in den Kinderschuhen. Funktionsstörungen des Beckenbodens äußern sich in unterschiedlichster Art und Ausprägung und können bei betroffenen Frauen einen hohen Leidensdruck hervorrufen (95). Themen wie Inkontinenz und Sexualität sind nach wie vor keine gänzlich enttabuisierten Gebiete. Bei der Erhebung der Daten für diese Diplomarbeit konnte gezeigt werden, dass Symptome von Beckenbodendysfunktionen wie beispielsweise eine Inkontinenz nicht unbedingt vom Alter der Betroffenen abhängt, sondern ganz im Gegenteil bereits in jungen Jahren auftreten kann. Die geringe Fallzahl dieser Diplomarbeit limitiert jedoch die Interpretation der Ergebnisse.

Die zukünftige Forschung könnte eine Möglichkeit finden, Frauen bestenfalls bereits vor ihrer ersten Schwangerschaft bei gegebenen Indikatoren als Risikopatientinnen einzustufen. Eventuelle Spätfolgen einer in jüngeren Jahren bereits vorhandenen Schwäche könnten besser eingeschätzt und präventiv therapiert werden. Ein gesunder, starker und eventuell trainierter Beckenboden könnte für manche Frauen wegweisend für eine natürliche Entbindung sein. Frauen könnten in Zukunft dahingehend beraten und unterstützt werden und bereits vor einer Schwangerschaft auf potentielle therapeutische Möglichkeiten hingewiesen werden.

Gerade deshalb darf auf die Erforschung des Beckenbodens von Nulliparae nicht vergessen werden. Um Veränderungen nachvollziehen zu können, muss man die Ausgangslage kennen.

Betrachtet man den geburtshilflichen Aspekt (42, 62, 63), sollte möglicherweise bei detektierten Risikopatientinnen auf Forzeps-assistierte Geburten beispielsweise zugunsten der Saugglocke verzichtet werden. Um einen weiteren bekannten Risikofaktor für einen geburtsassoziierten Deszensus zu umgehen, sollte die Dauer der Austreibungsperiode im Hinterkopf behalten und die frühzeitige Gabe von Wehenmitteln in der Geburtshilfe diskutiert werden.

Obwohl der elektive Kaiserschnitt eine protektive Wirkung auf die Entwicklung von Beckenbodendysfunktionen zu haben scheint (25, 37, 54), ist die generalisierte Anwendung doch in Frage zu stellen. Komplikationen wie eine erhöhte Infektionsgefahr, thrombembolische Ereignisse, Blutverlust inklusive notwendiger Transfusionen, postpartaler Schmerz, ein längerer Krankenhausaufenthalt, eine längere Genesungszeit, ein erhöhtes Risiko fetaler Verletzungen bis zum Tod von Mutter und/oder Kind sollten in der Zukunft der Forschung berücksichtigt werden (106). Um der angeheizten Debatte rund um den „Kaiserschnitt auf Wunsch“ fundierte Argumente zu unterlegen, wird es weitere Studien benötigen. Die Schwierigkeit der Durchführung solcher notwendigerweise longitudinalen Studien liegt auf der Hand. Man müsste ein und dieselbe Frau über einen längeren Zeitraum ihres Lebens begleiten und untersuchen und eine Komponente ist mit Sicherheit der Lebensabschnitt rund um Schwangerschaft und Geburt. Die andere Komponente stellt jedoch die Folgen bzw. die Spätfolgen dar. Um diese zu untersuchen müsste man wiederum dieselben Frauen mehrere Jahre oder sogar Jahrzehnte später ausfindig machen und abermals von einer wissenschaftlichen Untersuchung überzeugen. Der Deszensus bzw. der Prolaps ist mehr oder weniger eine Veränderung der physiologischen Anatomie der Beckenorgane, die einerseits mit Funktionsstörungen und/oder andererseits mit einem hochgradig belastenden Zustand für die Frau einhergeht. Dass es sich nicht um eine tödliche Erkrankung handelt, sollte dem allgemeinen Interesse an der Erforschung der Ursachen keinen Abbruch tun.

Die PIP-Studie, in deren Rahmen diese Diplomarbeit entstanden ist, wird die von uns rekrutierten Nulliparae drei Mal im Verlauf ihrer Schwangerschaft und einige Monate postpartum nach demselben Schema untersuchen. Somit werden diese Daten, meines Wissens nach, die ersten sein, die Untersuchungen einer Frau vor, während und nach einer Schwangerschaft beinhalten und gleichzeitig die subjektive Befindlichkeit repräsentieren.

