

Aus der Urologischen Klinik und Poliklinik
der Ludwig-Maximilians-Universität München
Klinikum Großhadern
Direktor: Prof. Dr. med. Christian Stief

Restharn als Folge von Beckenbodendefekten: Ergebnisse der operativen Therapie

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Christina Weizert

aus

München

Jahr

2008

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Prof. Dr. Chr. Stief
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. Chr. Chaussy
Mitbetreuung durch den promovierten Mitarbeiter:	Dr. med. Bernhard Liedl
Dekan:	Prof. Dr. med. D. Reinhardt
Tag der mündlichen Prüfung:	06.03.2008

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
1.1 Integraltheorie und Beckenbodenanatomie nach Petros und Ulmsten.....	2
1.1.1 Anatomie des Beckenbodens aus Sicht der Integraltheorie.....	3
1.1.2 Dynamik des Beckenbodens: Blasenverschlussmechanismus in Ruhe und Trichterbildung bei der Miktion.....	6
1.1.3 Beckenbodenfunktion und –dysfunktion: neun Schlüsselstrukturen in drei Zonen/ Level9	
1.1.4 Der diagnostische Algorithmus- Identifikation des Beckenbodendefekts aufgrund des klinischen Bildes.....	11
1.1.5 Rekonstruktive Beckenbodenchirurgie nach der Integraltheorie: symptom- und defektorientiert.....	12
1.2 Ursachen für Restharnbildung.....	14
1.2.1 Prolaps und Deszensus.....	14
1.2.2 Behinderung der trichterförmigen Öffnung des Blasenhalses durch Bänder oder Verziehung der vorderen Vaginalwand am Blasenauslass (Z.n. Kolposuspension).....	15
1.2.2.1 Zu weit proximal gelegte Schlingensuspensionen- Faszienzügel und suburethrale Bänder.....	15
1.2.2.2 Verziehung der vorderen Vaginalwand am Blasenauslass durch Kolposuspension..	15
1.2.3 Neurogen.....	16
1.3. Zielsetzung der Arbeit.....	16
2 Methode und Krankengut	17
2.1 Methode: Prä-und postoperative Evaluation und Follow-Up.....	17
2.2 Beschreibung des Krankenguts.....	19
2.2.1 Altersspektrum Gesamtkollektiv.....	19
2.2.2 Altersspektrum der Patientinnen mit präoperativem Restharn.....	20
2.2.3 Restharngrading.....	20
2.2.4 Vaginalgeburtenzahlen bei Patientinnen mit und ohne Restharn.....	21
2.2.5 Vergleich von Hysterektomiezahlen bei Patientinnen mit und ohne Restharn.....	23
2.2.6 Voroperationen der Restharnpatientinnen.....	23
2.2.7 Klinische Bilder und Ursachen der Restharnentstehung bei den betrachteten Restharnpatientinnen.....	24
2.2.8 Überblick und Anzahlen der Eingriffe des Gesamtkollektivs und der betrachteten Restharnpatientinnen.....	24
3. Ergebnisse	25
3.1 Assoziation von teilweise kombinierten Leveldefekten zu Restharn beim Gesamtkollektiv	25
3.2 Restharnbildung prä- und postoperativ.....	28
3.2.1 Gesamtkollektiv.....	28
3.2.2 Restharnpatientinnen.....	29

3.3 Einfluss in Kombination durchgeführter Operationen auf die Restharnbildung.....	30
3.4 Subjektives Restharngefühl der Restharnpatientinnen prä- und postoperativ	36
3.5 Lebensqualität der Restharnpatientinnen prä- und postoperativ	36
3.6 Komplikationen.....	36
4. Diskussion	37
4.1 Inwiefern ist Restharnbildung durch operative Korrektur von Beckenbodendefekten beseitigbar ?.....	37
4.1.1 Kombinierte operative Therapie eines Level 1-Defekts und Level 2-dorsal-Defekts: posteriore IntraVaginale Schlingeneinlage mit dorsaler Brückenplastik und/ oder Implantation eines dorsalen Netzes	37
4.1.2 Abdominale Technik zur Korrektur eines Level 1- und Level 2-dorsal-Defekts: direkte Sakrokolpopexie.....	38
4.1.3 Lyse und/ oder Banddurchtrennung.....	39
4.1.3.1 Möglichkeiten einer operativen Restharnbeseitigung	40
4.1.3.2 Verlauf nach Lyse bei bereits erfolgter/n Urethrolyse/n.....	42
4.1.3.3 Transvaginale Lyse versus abdominelle Lyse.....	42
4.1.3.4 Banddurchtrennung versus Urethrolyse bei iatrogener Restharnbildung nach pubovaginaler Bandeinlage oder TVT-Implantation	43
4.1.3.5 Indikation zur Resuspension nach transvaginaler Lyse	45
4.1.4 Operative Therapie eines Level 2-ventral-Defekts: Ventrale Brückenplastik, paravaginaler Repair und ventrales Polypropylenetz.....	45
5. Zusammenfassung.....	47
Literaturverzeichnis	49
Abbildungsverzeichnis	53
Tabellen.....	55
Abkürzungen	56
Appendix.....	57
Danksagung.....	60
Lebenslauf	61

1 Einleitung

Annähernd 10% der weiblichen Bevölkerung unterziehen sich zu Lebzeiten einem chirurgischen Eingriff wegen Beckenbodenprolaps oder Harninkontinenz, etwa 30% dieser Operationen werden wegen Rezidiven durchgeführt (81). Luber (82) meinte, es sei mit einer Verdoppelung der rekonstruktiven Beckenbodeneingriffe zu rechnen.

Neben ständiger Belastung des Beckenbodens durch dauerhaft erhöhten abdominellen Druck bei schwerer körperlicher Arbeit, Adipositas, chronischer Obstipation und COPD können insbesondere vaginale Geburten durch neuromuskuläre und bindegewebige Schädigung zu Beckenbodendefekten führen (18,22). Der größere Durchmesser und die rundere Form des weiblichen Beckens (6) erleichtern zwar das Passieren des kindlichen Kopfes bei der Geburt, prädestinieren jedoch auch zu Beckenbodenschwäche mit Prolapsentstehung, Entleerungsstörungen und Restharnbildung. Direkte Gewebeschädigung kann durch operative Eingriffe oder Unfälle bedingt sein. Carley et al. (79) und Skournal et al. (80) beschreiben eine hohe Prävalenz von Harninkontinenz und Beckenbodenprolaps bei Patientinnen mit Marfan- oder Ehlers-Danlos-Syndromen.

Neben Harn- und Stuhlinkontinenz wird Restharn in der Literatur meist vernachlässigt. Restharn ist das nach der Miktion in der Blase verbleibende Harnvolumen in ml (1) und ist die Folge gestörter Blasenentleerung. Bei normaler Blasenfunktion ist die Blase nach der Miktion leer oder annähernd leer. Eine einheitliche Definition für einen normalen Restharn Grenzwert ist in der nationalen und internationalen Literatur nicht zu finden. Laut Haylen et al. (2) sind Restharnwerte >30ml pathologisch und somit behandlungsbedürftig. Erhöhter Restharn wird häufig als Restharn ≥ 100 ml (3,8,9) definiert.

Zunehmende Restharnbildung kann zur Erschöpfung der Blasenmuskulatur und der vesikalen Kompensationsmechanismen führen (4). Es können Pollakisurie (5), Überlaufinkontinenz, Harnverhalt und rezidivierende Harnwegsinfekte auftreten (4).

In der nationalen und internationalen Literatur finden sich nur wenige Arbeiten über Prävalenz und Inzidenz von Restharn bei Frauen (9). Ebenfalls gering ist die Datenlage bezüglich der Möglichkeiten und Erfolgsrate operativer Therapien zur Beseitigung des Restharns.

1.1 Integraltheorie und Beckenbodenanatomie nach Petros und Ulmsten

Petros und Ulmsten (1990,1993) entwickelten mittels experimenteller Untersuchungen und umfassender Literaturrecherche die Integraltheorie (7,12,13). Petros verglich das System Beckenboden mit einer Hängebrücke:

Die „suspension bridge analogy“ (Hängebrückenanalogie; Abb.1) soll zeigen, dass der Beckenboden analog zu einer Hängebrücke ein System mit voneinander abhängigen Einzelkomponenten ist und die Schwächung eines einzelnen Bestandteils die Balance und die volle Funktion des ganzen Systems stören kann.

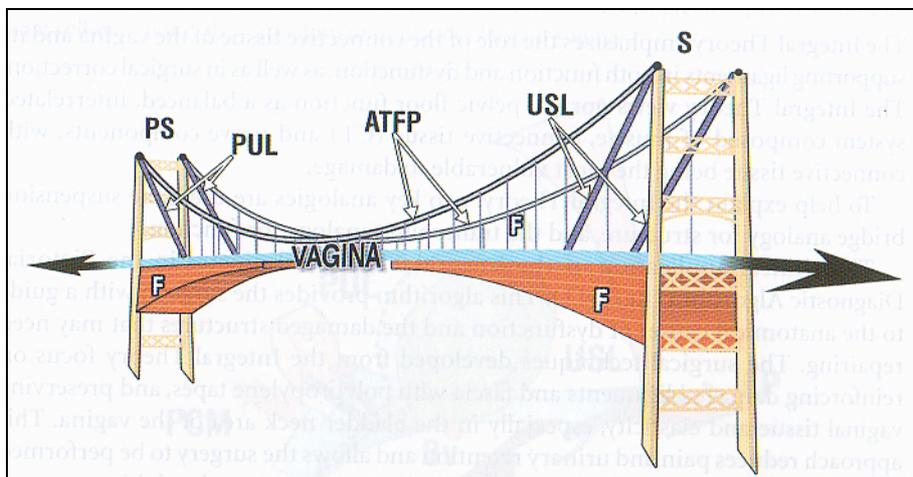


Abb. 1: Die Hängebrückenanalogie nach Petros zur Verdeutlichung der Abhängigkeit der einzelnen Bestandteile des Beckenbodens voneinander. Bei Funktionsverlust einer Struktur kommt es zur Schwächung und zu Defektbildung im gesamten System

Für ein gutes postoperatives Ergebnis ist die genaue Lokalisation der beschädigten Struktur des Beckenbodens und ihre gezielte operative Sanierung essenziell. Häufige Ursache für Belastungsharninkontinenz, Urge und Blasenentleerungsstörungen ist eine Lockerheit der Vagina und ihrer unterstützenden Bänder und Faszien. Geschädigtes pelvines Binde- und Stützgewebe, welches infolge von Überdehnung, Alterung, hormoneller Veränderungen und Operationen in Mitleidenschaft gezogen werden kann, bildet den wichtigsten Part. Die operativen Techniken, die im Rahmen der Integraltheorie entwickelt wurden und empfohlen werden, fokussieren sich auf den Ersatz geschädigter Ligamente und Faszien mithilfe Implantation von Polypropylenebändern und -netzen. Muskeln können nicht ersetzt werden, jedoch ist so eine Wiederherstellung der ligamentären Muskelansätze möglich. Zum Einsatz kommen spannungsfrei eingelegte suburethrale Bänder (retropubisch oder

transobturatorisch), sowie spannungsfrei implantierte posteriore Bänder als Ersatz defekter sakrouteriner Bänder. Bei Zystozelen lassen sich laterale und mediane Defekte durch ein vorderes, am Arcus tendineus fasciae pelvis durch seitliche transobturatorische Zügel befestigtes Netz, beheben. Wichtig ist die Erhaltung des vaginalen Gewebes und die Bewahrung der Elastizität insbesondere im Bereich des Blasenhalses. Dieser Bereich wird als Zone der kritischen Elastizität bezeichnet.

Mit der Integraltheorie nach Petros und Ulmsten wurde ein Zusammenhang zwischen der Pathophysiologie des defekten Beckenbodens und daraus resultierender Funktionsstörungen und Beschwerden dargestellt.

1.1.1 Anatomie des Beckenbodens aus Sicht der Integraltheorie

Bei normaler Beckenbodenfunktion herrscht ein ausgeglichenes Zusammenspiel von Muskeln, Binde- und Stützgewebe und nervalen Bestandteilen (Abb. 2).

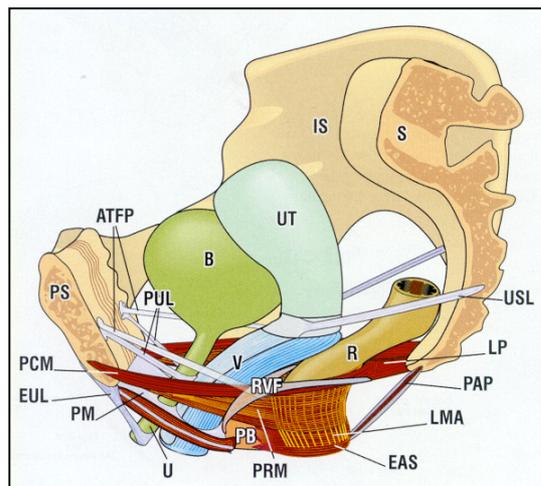


Abb. 2: Die Beziehung der Beckenbodenmuskeln zu Organen, Bändern und Faszien aus Sicht der Integraltheorie (Petros 2004)

Der Beckenboden enthält die Harnblase, die Vagina und das Rektum. Sie werden von Faszien gestärkt und unterstützt. Bänder dienen zur Aufhängung und agieren als Ankerpunkte der Muskeln, welche die Organe dehnen und zu ihrer Form und Funktion beitragen. Die pelvinen Hauptkomponenten sind Knochen und Binde-, bzw. Stützgewebe, welches Bänder und Faszien umfasst.

Die Schlüsselligamente des Beckenbodens sind die Ligg. urethrales externa (EUL) vor der perinealen Membran, die Ligg. pubourethrales (PUL) dorsal der perinealen Membran, der Arcus tendineus fascia pelvis (ATFP), die uterosakralen Ligamente (USL) und die Ligg. pubovaginales (PVL). Die EUL verankern den externen urethralen Meatus an der Vorderseite des Os pubis. Die PUL ziehen von der caudalen Rückseite der Symphyse medial zur mittleren Urethra und lateral zum M. pubococcygeus und der Vaginalwand. Der ATFP wird von horizontalen cranial zu den PUL liegenden Ligamenten, die von der Symphyse zur Spina ischiadica ziehen, gebildet. Seine Faszie dient als Aufhängung für die Vagina. Die Levatorplatte und ihre angehefteten Muskeln spannen den ATFP und die Vagina. Die USL liegen zwischen dem Uterushals und dem Os sacrum (S2-S4). Sie dienen dem LMA als Ansatzstelle. Die Hauptaufgabe der PVL mit dem Os pubis als Ursprung und der anterioren Blasenwand als Ansatz ist es, der vorderen Blasenwand Rigidität zu verleihen.

Muskelkräfte des Beckenbodens sind entscheidend für Kontinenz und weitere Funktionen. Vereinfacht kann man drei pelvine Muskelgruppen unterscheiden: die obere mit dem anterioren M. pubococcygeus (PCM) und der Levatorplatte (LP), die mittlere mit dem longitudinalen Muskel des Anus (LMA) und die untere Gruppe mit den Muskeln der perinealen Membran (M. bulbocavernosus, M. ischiocavernosus, Mm. perinei transversi) dem externen Analsphincter (EAS) und der postanalen Platte (PAP). Die obere Muskelgruppe ist horizontal ausgerichtet. Man unterscheidet eine Muskelkraft nach anterior (M. pubococcygeus=PCM) und eine nach dorsal (LP).

Diese Schicht hat zweierlei Funktionen: sie unterstützt die Organe und hat eine dynamische Aufgabe im Sinne von Öffnen und Verschluss von Urethra, Vagina und Anus. Die mittlere Muskelschicht mit dem LMA ist vertikal orientiert. Sie spielt eine Rolle beim Blasenhalverschluss und der Miktion. Die untere Schicht als Muskelkraft nach caudal dient als Verankerungs- und Stabilisierungsschicht der distalen Urethra, der Vagina und des Anus. Der M. puborectalis wird keiner speziellen Schicht zugeordnet, da er alle drei Zonen durchzieht. Er spielt eine Rolle beim anorectalen Verschluss und beim Pressen.

Petros bedient sich zweierlei Analogien zur Verdeutlichung eines funktionstüchtigen Beckenbodens: Trampolinanalogie und „Hammock-Hypothese“.

Trampolinanalogie

Die Vagina in ihrer Funktion als „Trampolin“ (Abb.3) auf dem die Blase ruht, hat eine Stützfunktion im Beckenboden und wird durch verschiedene Bänder an den Knochen fixiert (13). Ventral von den PUL, dorsal von den USL und lateral am ATFP. Die drei Muskelkräfte nach ventral, dorsal und caudal wirken entgegengesetzt dieser Ligamente und Faszien und bewirken somit, dass die Dehnungsrezeptoren des Blasenbodens auch bei zunehmender Blasenfüllung nicht aktiviert werden und die Auslösung des Miktionsreflexes unterbleibt. Der vordere Teil des PCM zieht die suburethrale Hängematte nach ventral gegen die Symphyse, die LP zieht die supralevatorielle Vagina nach dorsal und der LMA zieht die Vagina nach caudal. Bei Lockerheit oder Schädigung der Bänder und Faszien ist es möglich, dass die Muskelkräfte nicht mehr optimal wirken können. Potentielle Folge ist eine Blaseninstabilität durch verfrühte Aktivierung der Dehnungsrezeptoren am Blasenboden mit Aktivierung des Miktionsreflexes bei Tiefertreten der Harnblase in der Füllungsphase.

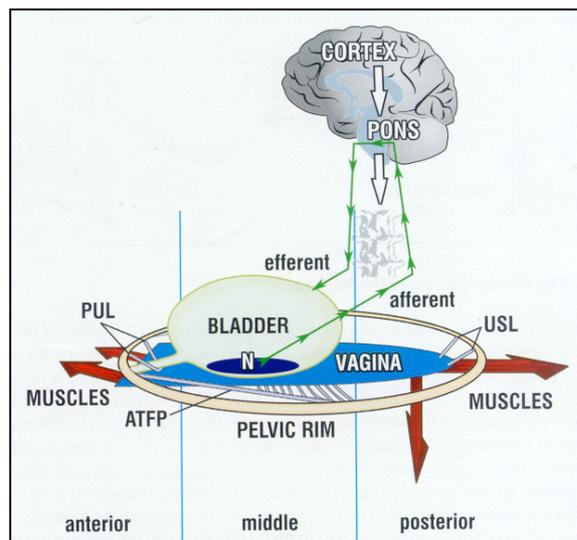


Abb. 3: Die Stützfunktion der Vagina im Beckenboden in Analogie zu einem Trampolin (nach Petros). Die Vagina wird durch Ligamente (PUL,ATFP,USL) an den Knochen des Beckens fixiert. 3 Muskelkräfte nach ventral, dorsal und kaudal wirken entgegen dieser Ligamente und spannen die Vagina. Bei Lockerheit oder Schädigung der Bänder und Faszien werden die Dehnungsrezeptoren verfrüht aktiviert und es kommt zur Blaseninstabilität

„Hammock-Hypothese“ und Harnröhrenverschlussmechanismus

Die vordere suburethrale Vaginalwand umschließt die Urethra nach dorsal wie eine Hängematte (Hammock) (Abb.4). Der anteriore Anteil des PCM inseriert seitlich an dieser Hängematte (33). Bei Kontraktion führt er durch Zug an der „Hängematte“ zum urethralen Verschluss (13). Voraussetzung dafür ist jedoch eine adäquat straffe Vaginalwand, bzw. Hängematte. Die EUL und insbesondere die PUL fungieren als Ankerpunkte der Hängematte und Harnröhre (7,13,14). Bei vaginaler Lockerheit infolge defekter Ligamente kann der anteriore Anteil des PCM die Urethra nicht mehr durch Zug an der Vaginalwand verschließen. Eine lockere Hängematte führt somit zur Erweiterung des urethralen Lumens und Belastungsinkontinenz. Die Therapie ist das Einsetzen eines suburethralen Bandes, das die Stütz- und Haltefunktion der defekten Bänder übernimmt.

