

Aus dem Deutschen Beckenbodenzentrum Berlin
St. Hedwig Krankenhaus

DISSERTATION

Einfluss von TVT-R und TVT-O auf das muskuloskelettale
System bei Patientinnen mit dominanter
Belastungsharninkontinenz

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

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Evelyn Klemp

aus Rathenow

Gutachter: 1. Prof. Dr. med. R. Tunn
2. Prof. Dr. med. G. Schär
3. Priv.-Doz. Dr. med. K. Baessler

Datum der Promotion: 03.09.2010

Abkürzungsverzeichnis

TVT-R – retropubisches Tension-free Vaginal Tape

TVT-O – transobturatorisches Tension-free Vaginal Tape

BMI – Body Mass Index

MW – Mittelwert

SD – Standardabweichung

Min – Minimalwert

Max – Maximalwert

LWS – Lendenwirbelsäule

Re – rechts

Li - links

HWI – Harnwegsinfektionen

ISG – Iliosakralgelenk

Hz – Hertz

M. - Musculus

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	8
1.1. Harnkontinenz	8
1.2. Belastungsinkontinenz	9
1.3. Diagnostik	10
1.3.1. Anamnese	10
1.3.2. Miktionstagebuch	11
1.3.3. Gynäkologische Untersuchung	11
1.3.4. Vorlagenwiegetest/ Pad Test	11
1.3.5. Urodynamik	11
1.3.6. Urogenitalsonografie	12
1.4. Therapie der Stressharninkontinenz	12
1.4.1. Konservative Therapie	12
1.4.1.1. Physiotherapie - Beckenbodentraining	12
1.4.1.2. Pessar	13
1.4.1.3. Elektrostimulation	13
1.4.1.4. Biofeedback, Vaginalkonus	13
1.4.1.5. Ernährungstherapie	14
1.4.2. Medikamentöse Therapie	14
1.4.2.1. Duloxetin (Yentreve®)	14
1.4.2.2. Östrogene	14
1.4.3. Operative Therapie	16
1.4.3.1. Transurethrale Injektionen	16
1.4.3.2. Nadelsuspension	16
1.4.3.3. Kolposuspension nach Burch	16
1.4.3.4. Sparc-Methode	16
1.4.3.5. Artefizieller Sphinkter	17
1.4.3.6. Retropubisches Tension-free Vaginal Tape	17
1.4.3.7. Transobturatorisches Tension-free Vaginal Tape	20
2. Zielsetzung	23
3. Untersuchungskollektiv und Methoden	24
3.1. Präoperative Diagnostik	24
3.1.1. Anamnese	24
3.1.2. Visuelle Analogskala	25
3.1.3. Gynäkologische Untersuchung	26
3.1.4. Perinealsonografie	26

3.1.5.	Urodynamik	27
3.1.6.	Physiotherapeutischer Status.....	27
3.1.7.	Operation	29
3.1.8.	Postoperative Diagnostik	30
3.2.	Statistik.....	30
4.	Ergebnisse.....	31
4.1.	Alter und Body-Mass-Index.....	31
4.2.	Lebensqualität.....	31
4.3.	Postoperative Komplikationen	32
4.4.	Symmetrie.....	33
4.5.	Kopf bis Schulter	34
4.6.	Lendenwirbelsäule.....	36
4.7.	Das Hüftgelenk.....	38
4.8.	Beckenbodenmuskulatur.....	41
4.8.1.	Digitale Beckenbodenuntersuchung in Rückenlage.....	41
4.8.2.	Digitale Beckenbodenuntersuchung im Stand	46
4.8.3.	Musculus levator ani	47
4.9.	Muskulatur.....	48
4.9.1.	Schmerzen, Triggerpunkte, Druckdolenzen der Muskulatur	50
5.	Diskussion.....	51
5.1.	Fehlerdiskussion	57
6.	Zusammenfassung	59
7.	Literatur	61
8.	Eidesstattliche Erklärung.....	71
9.	Danksagung	72
10.	Lebenslauf	73