5 Literaturverzeichnis

1. PIA Datenbank, Graz 2013.
2. Hendrix SL, Clark A, Nygaard I, Aragaki A, Barnabei V, McTiernan A. Pelvic organ prolapse in the Women's Health Initiative: gravity and gravidity. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2002;186(6):1160-6.
3. Mardon RE, Halim S, Pawlson LG, Haffer SC. Management of urinary incontinence in Medicare managed care beneficiaries: results from the 2004 Medicare Health Outcomes Survey. *Archives of internal medicine*. 2006;166(10):1128-33.
4. Smith FJ, Holman CD, Moorin RE, Tsokos N. Lifetime risk of undergoing surgery for pelvic organ prolapse. *Obstetrics and gynecology*. 2010;116(5):1096-100.
5. Ashton-Miller JA, DeLancey JO. Functional anatomy of the female pelvic floor. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2007;1101:266-96.
6. Weyerstahl T, Stauber M. *Gynäkologie und Geburtshilfe*. 4 ed. Stuttgart: Thieme; 2013.
7. Fanghänel J, Pera F, Anderhuber F, Nitsch R. *Waldeyer - Anatomie des Menschen*. 18 ed. Berlin: de Gruyter; 2009. 1334 p.
8. Martius G, Breckwoldt M, Gätje R, Karck U, Kaufmann M, Keck C, et al. *Gynäkologie und Geburtshilfe*. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag; 2008. Available from: <https://www.thieme-connect.de/products/ebooks/book/10.1055/b-001-2141>.
9. Paulsen F, Waschke J. *Sobotta, Atlas der Anatomie des Menschen, Innere Organe*. München: Elsevier GmbH; 2010.
10. Barber MD, Bremer RE, Thor KB, Dolber PC, Kuehl TJ, Coates KW. Innervation of the female levator ani muscles. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2002;187(1):64-71.
11. DeLancey JO. Anatomic aspects of vaginal eversion after hysterectomy. *American journal of obstetrics and gynecology*. 1992;166(6 Pt 1):1717-24; discussion 24-8.
12. Betschart CP, Daniele; Fink, Daniel; Scheiner, David. *Deszensuschirurgie. Neue und bewährte Techniken*. *Gynäkologie*. 2013:6-11.

13. Abrams P, Andersson KE, Birder L, Brubaker L, Cardozo L, Chapple C, et al. Fourth International Consultation on Incontinence Recommendations of the International Scientific Committee: Evaluation and treatment of urinary incontinence, pelvic organ prolapse, and fecal incontinence. *Neurourology and urodynamics*. 2010;29(1):213-40.
14. BARD. C.R. BARD GmbH, Beckenbodenschwäche [Available from: <http://www.bard.de/cms/servlet/Query?node=88346&context=88347&language=1>].
15. Haylen BT, Maher CF, Barber MD, Camargo S, Dandolu V, Digesu A, et al. An International Urogynecological Association (IUGA) / International Continence Society (ICS) joint report on the terminology for female pelvic organ prolapse (POP). *Int Urogynecol J*. 2016;27(2):165-94.
16. Bump RC, Mattiasson A, Bo K, Brubaker LP, DeLancey JO, Klarskov P, et al. The standardization of terminology of female pelvic organ prolapse and pelvic floor dysfunction. *American journal of obstetrics and gynecology*. 1996;175(1):10-7.
17. (DGGG) DGfGuG. 015/055 - S2k-Leitlinie: Sonographie im Rahmen der urogynäkologischen Diagnostik 2013 [cited 2016 28.04.16]. Available from: http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/015-0551_S2k_Sonographie_urogyn%C3%A4kologische_Diagnostik_2013-12_01.pdf.
18. Nygaard I, Bradley C, Brandt D. Pelvic organ prolapse in older women: prevalence and risk factors. *Obstetrics and gynecology*. 2004;104(3):489-97.
19. Rortveit G, Brown JS, Thom DH, Van Den Eeden SK, Creasman JM, Subak LL. Symptomatic pelvic organ prolapse: prevalence and risk factors in a population-based, racially diverse cohort. *Obstetrics and gynecology*. 2007;109(6):1396-403.
20. Ghetti C, Gregory WT, Edwards SR, Otto LN, Clark AL. Pelvic organ descent and symptoms of pelvic floor disorders. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2005;193(1):53-7.
21. Swift SE, Tate SB, Nicholas J. Correlation of symptoms with degree of pelvic organ support in a general population of women: what is pelvic organ prolapse? *American journal of obstetrics and gynecology*. 2003;189(2):372-7; discussion 7-9.
22. Samuelsson EC, Victor FT, Tibblin G, Svardsudd KF. Signs of genital prolapse in a Swedish population of women 20 to 59 years of age and possible related factors. *American journal of obstetrics and gynecology*. 1999;180(2 Pt 1):299-305.
23. Dietz HP. Prolapse worsens with age, doesn't it? *The Australian & New Zealand journal of obstetrics & gynaecology*. 2008;48(6):587-91.