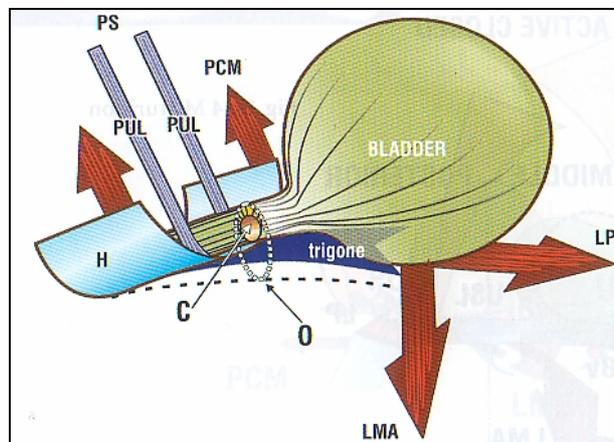


Abb. 4: Die suburethrale Vagina in ihrer Funktion als „Hängematte“ (H) der Harnröhre. Der anteriore Anteil des M. pubococcygeus verschließt die Urethra über Zug an der „Hängematte“(C) gegen die Symphyse. Bei lockerer Vaginalwand kann der M. pubococcygeus die Harnröhre nicht mehr durch Zug an der Vaginalwand verschließen (O)

1.1.2 Dynamik des Beckenbodens: Blasenverschlussmechanismus in Ruhe und Trichterbildung bei der Miktion

Die Integraltheorie unterscheidet zwei stabile Zustände der gesunden Blase als Ergebnis ausgeglichener Kräfte (13): Geschlossen in Ruhe und bei Belastung, sowie offen bei der Miktion.

Im Ruhezustand werden Urethra und Blasenhalshals mit Hilfe dreier Muskelkräfte, die entgegen der Ligamente und Faszien, welche die Vagina analog einem Trampolin an den Beckenknochen fixieren, aktiv verschlossen. Die Vagina wird ventral durch die PUL, dorsal durch die USL und lateral durch den ATFP verankert. Der vordere Anteil PCM dient als anteriore Muskelkraft und zieht die suburethrale Hängematte nach ventral gegen die Symphyse, die LP, welche die supralevatorische Vagina nach dorsal zieht, fungiert als posteriore und der LMA wirkt nach kaudal (Abb.5 und 6). In Ruhe agieren die „slow-twitch-Muskelfasern“ dieser Muskelgruppen nach ventral entgegen der PUL und nach dorsal entgegen der USL.

Aktiver Blasenhalshalsverschlussmechanismus in Ruhe

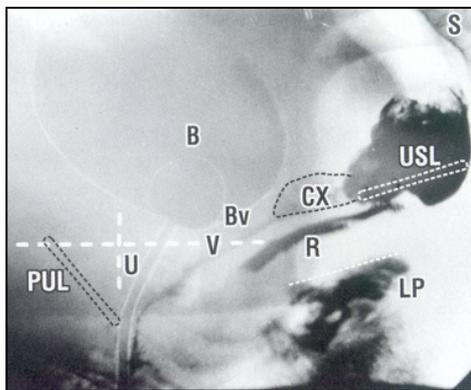


Abb. 5: Verschluss der Urethra in Ruhe. Bv= Anheftung des Blasengrundes an die Vagina (Petros 2004)

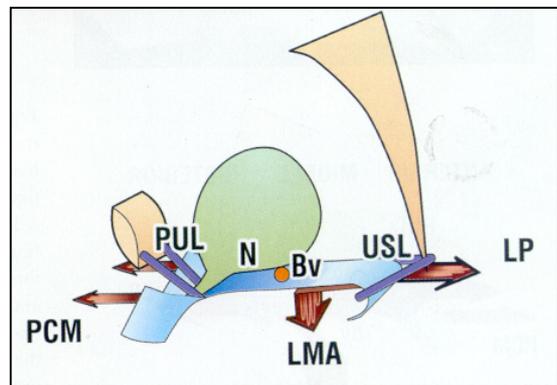


Abb. 6: Drei Muskelkräfte (PCM,LP,LMA) spannen und schließen die Urethra und den Blasenhalshals (Petros 2004)

Aktiver Blasenhalshalsverschlussmechanismus bei körperlicher Belastung

Belastungskontinenz ist die Folge aktiver Muskelkontraktion der Beckenbodenmuskulatur (13). Bei körperlicher Belastung (Husten oder Niesen) werden zusätzlich die „fast-twitch-Muskelfasern“ aller drei Muskelgruppen zur Verstärkung der Muskelzüge aktiviert (Abb. 8). Dadurch kommt es zur dorsokaudalen Verlagerung des Blasenhalshalses um ca. 10mm (Abb.7). Dieses Phänomen wurde auch von Howard et al beschrieben (15). Intakte puborethrale und pubovesikale Ligamente fixieren die proximale Harnröhre und den Blasenauslass, so dass durch die genannten Muskelzüge eine Knickbildung des Blasenhalshalses entsteht, welche zum Verschluss führt.

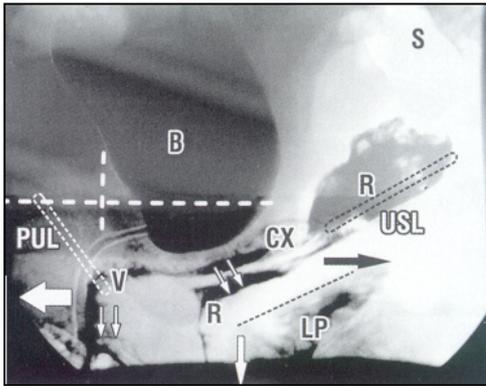


Abb. 7: Blasenhalsverschlussmechanismus unter körperlicher Belastung. Zu beachten ist die aktive Verlagerung der distalen Urethra vor die vertikale Linie und die Verlagerung des Blasenhalses unter die horizontale Linie

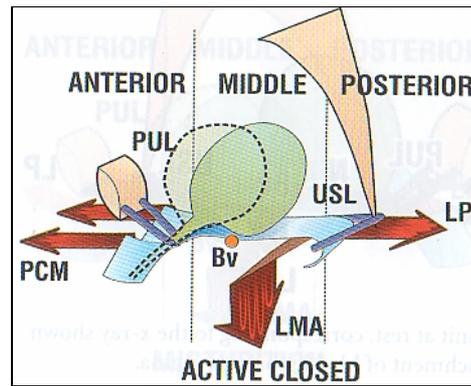


Abb. 8: Bei zusätzlicher Aktivierung von „fast-twitch-Muskelfasern“ aller drei Muskelgruppen wird der Blasenhals nach dorsokaudal verlagert

Trichterbildung des Blasenhalses bei der Miktion

Bei der Miktion kommt es durch aktive Muskelkontraktion oben genannter Muskeln zur Trichterbildung und Öffnung des Blasenhalses und der proximalen Urethra. Die supralevatorielle Vagina und damit die Harnblase werden durch Zug der LP und des LMA nach dorsokaudal verlagert sobald die vordere Muskelkraft, der anteriore Teil des PCM, nachlässt und die Hängematte locker wird (Abb. 9 und 10).

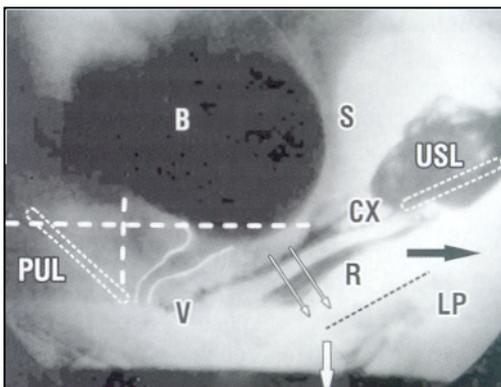


Abb. 9: Verlagerung der supralevatoriellen Vagina und damit der Harnblase nach dorsokaudal führt zur Öffnung der proximalen Urethra und des Blasenhalses bei der Miktion (Petros 2004)

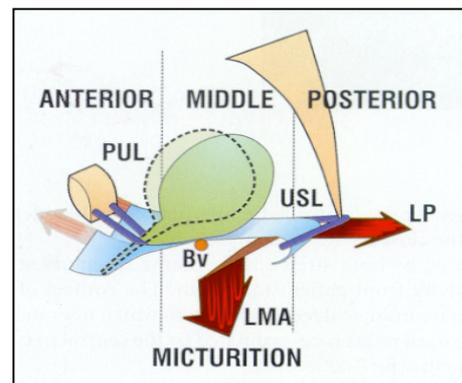


Abb. 10: Sobald die vordere Muskelkraft (anteriorer PCM) nachlässt wird die Urethra und der Blasenhals durch Zug der Levatorplatte und des longitudinalen Muskels des Anus geöffnet (Petros 2004)

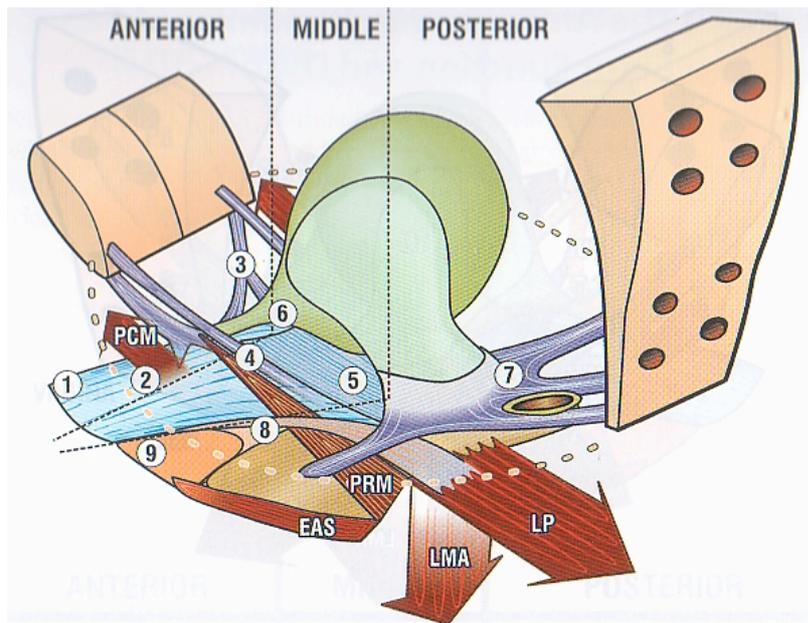
Ungleichgewicht der Muskelkräfte kann durch Schädigung der Bänder, die als Verankerungen dienen, verursacht werden. Folge kann sowohl die Dysfunktion des Urethra- und Blasenhalsverschlusses und somit Inkontinenz sein, als auch die Beeinträchtigung der Trichterbildung und Blasenentleerungsstörungen. Wie oben erwähnt ist zudem die Elastizität der Vagina im Bereich des Blasenhalses (Zone der kritischen Elastizität) essentiell für einen regelrechten Miktionsablauf und Blasenhalsverschlussmechanismus.

1.1.3 Beckenbodenfunktion und –dysfunktion: neun Schlüsselstrukturen in drei Zonen/ Level

Voraussetzung für eine normale Beckenbodenfunktion ist eine koordinierte Dynamik der Beckenbodenstrukturen. Neben intakter Innervation und Morphologie des unteren Harntrakts spielen binde- und stützgewebige Strukturen wie Ligamente und Faszien eine zentrale Rolle (13, 23). Sie verbinden die Beckenorgane mit den Beckenwänden und werden zusammenfassend als endopelvine Faszien bezeichnet (21). Bei Schädigung dieser Strukturen kann es zu Muskelhypo- und –atrophien kommen. Muskeldysfunktionen können wie oben beschrieben multifaktoriell verursacht werden.

Die Integraltheorie beschreibt neun Schlüsselstrukturen des Beckenbodens, die eine normale pelvine Funktion erleichtern und bei Schädigung mit Beckenbodendysfunktion potentiell chirurgisch versorgt werden müssen.

Die Bänder und Faszien befinden sich nach Petros in drei Zonen (Abb. 11): eine vordere (meatus urethrae externus bis zum Blasenhals), mittlere (Blasenhals bis zur Zervix oder Hysterektomienarbe) und hintere (Zervix oder Hysterektomienarbe bis zum perineal body).



Anteriore Zone:

- 1) EUL
- 2) Hängematte
- 3) PUL

Mittlere Zone:

- 4) ATFP
- 5) PCF
- 6) ZCE (Zone der kritischen Elastizität; Vaginalwand am Blasen Hals)

Posterior:

- 7) USL
- 8) RVF
- 9) PB

Abb. 11: Die neun Schlüsselstrukturen für Funktion und Dysfunktion des Beckenbodens

Zum besseren Verständnis der folgenden Abbildungen soll die Einteilung des Beckenbodens in drei Level nach DeLancey analog zu Petros Einteilung in Schadenszonen an dieser Stelle eingeführt werden (Abb.12).

Level 1 entspricht der hinteren Schadenszone nach Petros, Level 1 der mittleren Schadenszone und Level 3 der vorderen Schadenszone.

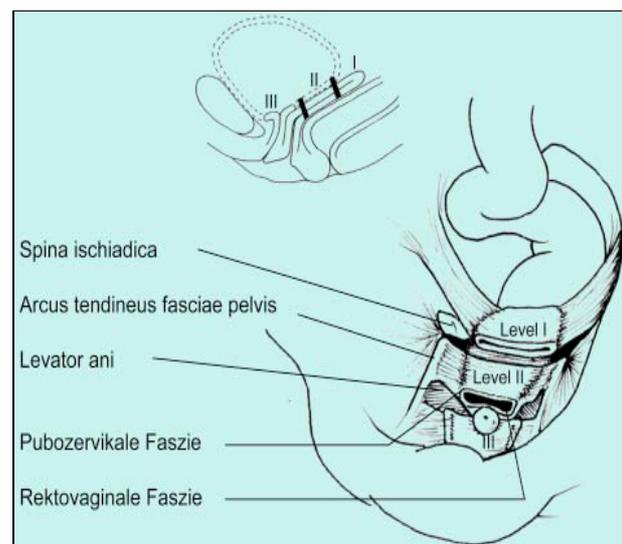


Abb. 12: Levelteilung des Beckenbodens. Von ventral, Blase und Uterus entfernt. (Mod. nach 26)

1.1.4 Der diagnostische Algorithmus- Identifikation des Beckenbodendefekts aufgrund des klinischen Bildes

Petros (24) ermöglichte mit seinem diagnostischen Algorithmus (Abb. 13), einer anatomischen Klassifikation von Defekten in unterschiedlichen Zonen der Vagina und ihrer zuortbaren Symptome, einen Rückschluss auf die jeweils geschädigte Struktur aufgrund des klinischen Bildes. Die Übersicht zeigt mit welcher Häufigkeit welche Symptome bei Defekten in den unterschiedlichen Zonen auftreten. Blasenentleerungsstörungen wie Restharnbildung werden überwiegend durch Level 1- und 2-Defekte verursacht.

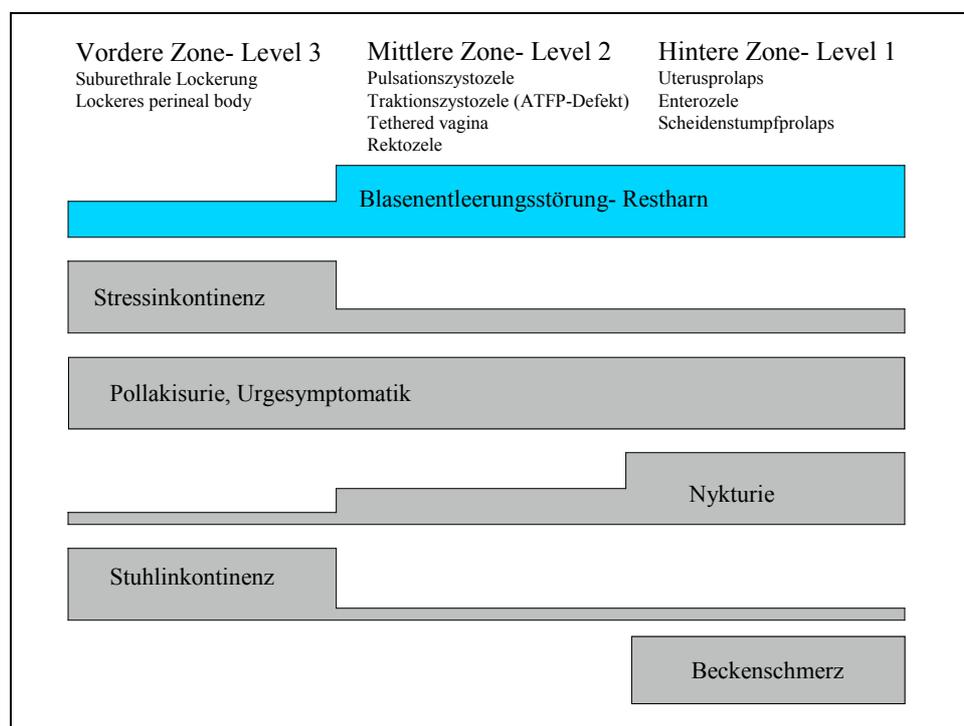


Abb. 13: Anatomische Klassifikation von Defekten in den unterschiedlichen Schädenszonen der Vagina und ihre zuortbaren Symptome(modifiziert nach Petros, Level- Einteilung nach DeLancey)

Der diagnostische Algorithmus ist der Schlüssel der Integraltheorie zur klinischen Anwendung.