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Funktionelle Anatomie des Beckenbodens, der Vagina und des unteren Harntraktes [63] ...	9
Abbildung 2: Zuordnung von Symptomen nach Schadenslokalisierung [63].....	10
Abbildung 3: Artefizieller Sphinkter der Firma AMS: AMS 800	17
Abbildung 4: Beispiel eines retropubischen Bandes [92].....	18
Abbildung 5: Beispiel eines transobturatorischen Bandes [32].....	21
Abbildung 6: Visuelle Analogskala [56].....	25
Abbildung 7: Änderung der Lebensqualität.....	32
Abbildung 8: Prä- und postoperativer Vergleich der Symmetrie in der TVT-R-Gruppe	33
Abbildung 9: Prä- und postoperativer Vergleich der Symmetrie in der TVT-O-Gruppe	33
Abbildung 10: TVT-R Kraft nach Oxford-Schema.....	41
Abbildung 11: TVT-O Kraft nach Oxford-Schema.....	42
Abbildung 12: TVT-R Ausdauer (y-Achse in Sekunden).....	43
Abbildung 13: TVT-O Ausdauer (y-Achse in Sekunden).....	44
Abbildung 14: TVT-R Schnellkraft (y-Achse Skalenwert 0-10)	45
Abbildung 15: TVT-O Schnellkraft (y-Achse Skalenwert 0-10)	46

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Literaturübersicht TVT-R.....	19
Tabelle 2: Literaturübersicht TVT-O.....	21
Tabelle 3: Oxford-Schema	26
Tabelle 4: Patientinnenkollektiv	31
Tabelle 5: Lebensqualität vor und nach der Operation.....	31
Tabelle 6: postoperative Komplikationen.....	32
Tabelle 7: prä- und postoperativer Vergleich der Beweglichkeit Kopf bis Schulter.....	34
Tabelle 8: prä- und postoperativer Vergleich von Schmerzen Kopf bis Schulter.....	35
Tabellen 9: Testauswertung	36
Tabelle 10: prä- und postoperativer Vergleich von Schmerzen der Lendenwirbelsäule in der TVT-R-Gruppe.....	37
Tabelle 11: prä- und postoperativer Vergleich von Schmerzen der Lendenwirbelsäule in der TVT-O-Gruppe.....	37
Tabelle 12: prä- und postoperativer Vergleich von Schmerzen des Hüftgelenkes in der TVT-R-Gruppe....	39
Tabelle 13: prä- und postoperativer Vergleich von Schmerzen des Hüftgelenkes in der TVT-O-Gruppe....	40
Tabelle 14: Prä- und postoperativer Vergleich Beckenboden Stand TVT-R.....	46
Tabelle 15: Prä- und postoperativer Vergleich Beckenboden Stand TVT-O.....	47
Tabelle 16: Prä- und postoperativer Vergleich des Musculus levator ani TVT-R.....	47
Tabelle 17: Prä- und postoperativer Vergleich des Musculus levator ani TVT-O	47
Tabelle 18: Prä- und postoperativer Vergleich der Muskeln TVT-R	48
Tabelle 19: Prä- und postoperativer Vergleich der Muskeln TVT-O	49

1. Einleitung

Laut Studienlage leiden 10% bis 41% der weiblichen Bevölkerung an Harninkontinenz [20, 38, 76, 103]. Diese Erkrankung hat weit reichende Folgen. Neben dem gehäuftem Auftreten von urogenitalen Infektionen und Hautproblemen [85] sind besonders die sozialen Auswirkungen mit starker Beeinflussung der Lebensqualität [44] gravierend. Es gibt verschiedene Harninkontinenzformen. Die Belastungsharninkontinenz betrifft je nach Studienlage bis zu 78% der Patientinnen. Davon leiden 49% an einer reinen und 29% an einer gemischten Form [17].