24. Dietz HP. Ultrasound imaging of the pelvic floor. Part I: two-dimensional aspects. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2004;23(1):80-92.
25. Dietz HP, Bennett MJ. The effect of childbirth on pelvic organ mobility. *Obstetrics and gynecology.* 2003;102(2):223-8.
26. Dietz HP. Pelvic floor ultrasound: a review. *American journal of obstetrics and gynecology.* 2010;202(4):321-34.
27. Dietz HP. Pelvic floor trauma in childbirth. *The Australian & New Zealand journal of obstetrics & gynaecology.* 2013;53(3):220-30.
28. Dietz HP, Lanzarone V. Levator trauma after vaginal delivery. *Obstetrics and gynecology.* 2005;106(4):707-12.
29. Dietz HP, Beer-Gabel M. Ultrasound in the investigation of posterior compartment vaginal prolapse and obstructed defecation. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2012;40(1):14-27.
30. Dietz HP. Ultrasound imaging of the pelvic floor. Part II: three-dimensional or volume imaging. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2004;23(6):615-25.
31. Dietz HP, Shek C, Clarke B. Biometry of the pubovisceral muscle and levator hiatus by three-dimensional pelvic floor ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2005;25(6):580-5.
32. Thyer I, Shek C, Dietz HP. New imaging method for assessing pelvic floor biomechanics. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2008;31(2):201-5.
33. Dietz HP, Shek C, De Leon J, Steensma AB. Ballooning of the levator hiatus. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2008;31(6):676-80.
34. Gerges B, Kamisan Atan I, Shek KL, Dietz HP. How to determine "ballooning" of the levator hiatus on clinical examination: a retrospective observational study. *Int Urogynecol J.* 2013;24(11):1933-7.
35. Laycock JJ, D. Pelvic Floor Muscle Assessment: the PERFECT scheme. *Physiotherapy.* 2001;87(12):631-42.
36. Hampton BS. Pelvic organ prolapse. *Medicine and health, Rhode Island.* 2009;92(1):5-9.
37. Lukacz ES, Lawrence JM, Contreras R, Nager CW, Luber KM. Parity, mode of delivery, and pelvic floor disorders. *Obstetrics and gynecology.* 2006;107(6):1253-60.
38. MacLennan AH, Taylor AW, Wilson DH, Wilson D. The prevalence of pelvic floor disorders and their relationship to gender, age, parity and mode of delivery. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology.* 2000;107(12):1460-70.

39. DeLancey JO, Morgan DM, Fenner DE, Kearney R, Guire K, Miller JM, et al. Comparison of levator ani muscle defects and function in women with and without pelvic organ prolapse. *Obstetrics and gynecology*. 2007;109(2 Pt 1):295-302.
40. Aydin S, Tuncel MA, Aydin CA, Ark C. Do we protect the pelvic floor with non-elective cesarean? A study of 3-D/4-D pelvic floor ultrasound immediately after delivery. *The journal of obstetrics and gynaecology research*. 2014;40(4):1037-45.
41. Shek KL, Dietz HP. The effect of childbirth on hiatal dimensions. *Obstetrics and gynecology*. 2009;113(6):1272-8.
42. Shek KL, Dietz HP. Intrapartum risk factors for levator trauma. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology*. 2010;117(12):1485-92.
43. Dietz HP, Moegni F, Shek KL. Diagnosis of levator avulsion injury: a comparison of three methods. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2012;40(6):693-8.
44. Dietz HP, Steensma AB. The prevalence of major abnormalities of the levator ani in urogynaecological patients. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology*. 2006;113(2):225-30.
45. Rostaminia G, Peck JD, Quiroz LH, Shobeiri SA. Characteristics associated with pelvic organ prolapse in women with significant levator ani muscle deficiency. *Int Urogynecol J*. 2016;27(2):261-7.
46. Dietz HP. Clinical consequences of levator trauma. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2012;39(4):367-71.
47. Lien KC, Mooney B, DeLancey JO, Ashton-Miller JA. Levator ani muscle stretch induced by simulated vaginal birth. *Obstetrics and gynecology*. 2004;103(1):31-40.
48. Berger MB, Morgan DM, DeLancey JO. Levator ani defect scores and pelvic organ prolapse: is there a threshold effect? *Int Urogynecol J*. 2014;25(10):1375-9.
49. Dietz HP, Shek C. Levator avulsion and grading of pelvic floor muscle strength. *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction*. 2008;19(5):633-6.
50. Lanzarone V, Dietz HP. Three-dimensional ultrasound imaging of the levator hiatus in late pregnancy and associations with delivery outcomes. *The Australian & New Zealand journal of obstetrics & gynaecology*. 2007;47(3):176-80.
51. Svabik K, Shek KL, Dietz HP. How much does the levator hiatus have to stretch during childbirth? *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology*. 2009;116(12):1657-62.
52. Abdool Z, Shek KL, Dietz HP. The effect of levator avulsion on hiatal dimension and function. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2009;201(1):89.e1-5.