1.1.5 Rekonstruktive Beckenbodenchirurgie nach der Integraltheorie: symptom- und defektorientiert

Die rekonstruktive Beckenbodenchirurgie im Rahmen der Integraltheorie von Petros (13) und anderen Arbeitsgruppen unterscheidet sich von konventionellen Techniken wie folgt:

- Sie ist minimalinvasiv und auch für ältere Patientinnen eine Therapieoption
- Perioperativer Schmerz und Diskomfort für den Patienten sollen durch transvaginale Technik minimiert werden
- Die Rekonstruktion und Korrektur der defekten Struktur ermöglicht die Wiedererlangung der Funktion
- Ursache der Dysfunktionen ist meist verändertes Binde- und Stützgewebe mit daraus resultierender Lockerheit der Vagina und ihrer unterstützenden Bänder und Faszien
- Somit ist sie symptom- und defektorientiert (Pictorial Diagnostic Algorithm)

Basis ist die Einteilung nach Zonen und die Rekonstruktion der neun Schlüsselstrukturen nach dem Leitsatz „Rekonstruktion der Struktur ermöglicht Wiedererlangung der Funktion“. Defekte Bänder und Faszien lassen sich nur schwer durch Setzen von Nähten rekonstruieren. Daher werden nichtresorbierbare, gut verträgliche Polypropylenebänder und -netze verwendet, die je nach Lage der defekten Strukturen spannungsfrei eingelegt werden.

Sie führen über Gewebeirritation zur Bildung von Kollagen und Entstehung neuer dauerhaft halt gebender Bänder und Faszien (25,26,27,28) Die bekannteste Ableitung der Integraltheorie ist die intravaginale Schlinge (IVS) (7,29), bzw. das „ Tension- free Vaginal Tape“ (TVT) (30,31,32), sowie das posteriore IVS, dessen Technik Eingang in der Implantation hinterer Netze gefunden hat (83). Sie werden zur Behandlung der Belastungsharninkontinenz spannungsfrei retropubisch oder transobturatorisch um die mittlere Harnröhre gelegt. Der gesunde Uterus als zentraler Verankerungspunkt, sowie der deszendierende Ast der A. uterina sollten möglichst erhalten bleiben.

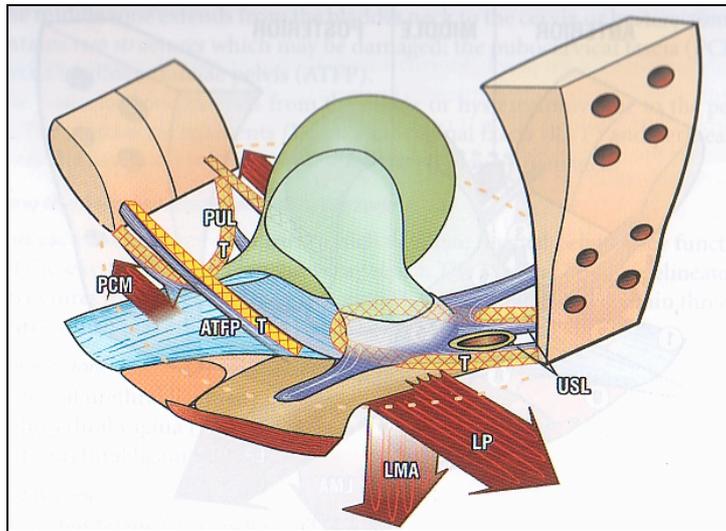


Abb. 14: Polypropylenebänder „T“ können bei Schädigung der drei zentralen Aufhängepunkte PUL, USL und ATP als Ersatz dienen

1.2 Ursachen für Restharnbildung

Insbesondere Level 1 und Level 2 Defekte resultieren in Restharnbildung.

Prolaps und Deszensus können zur dynamischen Beeinträchtigung der Blasenhalsoffnung führen. Fixierung des Blasenauslasses kann ebenfalls eine Beeinträchtigung der Blasenhalsoffnung bedingen. Zudem können neurogene Defekte Ursache von Restharnbildung sein.

1.2.1 Prolaps und Deszensus

Die Gründe für Prolapsentstehung und Deszensus sind wie oben beschrieben multifaktoriell und häufig kombiniert (18).

Schädigung der uterosakralen Bändern, welche als Aufhängung der Zervix bzw. des Scheidenstumpfes an die seitliche Beckenwand und an das Os sacrum dienen, kann zu einer Steilstellung der Vagina führen. Der posteriore Anteil des LMA, der PCM und die LP ziehen damit nicht mehr nach horizontal sondern nach kaudal mit daraus resultierender erhöhter Prolapsneigung (34). Die uterosakralen Bänder dienen zudem als Insertionsstellen des LMA, bei ihrer Schädigung können die Muskelkräfte nicht mehr optimal wirken und der Zug nach kaudal bei der Miktion ist abgeschwächt (44). Damit kann sich der Blasenhalsoffnung nicht vollständig öffnen, die Blasenhalsoffnung ist funktionell flowdynamisch beeinträchtigt und es kommt zur Restharnentstehung. Defekte am Arcus tendineus fasciae pelvis führen zum lateralen Defekt bzw. zur Traktionszystozele (35,36). Die Pulsationszystozele wird durch einen zentralen Defekt der pubozervikalen Faszie verursacht. Lockerheit der vorderen Vaginalwand im Bereich von Zystozelen kann zu einer Störung des Zugs der LP nach dorsal mit ebenfalls verringerter Blasenhalsoffnung bei der Miktion und gestörter Blasenhalsoffnung führen. Ausgeprägter Deszensus oder Beckenbodenprolaps können zum Quetschhahnphänomen mit urethraler Abknickung und Kompression mit Restharnbildung und larvierter Stressinkontinenz durch artifizielle Verbesserung des urethralen Verschlussmechanismus, führen (19, 20). Nach Petros erklärt sich eine Larvierung einer Belastungsharninkontinenz durch Ausgleich einer suburethralen Lockerheit durch Straffung der vaginalen Hängematte durch Zug einer großen ballonierenden Zystozele (37). Beckenbodenprolaps kann chronische Blasenüberdehnung, die in Restharnbildung bedingen kann, verursachen (16). Zystourethrozele und Zystozelen Grad 2 und 3 können signifikanten Restharn von mehr als 250 ml mit sich bringen (17).

1.2.2 Behinderung der trichterförmigen Öffnung des Blasenhalses durch Bänder oder Verziehung der vorderen Vaginalwand am Blasenaustritt (Z.n. Kolposuspension)

Die trichterförmige Öffnung des Blasenhalses bei der Miktion kann durch Bänder oder Verziehung der vorderen Vaginalwand am Blasenaustritt (Z.n. Kolposuspension) gestört sein. Damit kommt es zu Blasenentleerungsstörungen mit Restharnbildung.

1.2.2.1 Zu weit proximal gelegte Schlingensuspensionen- Faszienzügel und suburethrale Bänder

Bei der Faszienzügelplastik sollte autoplastisches Gewebe um die mittlere Harnröhre gelegt und an der Abdominalwand fixiert werden. Alloplastische Schlingen wie die IVS, bzw. das TVT, welches spannungsfrei um die mittlere Harnröhre gelegt wird, sollen Gewebelockerheit ohne unphysiologische Kompression oder Verziehungen beheben (7,29). Zu weit nach proximal angebrachte Faszienzügel und Bänder können die Trichterbildung zur Öffnung des Blasenaustrittes bei der Miktion mechanisch beeinträchtigen und Restharnbildung bedingen.

1.2.2.2 Verziehung der vorderen Vaginalwand am Blasenaustritt durch Kolposuspension

Gemeinsames Prinzip aller Suspensionsoperationen ist die Fixation von proximaler Urethra und Blasenhalssuspensionsplastik innerhalb des Abdominalraumes durch einen abdominellen Zugang (38). Die Blasenhalssuspensionsplastik nach Burch galt lange Zeit als der operative Goldstandard bei Harninkontinenz. Über Nähte werden die Vaginalseitenwände an die Cooper-Bänder, ggf. auch an das Periost des Schambeins fixiert.

Dieses Verfahren und seine Modifikationen führten im Langzeitverlauf zu Kontinenzraten bis zu 90% (39,40). Postoperative Komplikationen, wie Restharnbildung insbesondere bei Patientinnen über 65 Jahre, zeigten sich häufig. Die Inzidenz betrug in einer vergleichenden Untersuchung 12% bei Frauen unter 50 Jahren, 25% bei Frauen zwischen 50 und 65 Jahren und 50% bei Frauen älter als 65 Jahren (41). Ursache ist der unphysiologische Zug der vorderen Vaginalwand in Höhe des Blasenaustrittes nach ventral mit daraus resultierender Einengung des Blasenaustrittes und mechanischer Beeinträchtigung der Trichterbildung des Blasenhalses bei der Miktion (11).

1.2.3 Neurogen

Neurogene Ursachen für Restharnentstehung gehörten mit zu den ersten bekannten Ursachen von Restharnbildung bei Frauen (42). Sie können in drei Hauptkategorien eingeteilt werden: Kortikale und subkortikale Läsionen, spinale Läsionen kranial des sacralen Miktionszentrum, sowie Läsionen der Cauda equina und pelviner Nerven (43).

1.3. Zielsetzung der Arbeit

Anhand des eigenen Krankengutes soll analysiert werden, inwiefern Restharnbildung durch Korrektur von Beckenbodendefekten operativ beseitigt werden kann.

2 Methode und Krankengut

2.1 Methode: Prä-und postoperative Evaluation und Follow-Up

An der Urologischen Klinik und Poliklinik Großhadern wurden im Zeitraum von Oktober 2001 bis September 2004 172 Patientinnen mit Beckenbodendefekten und daraus resultierender urethraler und vesikaler Dysfunktionen operiert. Die Patientinnen wurden präoperativ in der urologischen Poliklinik des Klinikums Großhadern untersucht. Alle Patientinnen wurden sorgfältig, auch bezüglich der individuellen Medikamenteneinnahme, anamnestiziert. Das individuelle Beschwerdebild wurde ausführlich erhoben und mittels eines nach Petros modifizierten Fragebogens (Appendix) dokumentiert.

Nach erfolgter körperlicher Untersuchung wurde bei jeder Patientin eine Sonographie der Nieren und der Blase durchgeführt. Zusätzlich wurden die Patientinnen urodynamisch evaluiert.

Der Restharn wurde überwiegend mittels Einmalkatheterismus wiederholt gemessen, selten auch sonographisch bestimmt. Bei der ersten Vorstellung wurde der Katheterurin einer laborchemischen, mikroskopischen und mikrobiologischen Untersuchung unterzogen. Zudem wurden den Patientinnen mit rezidivierenden Harnwegsinfekten Urethral-, Vaginal-, und Portioabstriche entnommen, um eine bakterielle Infektion auszuschließen. Falls noch nicht auswärtig erfolgt, wurde die Patientinnen zusätzlich cystoskopiert.

Eine vaginale und rektale Untersuchung mit dem Spekulum bei gefüllter und entleerter Blase diente der Erkennung der unterschiedlichen Leveldefekte.

Durch simulierte Operationen nach Petros (2004) wurde weiter abgeschätzt welche operative Therapie indiziert war.

Die 69 betrachteten Restharnpatientinnen wurden engmaschig nach 1 Woche, 1, 3, 6 und 12 Monaten und danach im 12 monatigen Abstand ambulant nachuntersucht. Der Restharn wurde wie bereits präoperativ wiederholt per Einmalkatheterismus gemessen oder gelegentlich mittels Sonographie abgeschätzt. Im Oktober 2004 wurden alle bisher operierten Patientinnen nochmals mit einem nach Petros (1990) modifizierten Fragebogen zu Beckenbodendefekten (Appendix) evaluiert.

Bei unvollständiger Rücksendung der Fragebögen oder zu geringem zeitlichen Abstand von Evaluation und Operation kontaktierten wir die Patientinnen telefonisch.

Alle Fragebögen der Restharnpatientinnen konnten ausgewertet werden.

Das folgende Histogramm (Abb. 15) gibt einen Überblick über den Evaluationszeitraum in Monaten. Er wurde definiert als der Zeitraum zwischen der ersten Operation im Rahmen der Studie und dem Datum der Versendung der Fragebögen (15.10.2004).

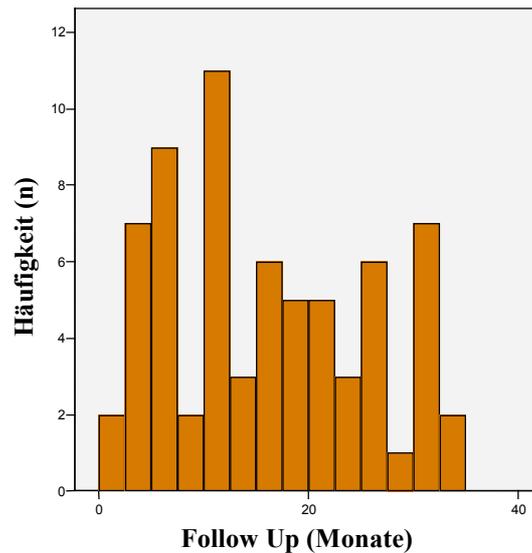


Abb. 15: Histogramm des Follow Ups in Monaten bei den Restharnpatientinnen (N=69)

N=69

Mittelwert=16

Std.-Dev.=10

Missing value=0

Das mittlere Follow-Up bei den Restharnpatientinnen betrug 16 Monate (Standardabweichung 10). Das maximale Follow-Up belief sich auf 34 Monate. Zwei Patientinnen waren weniger als einen Monat vor Versendung der Fragebögen operiert worden, das entspricht dem minimalen Wert von 0.

2.2 Beschreibung des Krankenguts

Die Studie umfasste 172 Patientinnen mit Beckenbodendefekten, davon hatten 69 Frauen präoperativ Restharn. Alle Fragebögen der Restharnpatientinnen konnten vollständig ausgewertet werden.

2.2.1 Altersspektrum Gesamtkollektiv

Die Patientinnen waren durchschnittlich 65 Jahre alt bei einem Altersspektrum von 37- 87 Jahren (Abb. 16).

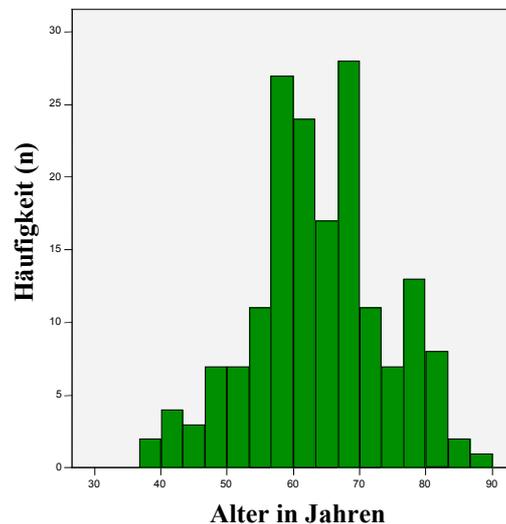


Abb. 16: Altersspektrum des Gesamtkollektivs (N=172)

N=172

Mittelwert=65

Std.-Dev.=10

2.2.2 Altersspektrum der Patientinnen mit präoperativem Restharn

Das durchschnittliche Alter der Restharnpatientinnen betrug ebenfalls 65 Jahre bei einem Altersspektrum von 37- 87 Jahren (Abb. 17).

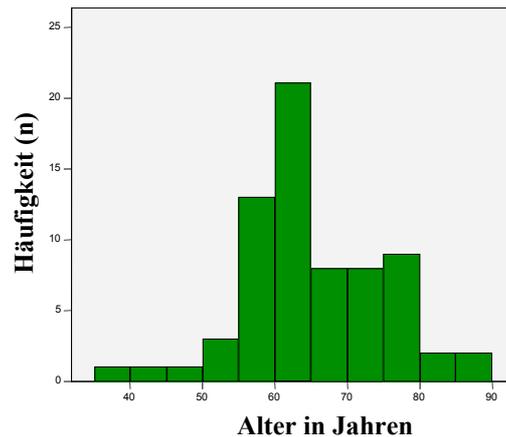


Abb. 17: Altersspektrum der Patientinnen mit präoperativem Restharn (N=69)

N=69

Mittelwert=65

Std.-Dev.=10

2.2.3 Restharngrading

Da es keine offiziell gültige Schweregradeinteilung des Restharns gibt, wurden die betroffenen Patientinnen unserer Studie in drei Gruppen mit zunehmendem Restharnvolumen und Schweregrad eingeteilt (Abb. 18). Grad 1 beschreibt dabei ein Volumen bis einschließlich 30ml, Grad 2 von mehr als 30ml bis einschließlich 100ml und Grad 3 von mehr als 100 ml.

Restharn wird in der Arbeit definiert als das Volumen, welches nach der Miktion in der Blase verbleibt (>0ml), demnach werden alle Patientinnen mit Restharn >0ml betrachtet.

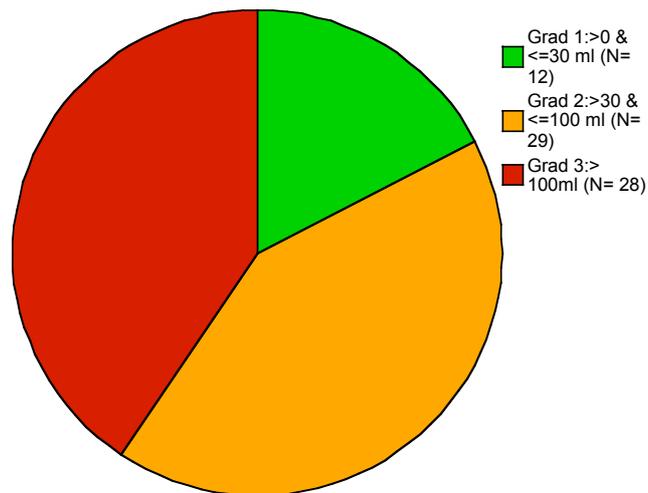


Abb. 18: Restharngrading und Zuordnung der Patientinnen

2.2.4 Vaginalgeburtenzahlen bei Patientinnen mit und ohne Restharn

Das Gesamtkollektiv (172 Patientinnen) hatte durchschnittlich 1,87 vaginale Geburten (Abb. 19). Interessant ist, dass sich die durchschnittliche Anzahl an Vaginalgeburten bei ausschließlicher Beobachtung der Restharnpatientinnen (N=69) auf 1,97 erhöht (Abb. 20). Die Restharnpatientinnen mit Grad 3 (>100ml, N=28) zeigten sogar einen weiteren Anstieg auf durchschnittlich 2,14 vaginale Geburten. Bei dem Gesamtkollektiv hatten 23 Frauen keine vaginale Geburt, bei den Restharnpatientinnen waren es nur 7 Frauen und bei den Patientinnen mit Grad 3 Restharn nur 3.

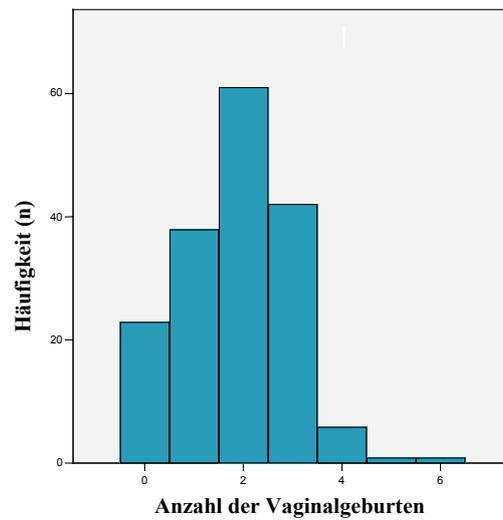


Abb. 19: Anzahl der Vaginalgeburten im Gesamtkollektiv (N= 172). Durchschnittlich hatten die Patientinnen 1,87 vaginale Geburten

N=172

Mittelwert=1,87

Std.-Dev.=1,13

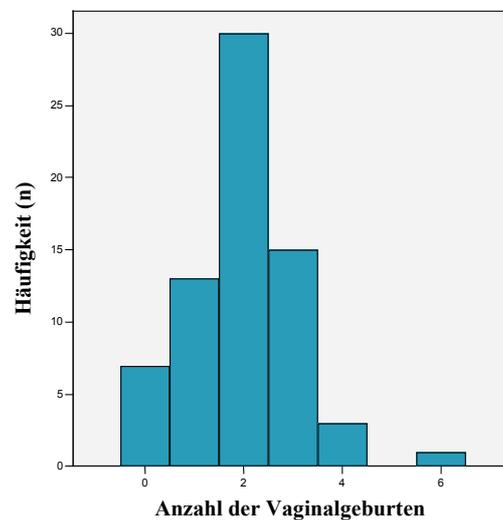


Abb. 20: Anzahl der Vaginalgeburten bei den Restharnpatientinnen (N= 69). Auffällig ist die Erhöhung des Mittelwertes der vaginalen Geburten auf 1,97

N=69

Mittelwert=1,97

Std.-Dev.=1,11

2.2.5 Vergleich von Hysterektomiezahlen bei Patientinnen mit und ohne Restharn

Vom auswertbaren Gesamtkollektiv (N=162) waren 112 Patientinnen (69%) hysterektomiert (Missing value=10). Von den 97 auswertbaren Patientinnen ohne präoperativen Restharn waren 70 Frauen hysterektomiert (72%). Von den 65 bzgl. stattgehabter Hysterektomien auswertbaren Restharnpatientinnen waren 42 (65%) hysterektomiert und 23 (35%) nicht hysterektomiert.

2.2.6 Voroperationen der Restharnpatientinnen

Die 66 bezüglich Voroperationen auswertbaren Restharnpatientinnen waren zu 95% (N=63) voroperiert.

Art der Voroperation	Häufigkeit (N)
Blasenhalssuspensionsplastik	24 (4 mehr als eine)
Schlingensuspension	16 (3 Faszienzügelplastiken und 13 Bandeinlagen, 2 wieder durchtrennt)
Lyse	1
Kolporrhaphie	7
Cystozelenkorrektur	2
Sonstige urologische Eingriffe (Meatotomie, TUR-B, PDD, Polypenabtragung Urethra, Urethrozelenschlitzung, Ureterimplantation, AHP, Neoblase)	9
Hysterektomie (Wertheim-Meigs mit Z.n. Radiatio)	42 (1)
Sonstige gynäkologische Eingriffe (Konisation, Adnexektomie, Abrasio, Sterilisation, Ovarialzyste)	13
Sonstige abdominelle Eingriffe (Appendektomie, Sigmaresektion, Leistenbruch, Cholezystektomie)	13

Tab. 1: Voroperationen bei Patientinnen mit präoperativem Restharn (N=69)

2.2.7 Klinische Bilder und Ursachen der Restharnentstehung bei den betrachteten Restharnpatientinnen

Die betrachteten Restharnpatientinnen zeigten folgende Beckenbodendefekte:

Level 3	38
Level 2-ventral	15
Level 2-dorsal und Level 1	56

Tab. 2: Beckenbodendefekte der Patientinnen mit präoperativem Restharn (N=69)

Im betrachteten Patientenkollektiv gab es keine neurogenen Ursachen für Restharnbildung.

2.2.8 Überblick und Anzahlen der Eingriffe des Gesamtkollektivs und der betrachteten Restharnpatientinnen

Tab. 3 zeigt sämtliche durchgeführte Operationen und ihre Anzahl bei dem Gesamtkollektiv (N=172). Die Anzahl der durchgeführten kombinierten Operationen der Restharnpatientinnen ist rot gekennzeichnet.

Anteriores Band	Level 3 dorsal	Level 2 ventral	Lyse und/ oder Banddurchtrennung	Level 2 dorsal	Level 1
Anteriore IVS oder Obtape 93/30	Raffnaht 5/2	Ventrale Brückenplastik 11/6	Lyse Blasenaustritt 25/18	Dorsale Brückenplastik 93/52	Posteriore IVS 105/52
Transobturatorischer Faszienzügel 6		Paravaginaler Repair 12/6	Banddurchtrennung 3/1	Dorsales Polypropylenetz 10/8	McCall oder Sakrokolpopexie 1
		Ventrales Polypropylenetz 11/8	Banddurchtrennung und Lyse Blasenaustritt 3/3		

Tab. 3: Durchgeführte Operationen des beobachteten Patientenkollektivs und Anzahl der Eingriffe

Bei dem betrachteten Patientengut erhielten alle Patientinnen mit pIVS eine posteriore Brückenplastik und/ oder ein dorsales Polypropylenetz zur Korrektur eines kombinierten Level 1 und dorsalen Level 2 Defekts.

3. Ergebnisse

3.1 Assoziation von teilweise kombinierten Leveldefekten zu Restharn beim Gesamtkollektiv

Level 1-Defekt:

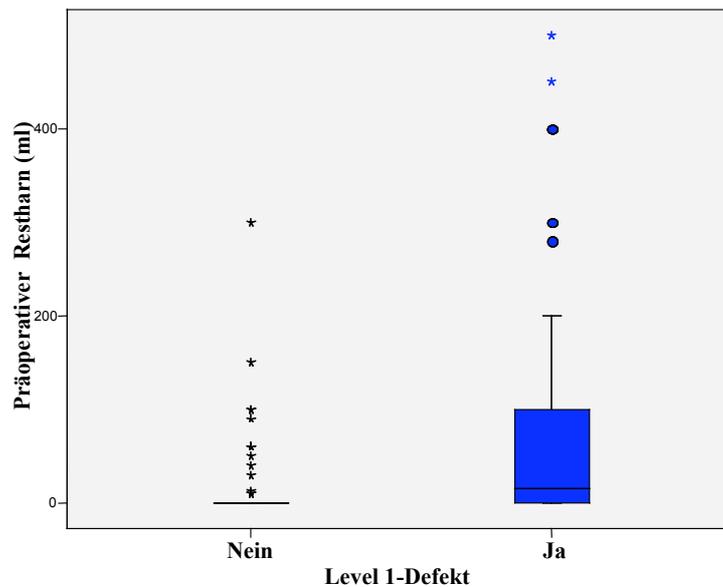


Abb. 21: Vergleich der durchschnittlichen Restharmengen bei Frauen mit Level 1-Defekt (N=106, Std.-Dev.=103, Missing value=3) und ohne Level 1-Defekt (N=58, Std.-Dev.=49, Missing value=2)

Der präoperative Restharn bei Patientinnen mit Level 1-Defekt war mit durchschnittlich 69ml größer als bei den Frauen ohne Level 1-Defekt, hier betrug der Restharn durchschnittlich 17ml. Dieser Unterschied war im T-Test mit einem $p < 0,01$ statistisch hochsignifikant.

Anteriorer und posteriorer Level 2-Defekt:

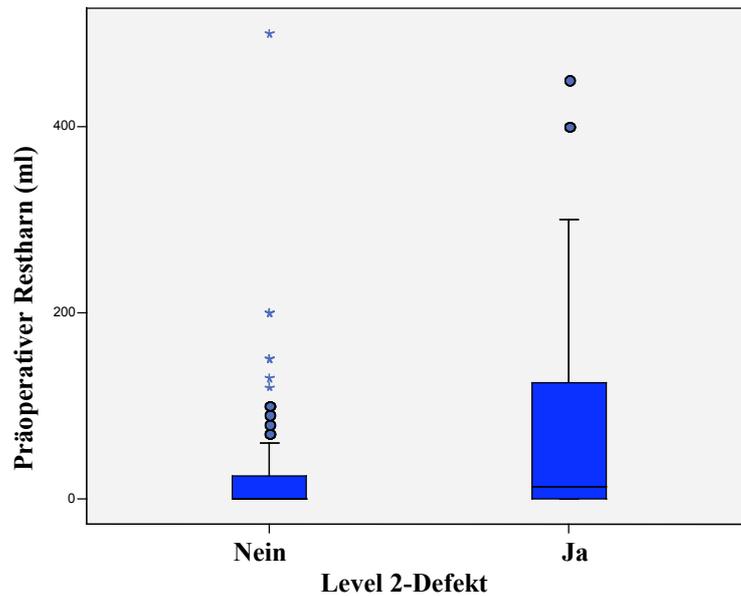


Abb. 22: Vergleich der durchschnittlichen Restharmengen zwischen Frauen mit Level 2-Defekt (N=84, Std.-Dev.=103, Missing value=1) und ohne Level 2-Defekt (N=80, Std.-Dev.=71, Missing value=4)

Der präoperative Restharn bei Patientinnen mit Level 2-Defekt war mit durchschnittlich 71ml größer als bei den Frauen ohne Level 2-Defekt, hier betrug der Restharn durchschnittlich 29ml. Dieser Unterschied war im T-Test mit $p < 0,01$ statistisch hochsignifikant.

Level 3-Defekt:

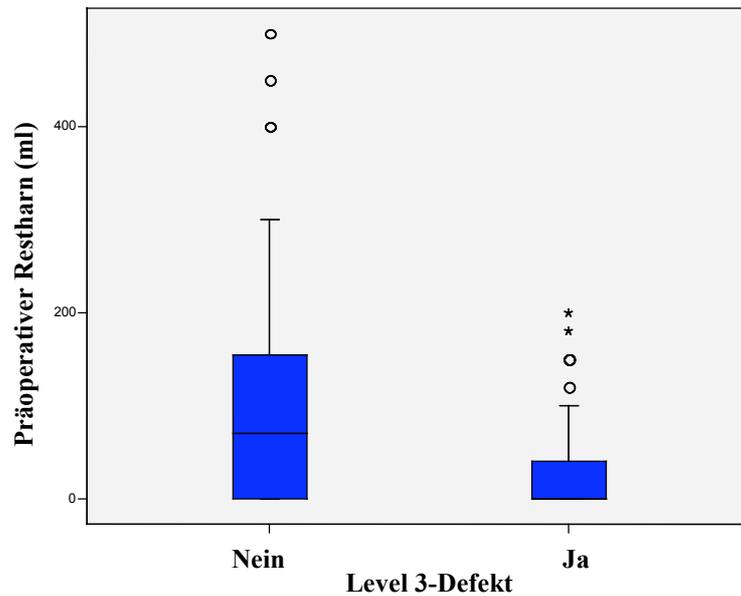


Abb. 23: Vergleich der durchschnittlichen Restharmengen zwischen Frauen mit Level 3-Defekt (N=109, Missing value=4, Std.-Dev.=45) und ohne Level 3-Defekt (N=55, Missing value=1, Std.-Dev.=130)

Der präoperative Restharn bei Patientinnen ohne Level 3-Defekt war mit durchschnittlich 102ml größer als bei den Frauen mit Level 3-Defekt, hier betrug der Restharn durchschnittlich 25ml. Dieser Unterschied war im T-Test mit $p < 0,01$ statistisch hochsignifikant.

Demnach hatten Patientinnen mit Level 1- und/oder Level 2-Defekt durchschnittlich mehr präoperativen Restharn als Patientinnen ohne Level 1- und/oder Level 2-Defekt. Hingegen hatten Patientinnen mit Level 3-Defekt durchschnittlich weniger präoperativen Restharn als Patientinnen ohne Level 3-Defekt.

3.2 Restharnbildung prä- und postoperativ

3.2.1 Gesamtkollektiv

Präoperativ zeigte das Gesamtkollektiv (N=166) durchschnittlich 50ml (Grad 2) Restharn (Abb. 24), postoperativ konnte der Restharmittelwert auf 6 ml (Grad 1; 12%) um 88% gesenkt werden ($p < 0,01$; Abb. 25).

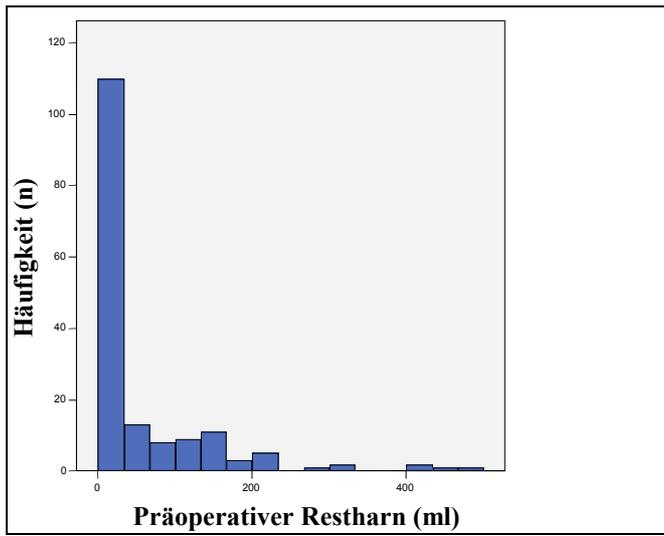


Abb. 24: Histogramm zur Darstellung der Häufigkeit des präoperativen Restharns in ml beim Gesamtkollektiv

N=166

Mittelwert=50

Std.-Dev.=91

Missing value=6

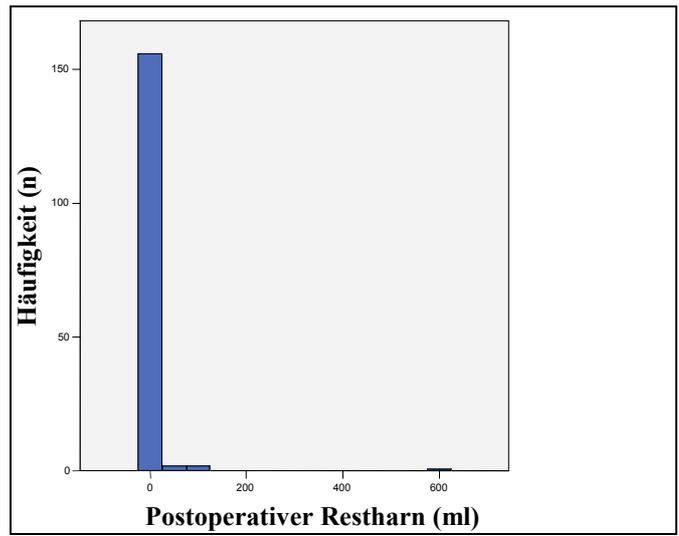


Abb. 25: Histogramm zur Darstellung der Häufigkeit des postoperativen Restharns in ml beim Gesamtkollektiv

N=161

Mittelwert=6

Std.-Dev.=49

Missing value=11

3.2.2 Restharnpatientinnen

Bei den 69 Restharnpatientinnen belief sich der präoperative mittlere Restharnwert auf 120ml (Grad 3; Abb. 26). Dieser Wert zeigte einen postoperativen Rückgang auf durchschnittlich 12ml (10%; $p < 0,01$; Abb. 27) und entsprach demnach einem physiologischen Restharnwert Grad 1. Der Restharn konnte demnach um 90% reduziert werden. 64 (95%) von 67 Patientinnen (Missing value=2) zeigten keine postoperative Restharnbildung mehr.

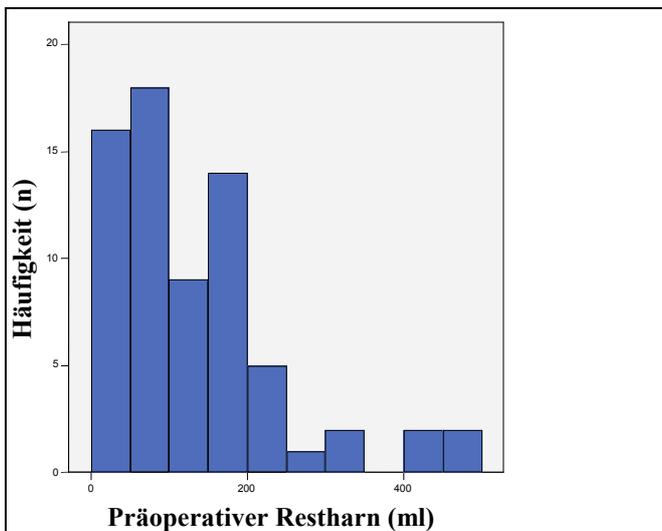


Abb. 26: Histogramm zur Darstellung der Häufigkeit des präoperativen Restharns in ml bei den Restharnpatientinnen

N=69

Mittelwert=120

Std.-Dev.=106

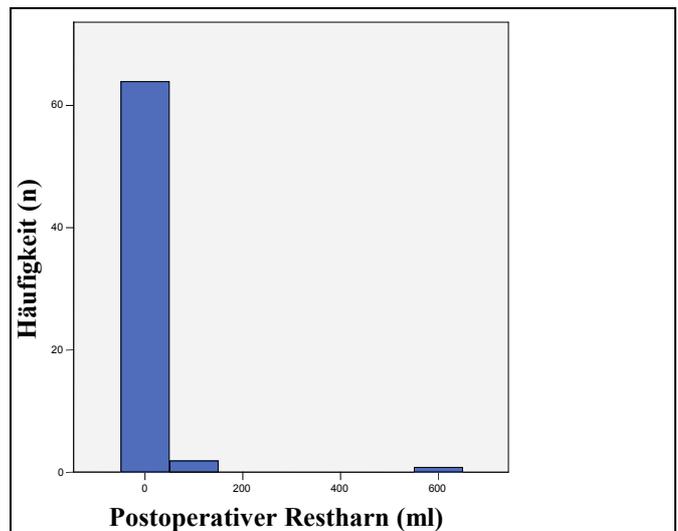


Abb. 27: Histogramm zur Darstellung der Häufigkeit des postoperativen Restharns in ml bei den Restharnpatientinnen

N=67

Mittelwert=12

Std.-Dev.=75

Missing value=2

3.3 Einfluss in Kombination durchgeführter Operationen auf die Restharnbildung

Die Restharnbildung vor und nach kombinierten Operationen entwickelte sich bei den Restharnpatientinnen wie folgt:

Level 3:

Anteriores Band

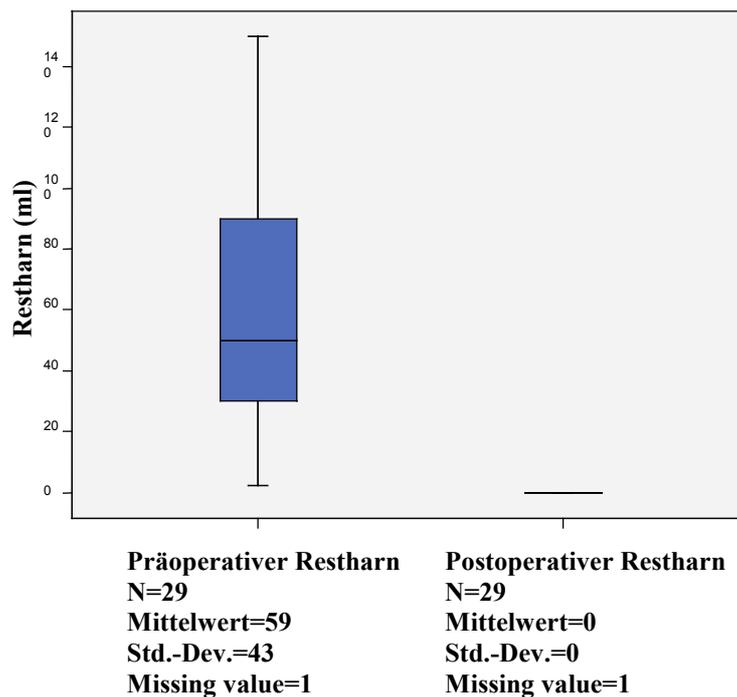


Abb. 28: Mittelwerte des gemessenen Restharns präoperativ und postoperativ bei den Restharnpatientinnen, die sich einem anterioren Band unterzogen haben. Unterschiede im T-Test mit $p < 0,01$ hochsignifikant

Bei einem präoperativen Mittelwert von 59ml konnte die Restharnbildung operativ bei allen Patientinnen, welche sich einem anterioren Band unterzogen, komplett beseitigt werden. Die Restharnreduktion betrug also 100%. Allerdings ist noch einmal zu betonen, dass die Implantation anteriorer Bänder ebenfalls in Kombination mit anderen Eingriffen durchgeführt wurde. Die gute Erfolgsrate ist wohl in erster Linie den in gleicher Sitzung vorgenommenen Level 2-ventral- (N=5), sowie Level 2-dorsal- in Kombination mit Level 1- Operationen (N=18) zuzuschreiben.