53. Allen RE, Hosker GL, Smith AR, Warrell DW. Pelvic floor damage and childbirth: a neurophysiological study. *British journal of obstetrics and gynaecology*. 1990;97(9):770-9.
54. Dietz HP, Schierlitz L. Pelvic floor trauma in childbirth - myth or reality? *The Australian & New Zealand journal of obstetrics & gynaecology*. 2005;45(1):3-11.
55. Sultan AH, Kamm MA, Hudson CN, Bartram CI. Third degree obstetric anal sphincter tears: risk factors and outcome of primary repair. *BMJ (Clinical research ed)*. 1994;308(6933):887-91.
56. Fenner DE, Genberg B, Brahma P, Marek L, DeLancey JO. Fecal and urinary incontinence after vaginal delivery with anal sphincter disruption in an obstetrics unit in the United States. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2003;189(6):1543-9; discussion 9-50.
57. Andrews V, Sultan AH, Thakar R, Jones PW. Occult anal sphincter injuries--myth or reality? *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology*. 2006;113(2):195-200.
58. Oberwalder M, Dinnewitzer A, Baig MK, Thaler K, Cotman K, Nogueras JJ, et al. The association between late-onset fecal incontinence and obstetric anal sphincter defects. *Archives of surgery (Chicago, Ill : 1960)*. 2004;139(4):429-32.
59. Oberwalder M, Connor J, Wexner SD. Meta-analysis to determine the incidence of obstetric anal sphincter damage. *The British journal of surgery*. 2003;90(11):1333-7.
60. Macarthur C, Glazener C, Lancashire R, Herbison P, Wilson D, Grant A. Faecal incontinence and mode of first and subsequent delivery: a six-year longitudinal study. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology*. 2005;112(8):1075-82.
61. Dietz HP. Pelvic floor trauma following vaginal delivery. *Current opinion in obstetrics & gynecology*. 2006;18(5):528-37.
62. Valsky DV, Lipschuetz M, Bord A, Eldar I, Messing B, Hochner-Celnikier D, et al. Fetal head circumference and length of second stage of labor are risk factors for levator ani muscle injury, diagnosed by 3-dimensional transperineal ultrasound in primiparous women. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2009;201(1):91.e1-7.
63. Dietz HP, Simpson JM. Does delayed child-bearing increase the risk of levator injury in labour? *The Australian & New Zealand journal of obstetrics & gynaecology*. 2007;47(6):491-5.

64. Lammers K, Futterer JJ, Prokop M, Vierhout ME, Kluivers KB. Diagnosing pubovisceral avulsions: a systematic review of the clinical relevance of a prevalent anatomical defect. *Int Urogynecol J*. 2012;23(12):1653-64.
65. Rostaminia G, White D, Hegde A, Quiroz LH, Davila GW, Shobeiri SA. Levator ani deficiency and pelvic organ prolapse severity. *Obstetrics and gynecology*. 2013;121(5):1017-24.
66. Dietz HP, Bernardo MJ, Kirby A, Shek KL. Minimal criteria for the diagnosis of avulsion of the puborectalis muscle by tomographic ultrasound. *Int Urogynecol J*. 2011;22(6):699-704.
67. Dietz HP, Garnham AP, Rojas RG. Is the levator-urethra gap helpful for diagnosing avulsion? *Int Urogynecol J*. 2015.
68. Dietz HP, Shek C. Validity and reproducibility of the digital detection of levator trauma. *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction*. 2008;19(8):1097-101.
69. Haylen BT, de Ridder D, Freeman RM, Swift SE, Berghmans B, Lee J, et al. An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS) joint report on the terminology for female pelvic floor dysfunction. *Int Urogynecol J*. 2010;21(1):5-26.
70. Swift S, Woodman P, O'Boyle A, Kahn M, Valley M, Bland D, et al. Pelvic Organ Support Study (POSST): the distribution, clinical definition, and epidemiologic condition of pelvic organ support defects. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2005;192(3):795-806.
71. Dietz HP, Mann KP. What is clinically relevant prolapse? An attempt at defining cutoffs for the clinical assessment of pelvic organ descent. *Int Urogynecol J*. 2014;25(4):451-5.
72. Dietz HP, Lekskulchai O. Ultrasound assessment of pelvic organ prolapse: the relationship between prolapse severity and symptoms. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2007;29(6):688-91.
73. Dietz HP, Kamisan Atan I, Salita A. The association between ICS POPQ coordinates and translabial ultrasound findings: implications for the definition of 'normal pelvic organ support'. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2015.
74. Shek KL, Dietz HP. What is abnormal uterine descent on translabial ultrasound? *Int Urogynecol J*. 2015;26(12):1783-7.

75. Hagen S, Stark D. Conservative prevention and management of pelvic organ prolapse in women. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2011(12):CD003882.
76. Braekken IH, Majida M, Engh ME, Bo K. Can pelvic floor muscle training reverse pelvic organ prolapse and reduce prolapse symptoms? An assessor-blinded, randomized, controlled trial. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2010;203(2):170 e1-7.
77. Stania M, Chmielewska D, Kwasna K, Smykla A, Taradaj J, Juras G. Bioelectrical activity of the pelvic floor muscles during synchronous whole-body vibration--a randomized controlled study. *BMC urology*. 2015;15:107.
78. Bugge C, Adams EJ, Gopinath D, Reid F. Pessaries (mechanical devices) for pelvic organ prolapse in women. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2013;2:CD004010.
79. Jelovsek JE, Maher C, Barber MD. Pelvic organ prolapse. *Lancet (London, England)*. 2007;369(9566):1027-38.
80. Olsen AL, Smith VJ, Bergstrom JO, Colling JC, Clark AL. Epidemiology of surgically managed pelvic organ prolapse and urinary incontinence. *Obstetrics and gynecology*. 1997;89(4):501-6.
81. Brubaker L, Maher C, Jacquetin B, Rajamaheswari N, von Theobald P, Norton P. Surgery for pelvic organ prolapse. *Female pelvic medicine & reconstructive surgery*. 2010;16(1):9-19.
82. Bo K, Hilde G, Tennfjord MK, Staer-Jensen J, Siafarikas F, Engh ME. Pelvic floor muscle variables and levator hiatus dimensions: a 3/4D transperineal ultrasound cross-sectional study on 300 nulliparous pregnant women. *Int Urogynecol J*. 2014;25(10):1357-61.
83. Bo K, Hilde G, Jensen JS, Siafarikas F, Engh ME. Too tight to give birth? Assessment of pelvic floor muscle function in 277 nulliparous pregnant women. *Int Urogynecol J*. 2013;24(12):2065-70.
84. Elenskaia K, Thakar R, Sultan AH, Scheer I, Beggs A. The effect of pregnancy and childbirth on pelvic floor muscle function. *Int Urogynecol J*. 2011;22(11):1421-7.
85. O'Boyle AL, Woodman PJ, O'Boyle JD, Davis GD, Swift SE. Pelvic organ support in nulliparous pregnant and nonpregnant women: a case control study. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2002;187(1):99-102.
86. Durnea CM, Khashan AS, Kenny LC, Tabirca SS, O'Reilly BA. An insight into pelvic floor status in nulliparous women. *Int Urogynecol J*. 2014;25(3):337-45.

87. Dietz HP, Eldridge A, Grace M, Clarke B. Pelvic organ descent in young nulligravid women. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2004;191(1):95-9.
88. Thibault-Gagnon S, Yusuf S, Langer S, Wong V, Shek KL, Martin A, et al. Do women notice the impact of childbirth-related levator trauma on pelvic floor and sexual function? Results of an observational ultrasound study. *Int Urogynecol J*. 2014;25(10):1389-98.
89. Gyhagen M, Akervall S, Milsom I. Clustering of pelvic floor disorders 20 years after one vaginal or one cesarean birth. *Int Urogynecol J*. 2015;26(8):1115-21.
90. Volloyhaug I, Morkved S, Salvesen KA. Association between pelvic floor muscle trauma and pelvic organ prolapse 20 years after delivery. *Int Urogynecol J*. 2016;27(1):39-45.
91. Eason E, Labrecque M, Marcoux S, Mondor M. Effects of carrying a pregnancy and of method of delivery on urinary incontinence: a prospective cohort study. *BMC pregnancy and childbirth*. 2004;4(1):4.
92. Gyhagen M, Bullarbo M, Nielsen TF, Milsom I. Prevalence and risk factors for pelvic organ prolapse 20 years after childbirth: a national cohort study in singleton primiparae after vaginal or caesarean delivery. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology*. 2013;120(2):152-60.
93. Hoyte L, Schierlitz L, Zou K, Flesh G, Fielding JR. Two- and 3-dimensional MRI comparison of levator ani structure, volume, and integrity in women with stress incontinence and prolapse. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2001;185(1):11-9.
94. Dixit P, Shek KL, Dietz HP. How common is pelvic floor muscle atrophy after vaginal childbirth? *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2014;43(1):83-8.
95. Trutnovsky G, Ulrich D, Rojas RG, Mann K, Aigmueller T, Dietz HP. The "bother" of urinary incontinence. *Int Urogynecol J*. 2014;25(7):947-51.
96. Handa VL, Blomquist JL, McDermott KC, Friedman S, Munoz A. Pelvic floor disorders after vaginal birth: effect of episiotomy, perineal laceration, and operative birth. *Obstetrics and gynecology*. 2012;119(2 Pt 1):233-9.
97. Durnea CM, Khashan AS, Kenny LC, Tabirca SS, O'Reilly BA. The role of prepregnancy pelvic floor dysfunction in postnatal pelvic morbidity in primiparous women. *Int Urogynecol J*. 2014;25(10):1363-74.