Level 2:

Level 2-ventral-Operation

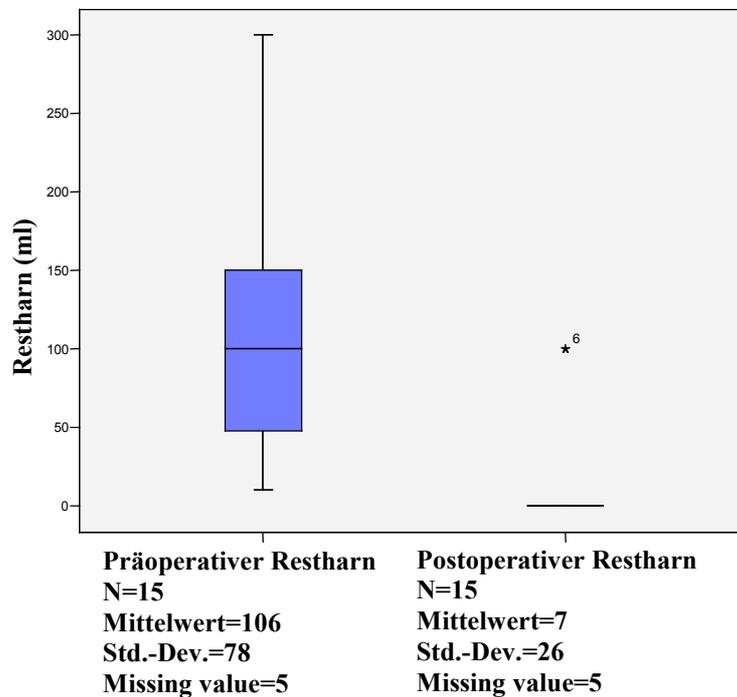


Abb. 29: Mittelwerte des gemessenen Restharns präoperativ und postoperativ bei den Restharnpatientinnen, die sich einer mindestens Level 2-ventral-Operation unterzogen haben. Unterschiede im T-Test mit $p < 0,01$ hochsignifikant

Bei einem präoperativen Mittelwert von 106ml konnten die Restharnwerte bei den Patientinnen, welche sich einer Level 2-ventral-Operation unterzogen, auf durchschnittlich 7ml (7%) um 93% reduziert werden.

Es zeigte sich folgende Restharnentwicklung bei den Level 2-ventral-Operationen:

	Anzahl der Patientinnen	Präoperativer Restharnmittelwert (ml)	Postoperativer Restharnmittelwert (ml)	Prozentuale Restharnreduktion (%)
Ventrale Brückenplastik	6	148	17	88
Paravaginaler Repair	6	86	0	100
Ventrales Polypropylenetz	8	91	0	100

Tab. 4: Restharnentwicklung bei Level-2-Operationen

Durch ventrale Brückenplastiken (N=6) konnte der Restharn von durchschnittlich 148ml auf 17ml um 88% reduziert werden. Unterschiede im T-Test mit $p < 0,01$ hochsignifikant.

Mithilfe von paravaginalem Repair (N=6) konnte der Restharn bei einem durchschnittlichen präoperativen Wert von 86ml komplett beseitigt werden ($p < 0,05$).

Durch die Implantation ventraler Polypropylenetze (N=8) konnte der Restharn bei einem durchschnittlichen präoperativen Wert von 91ml ebenfalls komplett beseitigt werden ($p < 0,05$).

Lyse und/ oder Banddurchtrennung

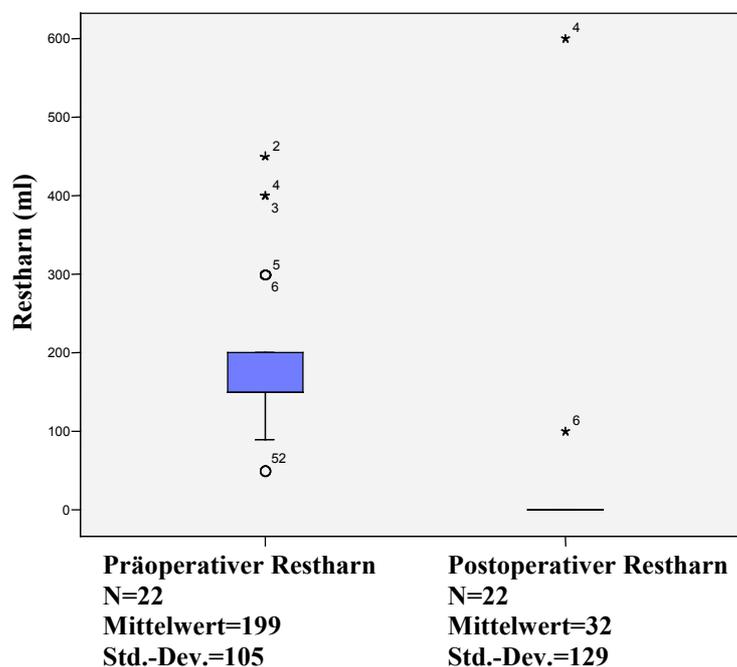


Abb. 30: Mittelwerte des gemessenen Restharns präoperativ und postoperativ bei den Restharnpatientinnen, die sich einer Lyse und/ oder Banddurchtrennung unterzogen haben. Unterschiede im T-Test mit $p < 0,01$ hochsignifikant

Bei einem präoperativen Mittelwert von 199ml konnten die Restharnwerte bei den Patientinnen, welche sich einer Lyse und/ oder Banddurchtrennung unterzogen, auf durchschnittlich 32ml (16%) um 84% reduziert werden.

Es zeigte sich folgende Restharnentwicklung bei Lyse und/ oder Banddurchtrennung (Tab. 5):

	Anzahl der Patientinnen	Präoperativer Restharnmittelwert (ml)	Postoperativer Restharnmittelwert (ml)	Prozentuale Restharnreduktion (%)
Vaginale Lyse	18	208	39	81
Lyse nach bereits erfolgter Lyse	1	400	600	0
Banddurchtrennung	1	150	0	100
Lyse und Banddurchtrennung	3	167	0	100

Tab. 5: Restharnentwicklung bei Lyse und/ oder Banddurchtrennung

Bei den Urethrolysen wurde in erster Linie die transvaginale Methode angewandt. Eine Patientin erhielt 2 abdominelle Lysen, sowie 2 transvaginale Lysen in verschiedenen Operationen. Sie war bereits in der Vergangenheit urethrolysiert worden. Wegen hoher Restharmengen >400 ml musste sie prä- und postoperativ Selbstkatheterismus der Blase durchführen.

Mithilfe transvaginaler Lysen (N=18) konnte der durchschnittliche Restharn von 208ml auf 39ml um 81% reduziert werden. Allerdings hatten 16 Patientinnen 0ml, eine Patientin 100ml und wie bereits erwähnt eine Patientin hohe Restharmengen von >400ml.

Bei Banddurchtrennung (N=1), sowie Lyse und Banddurchtrennung (N=3) konnte der Restharn komplett beseitigt werden, allerdings waren die Patientenzahlen gering.

Level 2-dorsal-Operation und posteriores Band (Level 1)

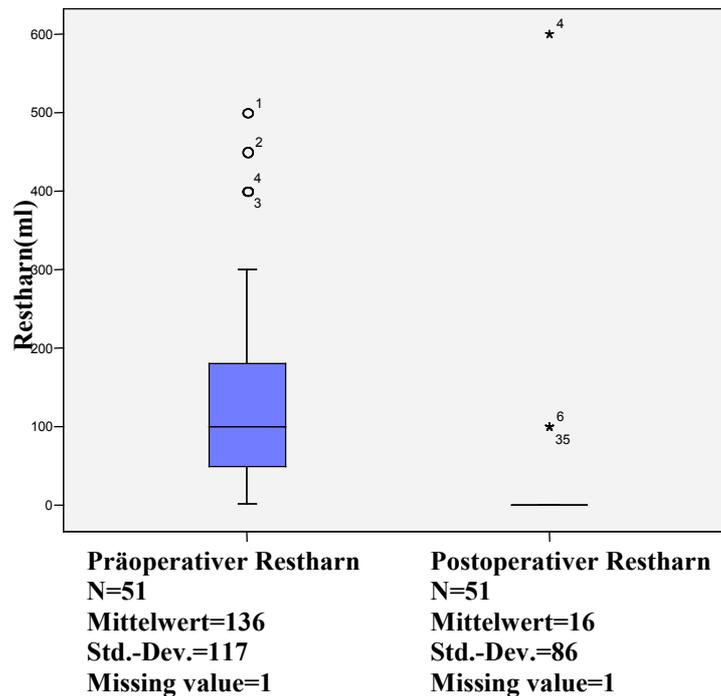


Abb. 31: Mittelwerte des gemessenen Restharns präoperativ und postoperativ bei den Restharnpatientinnen, die sich einer Level 2-dorsal-Operation und Implantation eines posterioren Bandes (Level 1) in Kombination unterzogen haben. Unterschiede im T-Test mit $p < 0,01$ hochsignifikant

Bei einem präoperativen Mittelwert von 136ml konnten die Restharnwerte bei den Patientinnen, welche sich mindestens einer Level 2-dorsal-Operation (dorsale Brückenplastik und/ oder dorsales Polypropylenetz) und der Implantation eines posterioren Bandes unterzogen, auf durchschnittlich 16ml (12%) um 88% reduziert werden ($p < 0,01$).

Die Restharnpatientinnen unserer Studie erhielten keine abdominale Sakrokolpopexie zur operativen Korrektur eines Level 1-Defekts.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass die Restharnbildung durch alle Operationen gesenkt werden konnte.

Eine komplette Beseitigung (100%) des Restharns konnte durch Implantation anteriorer Bänder, Level 3-dorsal-Operationen, paravaginalem Repair, anteriore Polypropylenetze, Banddurchtrennung, sowie Lyse und Banddurchtrennung, und dorsale Polypropylenetze erreicht werden.

Tabelle 6 zeigt einen Überblick über die Ergebnisse:

	Mittlerer präoperativer Restharn (ml)	Mittlerer postoperativer Restharn (ml)	Prozentuale Restharnreduktion
Anteriores Band	59	0	100
Level 3 dorsal-Operation	65	0	100
Level 2 ventral-Operation	106	7	93
Lyse und/ oder Banddurchtrennung	199	32	84
Level 2 dorsal-Operation in Kombination mit posteriorem Band	136	16	88

Tab. 6: Durchschnittliche prä- und postoperative Restharnwerte bei kombinierten Operationen. Die Restharnbildung konnte durch alle Operationen reduziert werden

3.4 Subjektives Restharngefühl der Restharnpatientinnen prä- und postoperativ

39 (57%) der Restharnpatientinnen gaben präoperativ Restharngefühl an. Keine ausreichende Datenlage zum postoperativen subjektiven Restharngefühl.

3.5 Lebensqualität der Restharnpatientinnen prä- und postoperativ

Die mittlere präoperative Lebensqualität der Restharnpatientinnen (N=65) lag bei 5,37 (Std.-Dev.=0,876; 0==ausgezeichnet, 6=sehr schlecht). Sie konnte auf einen postoperativen Mittelwert von 2,58 (Std.-Dev.=1,676) verbessert werden ($p<0,01$).

Von allen 69 Restharnpatientinnen gaben jedoch nur 35 (51%) Patientinnen an, dass sie die jeweilige/n Operation/en empfehlen würden und nur 33 (48%) meinten, dass sich ihre Erwartungen erfüllt hätten.

3.6 Komplikationen

Intraoperativ traten keine Komplikationen auf.

Bei 6 (9%) Restharnpatientinnen kam es zu postoperativen Komplikationen:

- zwei pIVS- Teilresektionen bei geringer Erosion des Bandes und kleinem subcutanen Glutealabszess
- zwei Wunddehiszenzen nach vaginaler Lyse und Implantation eines transobturatorischen Bands

eine vaginale Sekundärnaht nach vaginaler Lyse, pIVS und posteriorer Brückenplastik

4. Diskussion

4.1 Inwiefern ist Restharnbildung durch operative Korrektur von Beckenbodendefekten beseitigbar ?

Die vorliegende Arbeit untersucht mit Hilfe des eigenen Krankenguts inwiefern Restharnbildung durch Korrektur von Beckenbodendefekten operativ beseitigt werden kann. Nachfolgend ein Vergleich der möglichen operativen Eingriffe in der Literatur mit unseren Ergebnissen, mit Begrenzung auf die operativen Therapien von Level 1- und anterioren Level 2-Defekten, da diese zur Restharnbildung führen.

4.1.1 Kombinierte operative Therapie eines Level 1-Defekts und Level 2-dorsal-Defekts: posteriore IntraVaginale Schlingeneinlage mit dorsaler Brückenplastik und/ oder Implantation eines dorsalen Netzes

52 der betrachteten Restharnpatientinnen wurden ausschließlich transvaginal mit einer piVS und kombinierter posteriorer Brückenplastik und/ oder dorsaler Netzeinlage zur Korrektur eines kombinierten Level 1 und dorsalen Level 2 Defekts operiert. Der durchschnittliche Restharn konnte operativ von 136ml auf 16ml (12%) um 88% gesenkt werden. Der Restharn konnte hochsignifikant verbessert werden ($p < 0,01$).

Petros (51) veröffentlichte bereits 1997 seine Ergebnisse zur posterioren IVS. Von den 85 Patientinnen, welche sich einer posterioren IVS unterzogen, litten 33 Patientinnen präoperativ an einem Level 1-Defekt. Das durchschnittliche Follow-Up lag bei 21 Monaten. Der durchschnittliche Restharn konnte von 110ml auf 63ml um 43% gesenkt werden (Definition abnormaler Restharnwerte bei Restharn ≥ 30 ml).

Etwa 30 Studien haben die operativen Therapien von Level 1- Defekten und ihre jeweiligen Erfolgsraten untersucht. Allerdings wurde die Entwicklung des Restharns meist außer Acht gelassen. Dazu einige Beispiele:

Farnsworth (71) untersuchte die Erfolgsraten der singular durchgeführten posterioren IVS bei 93 hysterektomierten Patientinnen in Bezug auf Scheidenstumpff prolaps (91%), Urgency (79%), Nykturie (82%) und Beckenschmerz (78%), die Entwicklung von Restharnwerten wurde nicht erwähnt.

Dasselbe gilt für Jordaan (72), der die Ergebnisse von 42 Prolapspatientinnen (Grad 3 und 4 klassifiziert nach Baden and Walker) mit meist kombiniert durchgeführter posteriorer IVS bei einem mittleren Follow-Up von 13 Monaten analysierte. Präoperativ beschreibt er

Blasenentleerungsstörungen bei 4,8%, postoperativ zeigten 12% Restharnbildung nach Eingriffen im vorderen Kompartement. Der Restharn wurde nicht genauer untersucht.

Eine neuere Studie (2007) von Neuman und Lavy (73) behandelt die Erfolgsraten von 140 durchgeführten posterioren IVS bei Scheidenstumpfprolaps, auch hier wurde der Restharn nicht untersucht.

Gabriel et al. (75) berichteten von 73 Patientinnen mit Prolaps des posterioren Kompartments (Rektozele mit/ohne Enterozele), die vierarmige Polypropylenetze mit infracoccygealer und pararektaler Suspension erhielten. Vorteile dieser Technik sollen die Risikoreduktion einer Netzretraktion und eines Prolapsrezidivs sein, zudem erlaubt diese Technik eine spannungsfreie Einlage des Netzes. 84% hatten weitere Beckenbodendefekte (Uterus-/Scheidenstumpfprolaps, Zystozele etc.). 68,5% der Patientinnen waren am Beckenboden voroperiert. 53 Patientinnen (72,6%) wurden zusätzlich hysterektomiert, bekamen anteriore Kolporrhaphien, Fixierungen des sacrospinalen Ligaments und Implantationen von transobturatorischen Bändern, sowie Polypropylenetze.

Eine Restharngrenzwert wird in der Arbeit nicht angegeben. 12 Patientinnen zeigten präoperativ Restharnwerte >100ml. Postoperativ während des stationären Aufenthalts hatten vom betrachteten Gesamtkollektiv 9 Patientinnen Restharnwerte >100ml, laut Autor eine wahrscheinliche Folge der in Kombination durchgeführten anterioren Eingriffe. 60 Patientinnen konnten nach 3-6 Monaten bei einem mittleren Follow-Up von 3,8 Monaten untersucht werden. 5% des evaluierbaren Kollektivs (3/60) hatten Restharnwerte >100ml, zwei davon hatten bereits präoperativ erhöhte Werte. Der Restharn der anderen 10 Patientinnen mit erhöhten präoperativen Werten, konnte komplett beseitigt werden.

Aufgrund des geringen durchschnittlichen Follow-Ups und der geringen Anzahl an Restharnpatientinnen kann diese Arbeit jedoch nur eine Tendenz aufzeigen.

4.1.2 Abdominale Technik zur Korrektur eines Level 1- und Level 2-dorsal-Defekts: direkte Sakrokolpopexie

Die eigenen Restharnpatientinnen erhielten keine abdominale Sakrokolpopexie zur operativen Korrektur eines Level 1- und Level 2-dorsal-Defekts.

Fitzgerald et al. (70) konnten den Restharn bei 89% (N=31) der Restharnpatientinnen mit fortgeschrittenem Prolaps (Grad 3 und 4 nach Definition der International Continence Society) bei einem durchschnittlichen präoperativen Restharnwert von 226ml (105-600ml) operativ normalisieren (in der Arbeit Normalisierung definiert als Restharn \leq 100ml). Es

wurden nur Patientinnen mit mindestens zwei Mal aufgetretenem präoperativem Restharn von >100ml betrachtet (N=35). Die primären Eingriffe zur Prolapskorrektur waren Sakrokolpopexie (29%), Suspension des Lig. sacrospinale (40%) und Kolpokleisis (20%) durchgeführt. Zudem wurden 16 Eingriffe zur Stressharninkontinenzreduktion durchgeführt. 52% erhielten eine anteriore Kolporrhaphie.

Seif et al. (74) untersuchten die Effektivität von kombiniert durchgeführter modifizierter Sakrokolpopexie und Kolposuspension nach Burch als Option für voroperierte Patienten. 33 Patientinnen unterzogen sich genannten Eingriffen, alle Patientinnen litten unter Harninkontinenz, Zystozelen und Scheidenstumpfprolaps. 93% waren am Beckenboden voroperiert. Das mittlere Follow-Up lag bei 18 Monaten. Es wurde von einer Restharnreduktion von 60ml auf 6ml ($p<0,005$) um 90% berichtet.

Wille et al. (76) beschreiben ihre Erfahrungen mit 47 meist kontinenten Patientinnen mit Uterus- oder Scheidenstumpfprolaps in Kombination mit Zystozelen, Enterozelen oder Rektozelen, welche abdominale Sakrokolpopexie in Kombination mit Burch-Kolposuspension als prophylaktischen Antiinkontinenzeingriff erhielten. Das mittlere Follow-Up betrug 34 Monate. Die Patientinnen wurden mithilfe von SEAPI-(Stress, Emptying, Anatomic, Protection and Instability)-Scores, klinischer Examination und Ultraschall evaluiert. Postoperativ zeigten die SEAPI-Scores eine signifikante Verbesserung in allen SEAPI-Bereichen ($p<0.001$). Kein präoperativ kontinenter Patient (70%) hatte Obstruktionssymptome oder Restharn. Allerdings wurden keine weiteren Angaben zur Prävalenz von Restharn und zu seinem Verlauf gemacht.

Eine seltene Arbeit ist die von Hilger et al. (77). Sie veröffentlichten Langzeitergebnisse nach abdominaler Sakrokolpopexie mit einem mittleren Follow-Up von 13,7 Jahren (N=38). Zwar konnten sie diese Methode mit einer Erfolgsrate von 74% nach Auswertung von Fragebögen zu Beckenbodendysfunktionssymptomen als dauerhaft bezeichnen, der Restharn wurde dabei jedoch wiederum nicht untersucht.

4.1.3 Lyse und/ oder Banddurchtrennung

Folgende Fragen stellen sich:

-Kann Restharn verringert oder beseitigt werden durch:

Lyse

Banddurchtrennung

Lyse und Banddurchtrennung

-Bei welcher Operation konnte der Restharn prozentual am stärksten verringert werden?

- Wie ist der Verlauf nach Lyse bei bereits erfolgter/n Urethrolyse/n?
- Vergleich von vaginaler Lyse und abdomineller Lyse hinsichtlich:
 - Erfolgsraten
 - Komplikationsrate
 - Operationsindikation nach Burch- Operation
- Einfache Banddurchtrennung versus Urethrolyse bei iatrogener Restharnbildung nach pubovaginaler Bandeinklebung- welche Methode ist besser?
- Indikation zur Resuspension nach transvaginaler Lyse?

4.1.3.1 Möglichkeiten einer operativen Restharnbeseitigung

Grundsätzlich gibt es 4 operative Methoden, um postoperativ auftretende Miktionsdysfunktionen einschließlich Restharnbildung zu therapieren (62): Der traditionelle transvaginale Zugang mit lateraler suburethraler Dissektion, der transvaginale Zugang mit suprameataler Dissektion, der transvaginale Zugang mit medianer Banddurchtrennung und der retropubische Zugang.

Bei dem eigenen Krankengut konnte mithilfe von Lyse und/ oder Banddurchtrennung der präoperative Restharnmittelwert von 199ml auf 32ml um 84% gesenkt werden. Im Einzelnen konnte der Restharn wie folgt reduziert werden, alle Restharnwerte sind als Durchschnittswerte in ml angegeben:

Mithilfe von transvaginaler Lyse (N=18) konnte der Restharn von 208ml auf 39ml um 81% gesenkt werden. Eine Patientin erhielt zusätzlich 2 retropubische Lysen, sie war zudem bereits in der Vergangenheit urethrolysiert worden. Ihre Restharnbildung konnte nicht reduziert werden.

Eine Patientin erhielt eine Banddurchtrennung, ihr Restharn wurde bei einem präoperativen Wert von 150ml komplett beseitigt. 3 Patientinnen bekamen sowohl eine Lyse als auch eine Banddurchtrennung, die Restharnbildung konnte bei 167ml präoperativ komplett beseitigt werden.

McCrery (45) berichtete von 55 Patientinnen, die sich 61 transvaginaler Urethrolysen zwischen 2001 und 2005 unterzogen. 23 Patientinnen waren bereits mindestens einmal urethrolysiert worden. 83% der 46 Patientinnen mit präoperativer Obstruktionssymptomatik konnten bezüglich ihrer Restharnbildung (Normalisierung des Restharns definiert als <100ml) geheilt werden. Der durchschnittliche Restharn konnte von 165ml präoperativ auf

57ml postoperativ reduziert werden ($p < 0,05$). Die prä- und postoperativen Restharnwerte waren in dem geheilten Kollektiv niedriger. Präoperativ benötigten 42 Patientinnen intermittierenden Selbstkatheterismus, postoperativ noch 8 Patientinnen. Zwischen dem geheilten und nichtgeheilten Patientenkollektiv bestand kein relevanter Unterschied bezüglich des Typs der transvaginalen Lyse und der Voroperationen. McCrery folgerte, dass aggressive transvaginale Urethrolyse eine sehr erfolgreiche Methode sei, um iatrogen entstandenen Restharn zu beseitigen.

Zu dem Entschluss, dass transvaginale Urethrolyse eine effektive Methode sei, um Restharn und Miktionsbeschwerden nach Inkontinenzoperationen zu therapieren, kam auch Cross (78).

Segal et al (47) hielten eine Verbesserung von Obstruktionssymptomen nach transvaginaler oder retropubischer Urethrolyse und Banddurchtrennung für wahrscheinlich. Von 44 voroperierten Frauen hatten 41 (93%) Patientinnen Obstruktionssymptome, postoperativ noch 11 (25%) Patientinnen. Präoperativ hatten 11 Patientinnen einen Restharn $>100\text{ml}$ (Restharn $>100\text{ml}$ in der Arbeit als Grenzwert zu abnormalen Restharnwerten definiert), postoperativ noch 6 Patientinnen. Die prä- und postoperativ erhobenen Fragebögen („Incontinence Impact Questionnaire“ und „Urogenital Distress Inventory quality of life“) konnten eine statistisch signifikante Verbesserung zeigen.

Urethrolyse verspricht, ein effektiver Eingriff zur Verbesserung oder Behebung von Obstruktionssymptomen, welche nach Antiinkontinenzoperationen aufgetreten sind, zu sein (46,47,48). Zu beachten ist die Abnahme eines erfolgreichen Outcomes bei verspäteter Urethrolyse (laut Leng et al.(66) >12 Monate). Leng et al. (66) berichten von 15 Patientinnen, die sich einer Urethrolyse bei Miktionsbeschwerden nach Schlingenimplantation unterzogen haben. Die Patientinnen wurden in zwei Gruppen eingeteilt. Gruppe 1 (N=7) hatte zum Zeitpunkt der Datenerhebung keine Blasenbeschwerden, Gruppe 2 (N=8) hatte vesikale Obstruktionssymptome wie „frequency“ und „urgency“. Vor den Urethrolysen bestand kein wesentlicher Unterschied bezüglich des Alters oder der Restharninzidenz zwischen den Gruppen. Interessant ist, dass die durchschnittliche Zeit zwischen Antiinkontinenzoperation und Urethrolyse einen statistisch signifikanten ($p=0,01$) Unterschied zwischen Gruppe 1 ($9 \pm 10,1$ Monate) und Gruppe 2 ($31,25 \pm 21,9$ Monate) zeigte. Somit wird in der Literatur eine Korrelation der Inzidenz von „*refractory bladder storage*“ mit Zunahme der Verspätung beschrieben (66).

4.1.3.2 Verlauf nach Lyse bei bereits erfolgter/n Urethrolyse/n

Eine Patientin war bereits in der Vergangenheit urethrolysiert worden. Der Restharn konnte nicht reduziert werden. Da jedoch nur eine Patientin betrachtet werden kann ist die Aussage natürlich begrenzt.

McCrery (45) berichtete von einer geringeren Anzahl an durchgeführten Urethrolysen in der Vergangenheit bei der Patientengruppe, die mithilfe transvaginaler Urethrolyse bezüglich des Restharns geheilt werden konnten. Sie folgerte jedoch, dass aggressive transvaginale Urethrolyse eine sehr erfolgreiche Methode sei, um iatrogen entstandenen Restharn auch nach bereits erfolglos durchgeführter Lyse zu beseitigen. Ein transvaginales Vorgehen wird in dieser Arbeit empfohlen.

In einer Studie mit 24 bereits mindestens einmal urethrolysierten Patientinnen (23 transvaginal, eine retropubisch) berichteten Scarpero HM et al. (50) bei nochmals durchgeführter transvaginaler Urethrolyse bei einem durchschnittlichen Follow-Up von 14 Monaten von einer erfolgreichen Restharnelimination (normaler Restharn definiert als $\leq 100\text{ml}$) in 92% der Fälle. Der präoperative Restharnmittelwert konnte von 334ml auf 44ml postoperativ gesenkt werden. 20 der Patientinnen waren präoperativ katheterisierungspflichtig, keine davon musste postoperativ katheterisieren.

4.1.3.3 Transvaginale Lyse versus abdominelle Lyse

Der Aussagewert bezüglich des Outcomes von vaginaler und abdominaler Lyse bei den betrachteten Restharnpatientinnen ist aufgrund der kleinen Patientenzahlen gering. Nur eine Patientin, deren Restharn nicht reduziert werden konnte, erhielt 2 retropubische Urethrolysen bei Z.n. Burch. Sie bekam jedoch auch 2 transvaginale Lysen und war bereits vor der ersten Lyse im Rahmen der Studie auswärts urethrolysiert worden. Bei den restlichen 17 Patientinnen, welche transvaginale Lysen erhielten konnte der Restharn bei 16 Frauen komplett beseitigt werden, bei einer Patientin wurde er von 300ml auf 100 ml reduziert.

Segal et al (47) berichteten von 20 Patientinnen mit transvaginaler und 10 Patientinnen mit retropubischer Urethrolyse. In der transvaginalen Gruppe hatten präoperativ 37,5% $>100\text{ml}$ Restharn, postoperativ noch 20%. In der retropubischen Gruppe waren es präoperativ 57,1%, postoperativ 22,2%. Demnach betrug die Restharnreduktion 17,5% (transvaginal) versus 34,9% (retropubisch).

Die Erfolgsraten von transvaginaler und retropubischer Technik gelten ansonsten meist als vergleichbar, die Komplikationsrate der transvaginalen Technik ist allerdings geringer und wird daher meist bevorzugt (63). Allgemein scheint die transvaginale Methode besser toleriert zu werden (64).

Laut Foster und McGuire richten sich die unterschiedlichen Erfolgsraten der traditionellen transvaginalen Methode nach dem vorhergegangenen Antiinkontinenzeingriff (67): Retropubische Urethropexie 71%, Nadelsuspension 63% und pubovaginale Schlinge 50%.

Bei postoperativer Restharnbildung nach Burch-Kolposuspension wird eher die retropubische Methode bevorzugt (57,63,65,69).

Anger et al. (69) konnten deutlich bessere Ergebnisse mithilfe der retropubischen (100%) als der transvaginalen (50%) Technik bezüglich der Obstruktionssymptome vorweisen. Obwohl transvaginale Urethrolyse eine kürzere Rekonvaleszenz verspricht, führt das Unvermögen alle proximalen Fixierungspunkte zu lösen zu einer inkompletten Urethrolyse und zum Ausbleiben einer Verbesserung der Obstruktionssymptome.

Woodman und Ruiz (46) berichteten von einer Restharnsenkung von durchschnittlich 152,9 ml auf durchschnittlich 36,9ml um 76% mithilfe retropubischer Urethrolyse bei 6 Frauen mit nach Urethropexie aufgetretenem Restharn. Diese Arbeit kann bei geringer Patientenzahl und geringem Follow-Up von 3,3 Monaten jedoch nur eine gute Tendenz aufzeigen.

4.1.3.4 Banddurchtrennung versus Urethrolyse bei iatrogenen Restharnbildung nach pubovaginaler Bändeinlage oder TVT-Implantation

2-16% der Patienten, die eine Blasenhalselevation erhalten, entwickeln relevante Restharnbildung aufgrund zu exzessiver Hebung (10,55,56).

16 Restharnpatientinnen hatten Bandimplantation in der Vergangenheit. Vom auswertbaren Kollektiv erhielt eine Patientin eine Banddurchtrennung und 4 Patientinnen erhielten transvaginale Urethrolysen. Der Restharn der Patientin, die eine Banddurchtrennung bekam konnte bei einem präoperativen Restharn von 150ml komplett beseitigt werden (0ml). Die durchschnittlichen Restharnwerte der 4 Urethrolysepatientinnen konnten ebenfalls bei einem präoperativen Wert von 235ml komplett auf 0ml reduziert werden.

Wir können demnach eine gute Tendenz beider Verfahren erkennen, die Beurteilbarkeit ist jedoch leider aufgrund der geringen Patientenzahl eingeschränkt.

Früher galt die Urethrolyse als bevorzugte Methode bei iatrogener urethraler Obstruktion. Die geringe Erfolgsrate (50%) der traditionellen Urethrolyse nach pubovaginaler Bandeinlage liegt darin begründet, dass das Band bei dieser Technik intakt bleibt (67). Zur Verbesserung der Erfolgsrate wird daher immer häufiger eine Banddurchtrennung bevorzugt. Vor allem Restharnpatienten mit erhöhten Miktionsdrücken scheinen gut für eine einfache Banddurchtrennung geeignet zu sein (57).

Goldman (49) berichtete von 14 Patientinnen mit einfacher Banddurchtrennung nach iatrogener urethraler Obstruktion durch pubovaginale Schlingen. Das durchschnittliche Follow-up lag bei 12 Monaten. 10 der 14 Patientinnen hatten präoperativ relevanten Restharn (definiert als >70ml). Bei 12 der Patientinnen wurde der postoperative Restharn bestimmt, die anderen beiden Patientinnen waren beschwerdefrei. 10 Patientinnen hatten \leq 70ml, eine 250ml nach 6 Monaten und eine Patientin hatte 110ml (150ml präoperativ).

Kusuda (58) berichtete von sofortiger postoperativer Verbesserung der Restharnbildung nach einfachen transvaginaler Banddurchtrennung eines Arms. Er gab keine genaueren Angaben bezüglich des prä und postoperativen Restharns.

Auch Nitti et al. (59) bezeichneten nach einer Studie mit 19 medianen Schlingendurchtrennungen nach pubovaginaler Bandeinlage ohne vorhergegangene Urethrolyse die Banddurchtrennung in solchen Fällen als eine sichere und effektive Methode zur Beseitigung von Obstruktionssymptomen und Restharnbildung.

Amundsen et al. (60) bestätigten eine gute Erfolgsrate mithilfe transvaginaler medianer Banddurchtrennung.

Klutke et al (61) untersuchten 600 Patientinnen mit TVT-Einlagen. Davon entwickelten 17 Patientinnen Restharn oder anderweitige Obstruktionssymptome (Urgency, reduzierter flow), was einer Inzidenz von 2,8% entspricht. Alle Patientinnen erhielten Banddurchtrennungen und waren postoperativ innerhalb von 24h symptomfrei.

Rardin et al. konnten den Restharn von 18 Patientinnen bei Z.n. TVT-Implantation mithilfe einfacher medianer Banddurchtrennung komplett beseitigen (68).

Bei Obstruktionssymptomen nach Bandeinlage führt eine Banddurchtrennung, technisch einfacher, weniger komplikationsreich und gleich effektiv wie Urethrolyse, zur Verringerung oder Behebung der Symptome (48,49). Der Ersatz der traditionellen Urethrolyse bei iatrogener urethraler Obstruktion nach pubovaginaler Schlingenimplantation durch einfache Schlingeninzision wird daher empfohlen (49,58,59).

4.1.3.5 Indikation zur Resuspension nach transvaginaler Lyse

Eine intraoperative Resuspension nach erfolgter Urethrolyse soll mögliches postoperatives Auftreten von Stressinkontinenz vermeiden.

Im Evaluationsraum (durchschnittlich 16 Monate) entwickelte keine der betrachteten Restharnpatientinnen postoperativ eine Stressinkontinenz, daher stellte sich bei keiner Patientin die Indikation zur Resuspension.

Laut Romero (48) ist eine Resuspension nach Urethrolyse nur dann indiziert, falls neben Obstruktionssymptomen auch Stressinkontinenz besteht.

Dunn et al (62) beschreiben nach Durchsuchen nationaler und internationaler Literatur (1966-2001) annähernd gleiche Erfolgsraten von traditioneller transvaginaler Lyse mit (68%) oder ohne (74%) Resuspension. Die Inzidenz einer postoperativen Stressinkontinenz liegt in beiden Fällen bei 6% (62). Die Indikationsstellung zur Resuspension erscheint nach intraoperativer Beurteilung einer eventuellen Hypermobilität sinnvoll (63).