98. Durnea CM, O'Reilly BA, Khashan AS, Kenny LC, Durnea UA, Smyth MM, et al. Status of the pelvic floor in young primiparous women. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2015;46(3):356-62.
99. Aydin S, Aydin CA. Evaluation of labor-related pelvic floor changes 3 months after delivery: a 3D transperineal ultrasound study. *Int Urogynecol J.* 2015;26(12):1827-33.
100. Laterza RM, Schrutka L, Umek W, Albrich S, Koelbl H. Pelvic floor dysfunction after levator trauma 1-year postpartum: a prospective case-control study. *Int Urogynecol J.* 2015;26(1):41-7.
101. Cassado Garriga J, Pessarrodona Isern A, Espuna Pons M, Duran Retamal M, Felgueroso Fabregas A, Rodriguez-Carballeira M. Tridimensional sonographic anatomical changes on pelvic floor muscle according to the type of delivery. *Int Urogynecol J.* 2011;22(8):1011-8.
102. Baessler K, O'Neill SM, Maher CF, Battistutta D. A validated self-administered female pelvic floor questionnaire. *Int Urogynecol J.* 2010;21(2):163-72.
103. Orno AK, Dietz HP. Levator co-activation is a significant confounder of pelvic organ descent on Valsalva maneuver. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2007;30(3):346-50.
104. Baessler K, Kempkensteffen C. [Validation of a comprehensive pelvic floor questionnaire for the hospital, private practice and research]. *Gynakologisch-geburtshilfliche Rundschau.* 2009;49(4):299-307.
105. Peschers UM, Fanger G, Schaer GN, Vodusek DB, DeLancey JO, Schuessler B. Bladder neck mobility in continent nulliparous women. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology.* 2001;108(3):320-4.
106. Patel DA, Xu X, Thomason AD, Ransom SB, Ivy JS, DeLancey JO. Childbirth and pelvic floor dysfunction: an epidemiologic approach to the assessment of prevention opportunities at delivery. *American journal of obstetrics and gynecology.* 2006;195(1):23-8.

Anhang – Fragebogen

Deutscher Beckenboden-Fragebogen

Liebe Patientin,
wir möchten mehr über Ihre Symptome und deren Auswirkung auf Ihr Leben erfahren. Bitte füllen Sie diesen Fragebogen so genau wie möglich aus. Die Ärztin/der Arzt in der Sprechstunde wird darauf eingehen. Wenn Sie Fragen zu diesem Fragebogen haben, können Sie diese dann direkt stellen. Haben Sie herzlichen Dank für Ihre Kooperation. Bitte beantworten Sie die Fragen in Bezug auf Ihr Befinden in den vergangenen VIER Wochen.

NAME:

DATUM:

Blasen-Funktion

1. Wie häufig lassen Sie Wasser am Tage? <input type="checkbox"/> bis zu 7 <input type="checkbox"/> zwischen 8 und 10 <input type="checkbox"/> zwischen 11 und 15 <input type="checkbox"/> mehr als 15	2. Wie häufig stehen Sie in der Nacht auf, weil Sie Urin lassen müssen? <input type="checkbox"/> 0-1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> mehr als 3
3. Verlieren Sie Urin während Sie schlafen? <input type="checkbox"/> niemals <input type="checkbox"/> manchmal (z.B. weniger als einmal pro Woche) <input type="checkbox"/> häufig (z.B. einmal oder mehr pro Woche) <input type="checkbox"/> meistens – täglich	4. Ist der Harndrang so stark, dass Sie sofort zur Toilette eilen müssen? <input type="checkbox"/> niemals <input type="checkbox"/> manchmal (z.B. weniger als einmal pro Woche) <input type="checkbox"/> häufig (z.B. einmal oder mehr pro Woche) <input type="checkbox"/> meistens – täglich
5. Verlieren Sie Urin, bevor Sie die Toilette erreichen? <input type="checkbox"/> niemals <input type="checkbox"/> manchmal – weniger als einmal pro Woche <input type="checkbox"/> häufig – einmal oder mehr pro Woche <input type="checkbox"/> meistens – täglich	6. Verlieren Sie Urin beim Husten, Niesen, Lachen oder Sport? <input type="checkbox"/> niemals <input type="checkbox"/> manchmal – weniger als einmal pro Woche <input type="checkbox"/> häufig – einmal oder mehr pro Woche <input type="checkbox"/> meistens – täglich
7. Ist Ihr Harnstrahl schwach, verlangsamt oder verlängert? <input type="checkbox"/> niemals <input type="checkbox"/> manchmal – weniger als einmal pro Woche <input type="checkbox"/> häufig – einmal oder mehr pro Woche <input type="checkbox"/> meistens – täglich	8. Haben Sie das Gefühl, dass Sie Ihre Blase nicht vollständig entleeren? <input type="checkbox"/> niemals <input type="checkbox"/> manchmal – weniger als einmal pro Woche <input type="checkbox"/> häufig – einmal oder mehr pro Woche <input type="checkbox"/> meistens – täglich
9. Müssen Sie pressen, um Urin zu lassen? <input type="checkbox"/> niemals <input type="checkbox"/> manchmal – weniger als einmal pro Woche <input type="checkbox"/> häufig – einmal oder mehr pro Woche <input type="checkbox"/> meistens – täglich	10. Tragen Sie Vorlagen oder Binden wegen eines Urinverlustes? <input type="checkbox"/> niemals <input type="checkbox"/> manchmal – weniger als einmal pro Woche <input type="checkbox"/> häufig – einmal oder mehr pro Woche <input type="checkbox"/> meistens – täglich
11. Schränken Sie Ihre Trinkmenge ein, um Urinverlust zu vermeiden? <input type="checkbox"/> nein – niemals <input type="checkbox"/> vorm Aus-dem-Haus-Gehen etc. <input type="checkbox"/> ziemlich häufig <input type="checkbox"/> regelmässig – täglich	12. Haben Sie Schmerzen beim Wasserlassen? <input type="checkbox"/> niemals <input type="checkbox"/> manchmal – weniger als einmal pro Woche <input type="checkbox"/> häufig – einmal oder mehr pro Woche <input type="checkbox"/> meistens – täglich
13. Haben Sie häufig Blaseninfektionen? <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> 1-3 pro Jahr <input type="checkbox"/> 4-12 pro Jahr <input type="checkbox"/> >1 pro Monat	14. Beeinträchtigt der Urinverlust Ihr tägliches Leben (Einkauf, Ausgehen, Sport z.B.)? <input type="checkbox"/> überhaupt nicht <input type="checkbox"/> ein wenig <input type="checkbox"/> ziemlich <input type="checkbox"/> stark
15. Wie sehr stört Sie Ihr Blasenproblem? <input type="checkbox"/> nicht zutreffend – habe kein Problem <input type="checkbox"/> überhaupt nicht <input type="checkbox"/> ziemlich <input type="checkbox"/> ein wenig <input type="checkbox"/> stark	