4.1.4 Operative Therapie eines Level 2-ventral-Defekts: Ventrale Brückenplastik, paravaginaler Repair und ventrales Polypropylenetz

Insgesamt konnte der durchschnittliche Restharnwert bei Level 2 ventral-Defekten von 106 ml auf 7ml um 93% gesenkt werden.

6 Restharnpatientinnen bekamen eine ventrale Brückenplastik, der präoperativen durchschnittlichen Restharn konnte von 148ml auf 17 ml um 88% reduziert werden ($p < 0,01$).

Mithilfe von paravaginalem Repair (N=6) konnte der Restharn bei einem durchschnittlichen präoperativen Wert von 86ml komplett beseitigt werden ($p < 0,05$).

Durch die Implantation ventraler Polypropylenetze (N=8) konnte der Restharn bei einem durchschnittlichen präoperativen Wert von 91ml komplett beseitigt werden ($p < 0,05$).

In einer Studie von Scotti et al. (52) wurde von 40 Frauen mit paravaginalem Repair berichtet. Das mittlere Follow-up lag bei 39 Monaten. Der durchschnittliche Restharnwert konnte von 50,8ml ($\pm 49,8$ ml) auf 45ml ($\pm 76,7$ ml) reduziert werden (nicht signifikant).

Rodríguez et al. (53) konnten von keinem großen Unterschied des prä- und postoperativen durchschnittlichen Restharns berichten (40ml vs. 35ml). 98 Patientinnen mit high-grade Zystozelen erhielten nach Implantation eines distalen (sub)urethralen Bands einen

transvaginalen paravaginalen Repair. Es konnte jedoch eine subjektive Verbesserung der Blasentleerung und eine Zunahme der Lebensqualität festgestellt werden.

Hiltunen (54) verglich anteriore Kolporrhaphien mit und ohne anteriorer Netzeinlage bei 201 Patientinnen mit anteriorem Vaginalprolaps. 97 Patientinnen erhielten eine traditionelle Kolporrhaphie ohne Netzeinlage, 104 Patientinnen bekamen ein anteriores Polypropylenenetz eingelegt. Die Patientinnen wurden vor , 2 Monate nach und 12 Monate nach dem Eingriff evaluiert. Präoperativ zeigte sich kein großer Unterschied des mittleren Restharnwertes der beiden Gruppen: Patientinnen mit Netz 93ml (Std.-Dev.=114ml), ohne Netz 92ml (Std.-Dev.=124ml). Die Patientinnen mit Netzeinlage hatten allerdings mit 25ml (Std.-Dev.=26ml) postoperativ einen signifikant niedrigeren mittleren Restharnwert, als die Patientinnen ohne Netzeinlage mit einem postoperativen Mittelwert von 41ml (Std.-Dev.=57ml; $p=0,01$).

5. Zusammenfassung

In dieser Arbeit sollte mit Hilfe des eigenen Krankengutes analysiert werden, inwiefern die Restharnbildung durch Korrektur von Beckenbodendefekten operativ beseitigt werden kann. Das betrachtete Gesamtkollektiv umfasste 172 Patientinnen mit Beckenbodendefekten, davon waren 69 Patientinnen mit Restharn. Die Restharnpatientinnen waren durchschnittlich 65 Jahre alt bei einem Altersspektrum von 37- 87 Jahren. Das mittlere Follow-Up bei den Restharnpatientinnen betrug 16 Monate. Das Gesamtkollektiv hatte durchschnittlich 1,87 vaginale Geburten, die Restharnpatientinnen 1,97. Die Patientinnen mit Grad 3 Restharn (>100ml) zeigten sogar einen weiteren Anstieg auf durchschnittlich 2,14 vaginale Geburten. Es konnte keine erhöhte Hysterektomie rate bei den Restharnpatientinnen (65%) im Vergleich zu den anderen Patientinnen (72%) mit Beckenbodendysfunktionen festgestellt werden. Patientinnen mit Level 1- (N=106; 69ml) und/oder Level 2- (N=84; 71ml) Defekt hatten durchschnittlich mehr präoperativen Restharn als Patientinnen ohne Level 1- (N=58; 17ml) und/oder Level 2- (N=80; 29ml) Defekt. Hingegen hatten Patientinnen mit Level 3- (N=109; 25ml) Defekt durchschnittlich weniger präoperativen Restharn als Patientinnen ohne Level 3- (N=55; 102ml) Defekt.

Präoperativ zeigte das Gesamtkollektiv (N=166; Missing value=6) durchschnittlich 50ml (Grad 2) Restharn, postoperativ konnte der Restharmittelwert auf 6ml (N=161; Missing value=11; Grad 1; 12%) um 88% gesenkt werden.

Der Restharn der 69 Restharnpatientinnen konnte von durchschnittlich 120ml (Grad 3) auf 12ml (Grad 1; 10%) um 90% reduziert werden. Bei 64 (95%) von 67 Patientinnen (Missing value=2) konnte der Restharn komplett (0ml) beseitigt werden.

Bei den Patientinnen, welche sich einer Level 2 ventral- Operation unterzogen, konnte der Restharn von durchschnittlich 106ml auf 7ml (7%) um 93% reduziert werden ($p<0,01$).

Bei einem präoperativen Mittelwert von 199ml konnten die Restharnwerte bei den Patientinnen, welche sich einer Lyse und/ oder Banddurchtrennung unterzogen, auf durchschnittlich 32ml (16%) um 84% reduziert werden.

Bei den Urethrolysen wurde in erster Linie die transvaginale Methode (N=18) angewandt.

Hiermit konnte der durchschnittliche Restharn von 208ml auf 39ml um 81% reduziert werden.

Bei dem betrachteten Patientengut erhielten alle Patientinnen mit pIVS eine posteriore Brückenplastik in der gleichen Sitzung zur Korrektur eines kombinierten Level 1 und dorsalen Level 2 Defekts. Bei einem präoperativen Mittelwert von 136ml konnten die Restharnwerte bei den Patientinnen (N=52), welche sich Level 2 dorsal-Operationen in Kombination mit Implantation posteriorer Bänder unterzogen, auf durchschnittlich 16ml (12%) um 88% reduziert werden ($p<0,01$).

Da in dieser Arbeit Restharnpatientinnen mit ausschließlich in Kombination durchgeführten Operationen und gleichzeitiger Korrektur mehr als eines Beckenbodendefektes betrachtet wurden, ist die genaue Beurteilung der Auswirkung operativer Korrektur einzelner Beckenbodendefekte nur bedingt möglich.

Die Korrektur von Beckenbodendefekten kann Restharn operativ beseitigen und ist daher als Therapie bei Restharnbildung erfolgsversprechend.

Literaturverzeichnis

- (1)Höfner K (2004). Diagnostik der Obstruktion des unteren Harntraktes beim Mann. *Urologe [A]* 43:1301-1305
- (2)Haylen BT, Law MG, Frazer MI, Schulz S (1999). Urine flow rates and residual urine volumes in urogynecology patients. *Int. Urogynecol J* 10(6):378-383
- (3)Knapp PM Jr (1998): Identifying and treating urinary incontinence. The crucial role of the primary care physician. *Postgrad Med.*, 103(4):279-280,283,287-290
- (4)Jocham D, Miller K (2003). *Praxis der Urologie*, Band 2, 2. Auflage, S. 278
- (5)Hautmann R, Huland H (2006). *Urologie*, 3. Auflage, S. 29
- (6)Soames RW (1995). Skeletal system. In: Williams PL, Bannister LH, Berry MM, et al, eds. *Gray`s Anatomy*. 38th ed. New York: Curchill Livingstone; p. 425-736
- (7)Petros PE, Ulmsten U (1990) An integral theory of female urinary incontinence. Experimental and clinical considerations. *Acta Obstet Gynecol Scand*; 69 Suppl 153:7-31
- (8) Karram MM, Miklos JR (1999): Urodynamics: cystometry, voiding studies, urethral pressure profilometry and leak point pressures. In Walters MD, Karram MM, (eds) *Urogynecology and reconstructive pelvic surgery*, 2nd edn. Mosby, St. Louis, S. 55-93
- (9)Lukacz ES et al. (2007): Elevated postvoid residual in women with pelvic floor disorders: prevalence and associated risk factors. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.*, 18(4):397-400
- (10)Galloway NTM, Davies N, Stephenson TP (1987) The complications of colposuspension. *Br J Urol* 60:122-124
- (11)Liedl B, Schorsch I, Stief C (2005). Fortentwickelte Konzepte zur weiblichen Inkontinenz. *Urologe [A]*; 44:803-820
- (12)Petros PE, Ulmsten U (1993) An integral theory and its method for the diagnosis and management of female urinary incontinence. *Scand J Urol Nephrol*; Suppl 153:1-93 Suppl 153:1-93
- (13)Petros PE (2004) *The female pelvic floor. Function, dysfunction and management according to the integral theory*. Springer Heidelberg
- (14)Zacharin RF (1968) The anatomic supports of the female urethra. *Obstet Gynecol* 32:754-759
- (15)Howard D, Miller JM, De Lancey JOL, Ashton-Miller AJ (2000) Differential effects of cough, valsalva, and continence status on vesical neck movement. *Am J Obstet Gynecol* 95:535-540
- (16)Grody MH (1998): Urinary incontinence and concomitant prolapse. *Clin Obstet Gynecol*, 41: 777-785
- (17)Marinkovic SP., Stanton SL (2004): Incontinence and voiding difficulties associated with prolapse. *The Journal of Urology* 171:1021-1028
- (18)Norton OA (1993): Pelvic floor disorders: the role of fascia and ligaments, *Clin Obstet Gynecol*, 36: 926-938
- (19)Bergman A, Koonings PP, Ballard CA (1988): Predicting postoperative urinary incontinence development in women undergoing operation for genitourinary prolapse. *Am J Obstet Gynecol*, 158: 1171
- (20)Enhoring GE (1961): Simultaneous recording of intravesical and intraurethral pressure: a study of urethral closure in normal and stress incontinent women. *Acta Clin Scand*, 176: 1-69
- (21)DeLancey JO (1992): Anatomic aspects of vaginal eversion after hysterectomy. *Am J Obstet Gynecol*, 166: 1717-1728
- (22)Snooks SJ, Badenoch DF, Tiptaft RC, Swash M (1985): Perineal nerve damage in genuine stress urinary incontinence. *Br J Urol*;57:422-426
- (23)Strohbehn K (1998): Normal pelvic floor anatomy. *Obstet Gynecol Clin North Amer*;25:683-705
- (24)Petros PE (2001): *The art and science of medicine*. *Lancet*;358:1818-1819
- (25)Cervigni M, Natale F (2001): The use of synthetics in the treatment of pelvic organ prolapse. *Curr Opin Urol*;11:429-435

-
- (26)Cosson M, Debodinance P, Boukerrou M, Chauvet MP, Lobry P, Crepin G, Ego A (2003): Mechanical properties of synthetic implants used in the repair of prolapse and urinary incontinence in women: which is the ideal material? *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.*;14:169-178
- (27)Iglesia CB, Fenner DE, Brubaker L (1997): The use of mesh in gynecologic surgery. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.*;8:105-115
- (28)Liedl B (2004): Stressharninkontinenz der Frau. *Aktuel Urol*;35:485-490
- (29)Petros PE (1996): The intravaginal slingplasty operation, a minimally invasive technique for cure of urinary incontinence in the female. *Aust NZ J Obstet and Gyn*; 36:463
- (30)Ulmsten U, Johnson P, Petros P (1994): Intravaginal Slingplasty. *Zentralblatt für Gynäkologie*;116:398-404
- (31)Ulmsten U (1997): TVT-tension-free vaginal tape: an ambulatory surgical procedure under local anesthesia for treatment of female stress urinary incontinence. *Riv It Biol Med*; 17 Suppl. 4: S 40-43
- (32)Ulmsten U, Johnson P, Rezapour M (1999): A three-year follow-up of tension free vaginal tape for surgical treatment of female stress urinary incontinence. *Br J Obstet Gynecol*;106:345-350
- (33)DeLancey JO (1989): Pubovesical ligament: A separate structure from the urethral supports (pubourethral ligaments). *Neurourol Urodynam*; 8:57
- (34)Petros PE(2001): Vault prolapse 1: dynamic supports of the vagina. *Int J Urogynecol and pelvic floor*; 12:292-295
- (35)Richardson AC, Edmonds PB, Williams NL (1976): A new look at pelvic relaxation. *Am J Obstet Gynecol*; 126: 568-573
- (36)Richardson AC, Edmonds PB, Williams NL (1981): Treatment of stress urinary incontinence due to paravaginal fascial defect. *Obstet Gynecol*;57:357-362
- (37)Petros PE (1998): A cystocele may compensate for latent stress incontinence by stretching the vaginal hammock. *Gynecol Obstet Invest*;46:206-209
- (38)*Euro J Ger Supplement Vol. 7 (2005) No. 2, 1-44, ISSN 1439-1147*
- (39)Dainer M, Hall CD, Choe J, Bhatia NN (1999): The Burch procedure: a comprehensive review. *Obstet Gynecol Surv*, 54: 49-60
- (40)Lapitan Mc, Cody DJ, Grant AM (2002): Open retropubic colposuspension for urinary incontinence in women. *Cochrane Database Syst. Rev 1: CD002912*
- (41)Smith RN, Cardozo L (1997): Early voiding difficulty after colposuspension. *Br J Urol*, 80: 911-14
- (42)Wheeler JS, Culkin D J, Walter JS, Flanigan RC (1990): Female urinary retention. *Urology*;35:428-432
- (43)Herbaut AG (1993): Neurogenic Urinary Retention. *Int Urogynecol J*, 4: 221-228
- (44)Petros PE (1998): Symptoms of Defective Emptying and Raised Residual Urine May Arise from Ligamentous Laxity in the Posterior Vaginal Fornix. *Gynecol Obstet Invest*, 45:105-108
- (45)McCrery (2007): Transvaginal urethrolisis for obstruction after antiincontinence surgery. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.*, 18(6):627-33
- (46)Woodman PJ, Ruiz HL (2004): Retropubic urethrolisis without resuspension for the management of posturethropexy urinary retention and voiding dysfunction. *Mil Med.*, 169(2):117-20
- (47)Segal J et al. (2006): Various surgical approaches to treat voiding dysfunction following anti-incontinence surgery. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.*, 17(4):372-7
- (48)Romero Maroto J et al. (2002): Obstruction following surgical repair of female stress urinary incontinence. Diagnosis and treatment. *Arch Esp Urol.*, 55(9):1107-14
- (49)Goldman HB (2003): Simple sling incision for the treatment of iatrogenic urethral obstruction. *Urology*, 62(4):714-8
- (50)Scarpero HM et al. (2003): Repeat urethrolisis after failed urethrolisis for iatrogenic obstruction. *J Urol.*, 169(3):1013-6
- (51)Petros PE (1997): New ambulatory surgical methods using an anatomical classification of urinary dysfunction improve stress, urge and abnormal emptying. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.*, 8(5):270-7

-
- (52)Scotti RJ et al. (1998): Paravaginal repair of lateral vaginal wall defects by fixation to the ischial periosteum and obturator membrane. *Am J Obstet Gynecol.*, 179:1436-45
- (53)Rodriguez LV et al. (2005): Transvaginal paravaginal repair of high-grade cystocele central and lateral defects with concomitant suburethral sling: report of early results, outcomes, and patient satisfaction with a new technique. *Urology*, 66(5Suppl):57-65
- (54)Hiltunen R et al. (2007): Low-weight polypropylene mesh for anterior vaginal wall prolapse: a randomised controlled trial. *Obstet Gynecol.*, 110(2 Pt 2):455-62
- (55)Leach GE et al. (1997): Female stress urinary incontinence clinical guidelines panel summary report on surgical management of female stress urinary incontinence. *J Urol.*, 158:875-880
- (56)Chaikin DC et al. (1998): Pubovaginal fascial sling for all types of stress urinary incontinence: longterm analysis. *J Urol.*, 160:1312-1316
- (57)Webster GD, Kreder KJ (1990): Voiding dysfunction following cystourethropexy: its evaluation and management. *J Urol.*, 144:670-673
- (58)Kusuda L (2001): Simple release of pubovaginal sling. *Urology*, 57:358-359
- (59)Nitti et al. (2002): Early results of pubovaginal sling lysis by midline sling incision. *Urology*, 59:47-52
- (60)Amundsen CL et al. (2000): Variation in strategy for the treatment of urethral obstruction after a pubovaginal sling procedure. *J Urol.*, 164:434-437
- (61)Klutke C et al. (2001): Urinary retention after tension-free vaginal tape procedure: incidence and treatment. *Urology*, 58:697-701
- (62)Dunn JS et al. (2004): Voiding dysfunction after surgery for stress incontinence: literature review and survey results. *In Urogynecol J.*, 15:25-31
- (63)Carr LK (1997): Voiding dysfunction following incontinence surgery: diagnosis and treatment with retropubic or vaginal urethrolysis. *J Urol.*, 157(3):821-23
- (64)Nitti VW, Raz S (1994): Obstruction following anti-incontinence procedures: diagnosis and treatment with transvaginal urethrolysis. *J Urol.*, 152:93-98
- (65)Petrou SP, Young PR (2002): Rate of recurrent stress urinary incontinence after retropubic urethrolysis. *J Urol.*, 167:613-615
- (66)Leng WW et al. (2004): Delayed treatment of bladder outlet obstruction after sling surgery: association with irreversible bladder dysfunction. *J Urol.*, 172:1379-1381
- (67)Foster HE, McGuire EJ (1993): Management of urethral obstruction with transvaginal urethrolysis. *J Urol.*, 150:1448-1451
- (68)Rardin CR et al. (2002): Release of tension-free vaginal tape for the treatment of refractory postoperative voiding dysfunction. *Obstet Gynecol.*, 100:898-902
- (69)Anger JT et al. (2005): Obstruction after Burch colposuspension: a return to retropubic urethrolysis. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.*, 17(5):455-459
- (70)Fitzgerald MP et al. (2000): Postoperative resolution of urinary retention in patients with advanced pelvic organ prolapse. *Am J Obstet Gynecol.*, 183: 1361-4
- (71)Farnsworth BN (2002): Posterior intravaginal slingplasty (infracoccygeal sacropexy) for severe posthysterectomy vaginal vault prolapse- a preliminary report on efficacy and safety. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.*, 13(1):4-8
- (72)Jordaan DJ et al. (2006): Posterior intravaginal slingplasty for vaginal prolapse. *Int Urogynecol J*, 17:326-9
- (73)Neuman M, Lavy Y (2007): Posterior intra-vaginal slingplasty for the treatment of vaginal apex prolapse: Medium-term results of 140 operations with a novel procedure. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* Jan 29. PMID: 17267096
- (74)Seif C et al. (2006): [Modified sacrocolpopexy combined with a Burch procedure for recurrent stress urinary incontinence]. *Aktuelle Urol.*, 37(3):205-11
- (75)Gabriel B et al. (2007): Surgical repair of posterior compartment prolapse: preliminary results of novel transvaginal procedure using a four-armed polypropylene mesh with infracoccygeal and pararectal suspension. *Acta Obstet Gynecol Scand.*, 86(10):1236 – 1242
- (76)Wille S et al. (2006): Sacral colpopexy with concurrent Burch colposuspension in patients with vaginal vault prolapse. *Urol Int.*, 76(4):339-44
- (77)Hilger WS et al. (2003): Long-term results of abdominal sacrocolpopexy. *Am J Obstet Gynecol.*, 189:1606-11

-
- (78)Cross CA et al. (1998): *Transvaginal urethrolysis for urethral obstruction after anti-incontinence surgery. J Urol.*, 159(4):1199-1201
- (79)Carley ME et al. (2000): *Urinary incontinence and pelvic organ prolapse in women with Marfan or Ehlers-Danlos syndrome. Am J Obstet Gynecol.*, 182(5):1021-3
- (80)Skournal M et al. (2004): *Begleiterkrankungen bei primärer Gelenkhypermobilität. Med Klein.*, 99(10):585-90
- (81)Walters MD (2004): *Pelvic floor disorders in women: an overview. Rev Med Univ Navarra.*, 48(4):9-12, 15-7
- (82)Luber KM et al. (2001): *The demographics of pelvic floor disorders: current observations and future projections. Am J Obstet Gynecol.*, 184:1496-1501
- (83)Von Theobald P, Labbe E (2003): *[Three-way prosthetic repair of the pelvic floor]. J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris).* 32(6):562-70

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Die Hängebrückenanalogie nach Petros zur Verdeutlichung der Abhängigkeit der einzelnen Bestandteile des Beckenbodens voneinander. Bei Funktionsverlust einer Struktur kommt es zur Schwächung und zu Defektbildung im gesamten System.....	2
Abb. 2: Die Beziehung der Beckenbodenmuskeln zu Organen, Bändern und Faszien aus Sicht der Integraltheorie (Petros 2004)	3
Abb. 3: Die Stützfunktion der Vagina im Beckenboden in Analogie zu einem Trampolin (nach Petros). Die Vagina wird durch Ligamente (PUL,ATFP,USL) an den Knochen des Beckens fixiert. 3 Muskelkräfte nach ventral, dorsal und kaudal wirken entgegen dieser Ligamente und spannen die Vagina. Bei Lockerheit oder Schädigung der Bänder und Faszien werden die Dehnungsrezeptoren verfrüht aktiviert und es kommt zur Blaseninstabilität.....	5
Abb. 4: Die suburethrale Vagina in ihrer Funktion als „Hängematte“ (H) der Harnröhre. Der anteriore Anteil des M. pubococcygeus verschließt die Urethra über Zug an der „Hängematte“(C) gegen die Symphyse. Bei lockerer Vaginalwand kann der M. pubococcygeus die Harnröhre nicht mehr durch Zug an der Vaginalwand verschließen (O)...	6
Abb. 5: Verschluss der Urethra in Ruhe. Bv= Anheftung des Blasengrundes an die Vagina (Petros 2004).....	7
Abb. 6: Drei Muskelkräfte (PCM,LP,LMA) spannen und schließen die Urethra und den Blasen Hals (Petros 2004)	7
Abb. 7: Blasenhalverschlussmechanismus unter körperlicher Belastung. Zu beachten ist die aktive Verlagerung der distalen Urethra vor die vertikale Linie und die Verlagerung des Blasenhalbes unter die horizontale Linie	8
Abb. 8: Bei zusätzlicher Aktivierung von „fast-twitch-Muskelfasern“ aller drei Muskelgruppen wird der Blasen Hals nach dorsokaudal verlagert	8
Abb. 9: Verlagerung der supra-levatorischen Vagina und damit der Harnblase nach dorsokaudal führt zur Öffnung der proximalen Urethra und des Blasenhalbes bei der Miktion (Petros 2004).....	8
Abb. 10: Sobald die vordere Muskelkraft (anteriorer PCM) nachlässt wird die Urethra und der Blasen Hals durch Zug der Levatorplatte und des longitudinalen Muskels des Anus geöffnet(Petros 2004).....	8
Abb. 11: Die neun Schlüsselstrukturen für Funktion und Dysfunktion des Beckenbodens	10
Abb. 12: Levelteilung des Beckenbodens. Von ventral, Blase und Uterus entfernt. (Mod. nach 26).....	10
Abb. 13: Anatomische Klassifikation von Defekten in den unterschiedlichen Schadenszonen der Vagina und ihre zuortbaren Symptome(modifiziert nach Petros, Level- Einteilung nach DeLancey).....	11
Abb. 14: Polypropylenebänder „T“ können bei Schädigung der drei zentralen Aufhängepunkte PUL, USL und ATFP als Ersatz dienen.....	13
Abb. 15: Histogramm des Follow Ups in Monaten bei den Restharnpatientinnen (N=69).....	18
Abb. 16: Altersspektrum des Gesamtkollektivs (N=172).....	19
Abb. 17: Altersspektrum der Patientinnen mit präoperativem Restharn (N=69).....	20
Abb. 18: Restharngrading und Zuordnung der Patientinnen.....	21
Abb. 19: Anzahl der Vaginalgeburten im Gesamtkollektiv (N= 172). Durchschnittlich hatten die Patientinnen 1,87 vaginale Geburten.....	22
Abb. 20: Anzahl der Vaginalgeburten bei den Restharnpatientinnen (N= 69). Auffällig ist die Erhöhung des Mittelwertes der vaginalen Geburten auf 1,97.....	22
Abb. 21: Vergleich der durchschnittlichen Restharnmengen bei Frauen mit Level 1-Defekt (N=106, Std.-Dev.=103, Missing value=3) und ohne Level 1-Defekt (N=58, Std.-Dev.=49, Missing value=2).....	25
Abb. 22: Vergleich der durchschnittlichen Restharnmengen zwischen Frauen mit Level 2-Defekt (N=84, Std.-Dev.=103, Missing value=1) und ohne Level 2-Defekt (N=80, Std.-Dev.=71, Missing value=4).....	26

<i>Abb. 23: Vergleich der durchschnittlichen Restharmengen zwischen Frauen mit Level 3-Defekt (N=109, Missing value=4, Std.-Dev.=45) und ohne Level 3-Defekt (N=55, Missing value=1, Std.-Dev.=130)</i>	27
<i>Abb. 24: Histogramm zur Darstellung der Häufigkeit des präoperativen Restharns in ml beim Gesamtkollektiv</i>	28
<i>Abb. 25: Histogramm zur Darstellung der Häufigkeit des postoperativen Restharns in ml beim Gesamtkollektiv</i>	28
<i>Abb. 26: Histogramm zur Darstellung der Häufigkeit des präoperativen Restharns in ml bei den Restharnpatientinnen</i>	29
<i>Abb. 27: Histogramm zur Darstellung der Häufigkeit des postoperativen Restharns in ml bei den Restharnpatientinnen</i>	29
<i>Abb. 28: Mittelwerte des gemessenen Restharns präoperativ und postoperativ bei den Restharnpatientinnen, die sich einem anterioren Band unterzogen haben. Unterschiede im T-Test mit $p<0,01$ hochsignifikant</i>	30
<i>Abb. 29: Mittelwerte des gemessenen Restharns präoperativ und postoperativ bei den Restharnpatientinnen, die sich einer mindestens Level 2-ventral-Operation unterzogen haben. Unterschiede im T-Test mit $p<0,01$ hochsignifikant</i>	31
<i>Abb. 30: Mittelwerte des gemessenen Restharns präoperativ und postoperativ bei den Restharnpatientinnen, die sich einer Lyse und/ oder Banddurchtrennung unterzogen haben. Unterschiede im T-Test mit $p<0,01$ hochsignifikant</i>	32
<i>Abb. 31: Mittelwerte des gemessenen Restharns präoperativ und postoperativ bei den Restharnpatientinnen, die sich einer Level 2-dorsal-Operation und Implantation eines posterioren Bandes (Level 1) in Kombination unterzogen haben. Unterschiede im T-Test mit $p<0,01$ hochsignifikant</i>	34

Tabellen

<i>Tab. 1: Voroperationen bei Patientinnen mit präoperativem Restharn (N=69)</i>	<i>23</i>
<i>Tab. 2: Beckenbodendefekte der Patientinnen mit präoperativem Restharn (N=69).....</i>	<i>24</i>
<i>Tab. 3: Durchgeführte Operationen des beobachteten Patientenkollektivs und Anzahl der Eingriffe</i>	<i>24</i>
<i>Tab. 4: Restharnentwicklung bei Level-2-Operationen</i>	<i>31</i>
<i>Tab. 5: Restharnentwicklung bei Lyse und/ oder Banddurchtrennung</i>	<i>33</i>
<i>Tab. 6: Durchschnittliche prä- und postoperative Restharnwerte bei kombinierten Operationen. Die Restharnbildung konnte durch alle Operationen reduziert werden</i>	<i>35</i>

Abkürzungen

ATFP	Arcus tendineus fascia pelvis
B	Blase
CX	Zervix
EAS	externer Analsphincter
EUL	Ligg. urethrales externa
IS	Spina ischiadica
LMA	longitudinaler Muskel des Anus
LP	Levatorplatte
N	Dehnungsrezeptoren am Blasenboden
PAP	postanale Platte
PB	perineal body
PCF	pubocervicale Faszie
PCM	M. pubococcygeus
PM	perineale Membran
PRM	puborektaler Muskel
PS	Symphyse
PUL	Ligg. pubourethrales
PVL	Ligg. pubovaginales
R	Rectum
RVF	rectovaginale Faszie
S	Sacrum
U	Urethra
USL	uterosakrale Ligamente
UT	Uterus
V	Vagina
ZCE	Zone der kritischen Elastizität

Appendix

Name: _____ **Datum:** _____
Adresse: _____ **Geburtsdatum:** _____
Telefon: _____ **Gewicht:** _____
Anzahl an vaginalen Geburten: _____
Anzahl an Kaiserschnitten: _____

Beschreiben Sie mit Ihren eigenen Worten Ihre Hauptbeschwerden und deren Andauer.
Kreuzen Sie Zutreffendes an, ausführende Details dürfen ergänzt werden:

S.I. Symptome

	Ja	Nein	50% / +
Verlieren Sie in einer der folgenden Situationen Urin ?			
Husten oder Niesen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Körperliche Aktivitäten (z.B. Laufen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lachen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1* Gehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2* Gegenstände aufheben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Symptome unzulänglicher Blasenentleerung

3* Haben Sie das Gefühl dass sich Ihre Blase nicht korrekt entleert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3* Haben Sie Schwierigkeiten Ihren Harnstrahl zu beginnen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3* Ist Ihr Harnstrahl schwach?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3* Startet / stoppt der Harnstrahl unabsichtlich?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Beabsichtigter 'Cut-Off'

4* Können Sie Ihren Harnstrahl unterbrechen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Symptome von Harndrang

Haben Sie jemals ein unkontrollierbares Bedürfnis danach gehabt Ihre Blase zu entleeren?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Falls ja, haben Sie jemals Urin verloren bevor Sie die Toilette erreicht haben ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verspüren Sie beim Duschen oder Händewaschen Harndrang?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5* Haben Sie Schmerzen beim Entleeren der Blase?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6* Verlieren Sie morgens Urin bevor Sie die Toilette erreichen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wie oft stehen Sie nachts auf um Ihre Blase zu entleeren?		Anzahl:	<input type="checkbox"/>
Wie oft entleeren Sie Ihre Blase tagsüber?		Anzahl:	<input type="checkbox"/>
Haben Sie in Ihrer Kindheit im Bett eingenässt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Ja	Nein	50% / +
Darm Symptome			
7a* Haben Sie Probleme Ihren Darm zu entleeren?	[]	[]	[]
7b* Haben Sie Stuhlschmerzen?	[]	[]	[]
Haben Sie sonstige Darm-Probleme?			
(Bitte beschreiben): _____			

Unannehmlichkeiten

8* Ist Ihre Unterwäsche andauernd 'feucht'?	[]	[]	
9* Hinterlassen Sie feuchte Stellen auf dem Boden?	[]	[]	
Verlieren Sie nachts Urin?	[]	[]	
Benutzen Sie Vorlagen?	[]	[]	[]

Frühere Eingriffe:

10* Wurde Ihnen die Gebärmutter entfernt oder hatten Sie einen anderen vaginalen Eingriff? (Entsprechendes markieren)	wann? _____ / nein		
11* Hatten Sie frühere chirurgische Eingriffe bezüglich der Inkontinenz?	wann? _____ / nein		
Hat sich der Zustand seit dem Eingriff verbessert oder verschlechtert?		[]	[]
12* Hatten Sie rektale Eingriffe?	wann? _____ / nein		

13* Beckenbeschwerden

Haben Sie Schmerzen beim Geschlechtsverkehr?	[]	[]	[]
Haben Sie Schmerzen im Lendenwirbelsäulenbereich?	[]	[]	[]
Haben Sie Schmerzen im Unterleib?	[]	[]	[]
Fühlen Sie sich müde und nervös am Ende des Tages?	[]	[]	[]

Wenn der jetzige Zustand bleiben würde, wie würden Sie sich fühlen :

Ausgezeichnet	Zufrieden	überwiegend zufrieden	gemischt teils-teils	überwiegend unzufrieden	unzufrieden	sehr schlecht
[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]

Postoperativ

Stressharninkontinenz-Symptome

Unverändert [] Schlechter []
Besser um 0% 50% 100%



Wie viele Vorlagen benötigen Sie: Tagsüber _____ Nachts _____

Restharnproblematik?

	Ja	Nein
Restharngefühl	[]	[]
Restharn		_____ml
Notwendigkeit	suprapubischer Katheter []	intermittierender Katheterismus []
	Transurethraler Katheter []	

Miktionshäufigkeit

Trinkmenge _____ Liter
Miktionshäufigkeit Tagsüber _____ Nachts _____

Darm-Symptome

	Ja	Nein	in > 50 %
Haben Sie Probleme Ihren Darm zu entleeren?	[]	[]	[]
Haben Sie unkontrollierten Stuhlabgang?	[]	[]	[]
Haben Sie sonstige Darm-Probleme?			

(Bitte beschreiben): _____

Beckenbeschwerden

	Ja	Nein	in > 50 %
Haben Sie Schmerzen beim Geschlechtsverkehr?			
Haben Sie Schmerzen tief unten im Kreuzbereich?	[]	[]	[]
Haben Sie Schmerzen tief im Unterleib?	[]	[]	[]

Bemerkungen

Wenn der jetzige Zustand bleiben würde, wie würden Sie sich fühlen?

Ausgezeichnet	Zufrieden	überwiegend zufrieden	gemischt, teils-teils	überwiegend unzufrieden	unzufrieden	sehr schlecht
[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]

Danksagung

Ich möchte mich herzlich bei den Personen bedanken, die mir bei der Gestaltung dieser Arbeit geholfen und mich unterstützt haben.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. Bernhard Liedl für die gute Betreuung der Arbeit.

Herzlichen Dank auch an Dr. Isabel Schorsch, Tobias Schorsch und Stefan Skoruppa für die gute Zusammenarbeit im Rahmen der „AG-Inkontinenz“.

Meinen Eltern und meinen Opas möchte ich für die Unterstützung während meines Studiums danken.

Und zum Schluss möchte ich mich ganz herzlich bei meinem Freund Frank Behammer für die Unterstützung und Motivation bedanken.

Lebenslauf

	Christina Weizert Gepsattelstraße 6 81541 München Tel.: +49-176-63117525 lnaweizert@gmx.de
Persönliche Daten	
Geburtsdatum Geburtsort Nationalität Zivilstand	30.01.1981 München Deutsch Ledig
Berufstätigkeit	
3/2007-9/2007	<i>Chirurgie</i> , Chirurgische Klinik München Bogenhausen. Tätigkeitsbereich: Allgemeinchirurgie, Bauchchirurgie und Urogenitalchirurgie
Seit 11/2007	<i>Pädiatrie</i> , Kinderklinik und Poliklinik des Klinikums rechts der Isar der Technischen Universität München
Ausbildung	
	<u>Universität</u>
9/2000-10/2006	<u>Studium der Humanmedizin</u>
9/2000-9/2002	Ludwig Maximilians Universität, München (Physikum)
9/2002-8/2003	Technische Universität, München (Erstes Staatsexamen)
9/2003-3/2004	Università degli Studi di Milano, Italien (Auslandssemester)
3/2004-9/2005	Technische Universität, München (Zweites Staatsexamen)
9/2005-10/2006	Technische Universität, München (<i>Drittes Staatsexamen</i>)
11/2006	Approbation
Praktika	
	<u>Praktisches Jahr</u>
10/2005-2/2006	<i>Innere Medizin</i> , Gastroenterologie & Kardiologie, Royal Prince Alfred Hospital, University of Sydney, Australien
3/2006-6/2006	<i>Pädiatrie</i> , Hämatologie & Onkologie, Kinderklinik Schwabing, Technische Universität München
6/2006-9/2006	<i>Chirurgie</i> , Notfallstation & Unfall-, Viszeral-, Hand- und Kinderchirurgie, Kantonsspital Winterthur, Universität Zürich

	<u><i>Famulaturen</i></u>
2/2003-3/2003	<i>Allgemeinchirurgie</i> , Klinikum Starnberg, Ludwig Maximilians Universität München
8/2003-9/2003	<i>Urologie</i> , Praxisfamulatur, Dr. Wolfgang Lumper & Dr. Peter Weizert, Starnberg
8/2004-9/2004	<i>Innere Medizin</i> , Nothilfe, Klinikum München Rechts der Isar, Technische Universität München
2/2005-3/2005	<i>Geburtshilfe & Gynäkologie</i> , Klinikum Starnberg, Ludwig Maximilians Universität München
	<u><i>Krankenpflegepraktika</i></u>
8/1999	<i>Allgemeinchirurgie</i> , Klinikum Starnberg, Ludwig Maximilians Universität München
4/2001	<i>Kinderchirurgie</i> , Klinikum an der Lachnerstrasse (Kinderklinik) in München
3/2002-4/2002	<i>Innere Medizin</i> , Klinikum Starnberg, Ludwig Maximilians Universität München
Praktische Erfahrung	
8/2000-9/2003	<i>Pflegediensthilfe</i> , Innere Medizin des Klinikums Starnberg, Ludwig Maximilians Universität München
10/2004-3/2005	<i>Nachtwachen</i> , Toxikologische Abteilung des Klinikums Rechts der Isar, Technische Universität München
Sprachen	
Deutsch	Muttersprache
Englisch	Fließend in Schrift und Sprache
Italienisch	Fließend in Schrift und Sprache