Darm-Funktion

16. Wie häufig haben Sie Stuhlgang? <input type="checkbox"/> weniger als einmal pro Woche <input type="checkbox"/> weniger als alle 3 Tage <input type="checkbox"/> mehr als dreimal pro Woche oder täglich <input type="checkbox"/> mehr als einmal pro Tag	17. Wie ist die Konsistenz Ihres Stuhls beschaffen? <input type="checkbox"/> weich <input type="checkbox"/> geformt <input type="checkbox"/> sehr hart <input type="checkbox"/> dünn/breiig <input type="checkbox"/> verschieden
18. Müssen Sie beim Stuhlgang sehr stark pressen? <input type="checkbox"/> niemals <input type="checkbox"/> manchmal – weniger als einmal pro Woche <input type="checkbox"/> häufig – einmal oder mehr pro Woche <input type="checkbox"/> meistens – täglich	19. Nehmen Sie Abführmittel ein? <input type="checkbox"/> niemals <input type="checkbox"/> manchmal – weniger als einmal pro Woche <input type="checkbox"/> häufig – einmal oder mehr pro Woche <input type="checkbox"/> immer – täglich WELCHES:
20. Denken Sie, dass Sie unter Verstopfung leiden? <input type="checkbox"/> niemals <input type="checkbox"/> manchmal – weniger als einmal pro Woche <input type="checkbox"/> häufig – einmal oder mehr pro Woche <input type="checkbox"/> meistens – täglich	21. Entweichen Ihnen Winde oder Blähungen versehentlich, ohne dass Sie sie zurückhalten können? <input type="checkbox"/> niemals <input type="checkbox"/> manchmal – weniger als einmal pro Woche <input type="checkbox"/> häufig – einmal oder mehr pro Woche <input type="checkbox"/> meistens – täglich

22. Bekommen Sie Stuhldrang, den Sie nicht zurückdrängen können? <input type="checkbox"/> niemals <input type="checkbox"/> manchmal – weniger als einmal pro Woche <input type="checkbox"/> häufig – einmal oder mehr pro Woche <input type="checkbox"/> meistens – täglich	23. Verlieren Sie oder entweicht Ihnen versehentlich dünner Stuhl? <input type="checkbox"/> niemals <input type="checkbox"/> manchmal – weniger als einmal pro Woche <input type="checkbox"/> häufig – einmal oder mehr pro Woche <input type="checkbox"/> meistens – täglich
24. Verlieren Sie oder entweicht Ihnen versehentlich fester Stuhl? <input type="checkbox"/> niemals <input type="checkbox"/> manchmal – weniger als einmal pro Woche <input type="checkbox"/> häufig – einmal oder mehr pro Woche <input type="checkbox"/> meistens – täglich	25. Haben Sie das Gefühl, den Darm nicht vollständig zu entleeren? <input type="checkbox"/> niemals <input type="checkbox"/> manchmal – weniger als einmal pro Woche <input type="checkbox"/> häufig – einmal oder mehr pro Woche <input type="checkbox"/> meistens – täglich
26. Müssen Sie die Darmentleerung mit Fingerdruck auf Scheide, Darm oder Damm unterstützen? <input type="checkbox"/> niemals <input type="checkbox"/> manchmal – weniger als einmal pro Woche <input type="checkbox"/> häufig – einmal oder mehr pro Woche <input type="checkbox"/> meistens – täglich	27. Wie sehr stört Sie Ihr Darmproblem? <input type="checkbox"/> nicht zutreffend – habe kein Problem <input type="checkbox"/> überhaupt nicht <input type="checkbox"/> ein wenig <input type="checkbox"/> ziemlich <input type="checkbox"/> stark

Senkung

28. Haben Sie ein Fremdkörpergefühl in der Scheide? <input type="checkbox"/> niemals <input type="checkbox"/> manchmal – weniger als einmal pro Woche <input type="checkbox"/> häufig – einmal oder mehr pro Woche <input type="checkbox"/> meistens – täglich	29. Haben Sie das Gefühl, dass sich Ihr Genitale abgesenkt hat? <input type="checkbox"/> niemals <input type="checkbox"/> manchmal – weniger als einmal pro Woche <input type="checkbox"/> häufig – einmal oder mehr pro Woche <input type="checkbox"/> meistens – täglich
30. Müssen Sie die Senkung zurückschieben, um Wasser lassen zu können? <input type="checkbox"/> niemals <input type="checkbox"/> manchmal – weniger als einmal pro Woche <input type="checkbox"/> häufig – einmal oder mehr pro Woche <input type="checkbox"/> meistens – täglich	31. Müssen Sie die Senkung zurückschieben zum Stuhlgang? <input type="checkbox"/> niemals <input type="checkbox"/> manchmal – weniger als einmal pro Woche <input type="checkbox"/> häufig – einmal oder mehr pro Woche <input type="checkbox"/> meistens – täglich
32. Wie sehr stört Sie Ihre Senkung? <input type="checkbox"/> nicht zutreffend – habe kein Problem <input type="checkbox"/> überhaupt nicht <input type="checkbox"/> ein wenig <input type="checkbox"/> ziemlich <input type="checkbox"/> stark	

Sexualfunktion

33. Sind Sie sexuell aktiv? <input type="checkbox"/> gar nicht <input type="checkbox"/> selten <input type="checkbox"/> regelmässig <i>Wenn Sie hier „gar nicht“ angekreuzt haben, beantworten Sie bitte nur noch Fragen 34 und 42.</i>	34. Wenn Sie keinen Verkehr haben, warum nicht: <input type="checkbox"/> kein Partner <input type="checkbox"/> Partner impotent <input type="checkbox"/> kein Interesse <input type="checkbox"/> vaginale Trockenheit <input type="checkbox"/> Schmerzen <input type="checkbox"/> zu peinlich (wegen Inkontinenz/Senkung z.B.) <input type="checkbox"/> anderes:
35. Wird die Scheide ausreichend feucht während des Verkehrs? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	36. Wie ist das Gefühl in der Scheide während des Verkehrs? <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> fühle wenig <input type="checkbox"/> fühle gar nichts <input type="checkbox"/> schmerzhaft
37. Denken Sie, dass Ihre Scheide zu schlaff oder weit ist? <input type="checkbox"/> nein – niemals <input type="checkbox"/> manchmal <input type="checkbox"/> häufig <input type="checkbox"/> immer	38. Denken Sie, dass Ihre Scheide zu eng oder straff ist? <input type="checkbox"/> nein – niemals <input type="checkbox"/> manchmal <input type="checkbox"/> häufig <input type="checkbox"/> immer
39. Haben Sie Schmerzen während des Verkehrs? <input type="checkbox"/> nein – niemals <input type="checkbox"/> selten <input type="checkbox"/> meistens <input type="checkbox"/> immer	40. Wo haben Sie Schmerzen während des Verkehrs? <input type="checkbox"/> keine Schmerzen <input type="checkbox"/> am Scheideneingang <input type="checkbox"/> tief innerlich/im Becken <input type="checkbox"/> beides
41. Verlieren Sie Urin beim Geschlechtsverkehr? <input type="checkbox"/> nein – niemals <input type="checkbox"/> manchmal <input type="checkbox"/> häufig <input type="checkbox"/> immer	42. Wie sehr stören Sie diese Probleme? <input type="checkbox"/> nicht zutreffend – habe kein Problem <input type="checkbox"/> überhaupt nicht <input type="checkbox"/> ein wenig <input type="checkbox"/> ziemlich <input type="checkbox"/> stark

Falls Sie noch Anmerkungen oder Fragen haben, können Sie diese hier formulieren.