1.1. Harnkontinenz

Die Kontinenz der Frau wird durch die Blase, die Urethra, die Fascia endopelvina und den Musculus levator ani gewährleistet. Während der Füllung der Blase wird ein Druckanstieg durch die dehnbare Blasenwand, den Tonus der glatten Muskulatur und die nervale Detrusorhemmung verhindert. Der Urethraverschluss entsteht durch die die Urethra umgebenden Gewebepolster, die elastischen Fasern an der proximalen Urethra, dem östrogenabhängigen Epitheltumor und dem Urethrasphinkter. Die Beckenbodenmuskulatur sorgt speziell bei intraabdominalem Druckanstieg durch eine reaktive Kontraktion für den Urethraverschluss [92].

Man unterscheidet verschiedene Formen der Harninkontinenz. Unter overactive bladder versteht man einen imperativen Harndrang mit und ohne Dranginkontinenz, Pollakisurie und Nykturie. Bei der Reflexinkontinenz werden durch autonome sakrale Signale Detrusorkontraktionen ausgelöst. Die Überlaufinkontinenz entsteht infolge länger andauernden Harnverhaltes oder Blasenüberdehnung infolge von Nervenläsionen oder Abflussbehinderungen. Die extraurethrale Harninkontinenz tritt auf bei Harnfisteln oder konnatalen Fehlbildungen, wie ektope Uretermündungen [25].

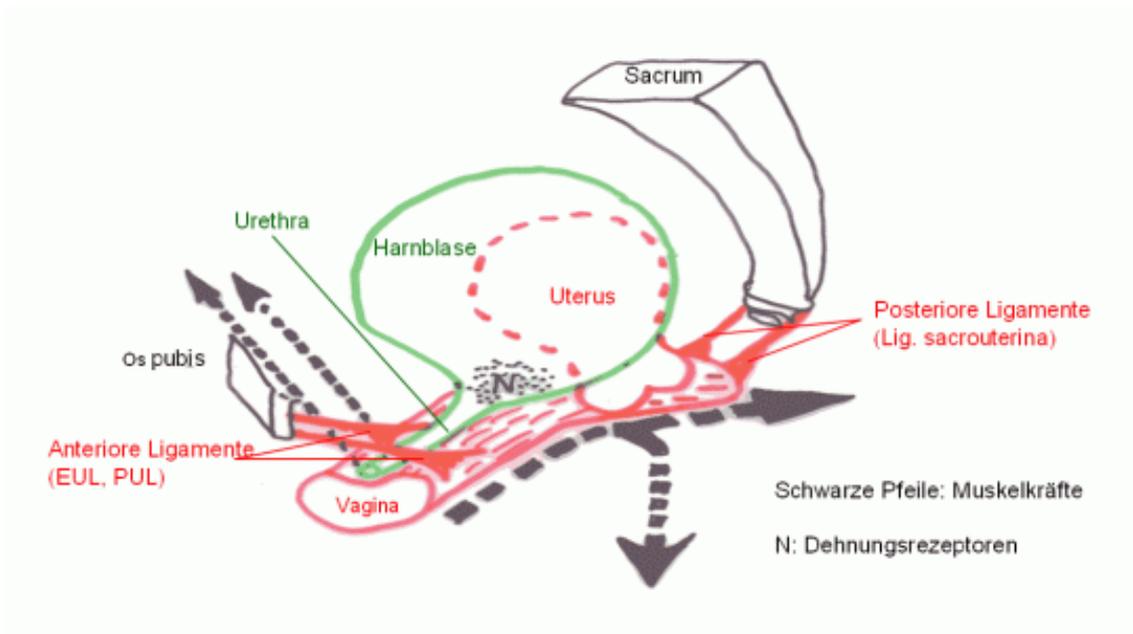


Abbildung 1: Funktionelle Anatomie des Beckenbodens, der Vagina und des unteren Harntraktes [63]

1.2. Belastungsinkontinenz

Bei der Belastungsinkontinenz kommt es zum ungewollten Urinverlust durch die Harnröhre während körperlicher Belastung, Husten oder Niesen ohne eine Detrusor- Kontraktion [1, 2].

Entstehen kann eine solche Störung durch eine Insuffizienz des Blasenhalsses, Funktionsstörungen des Beckenbodens und des Rhabdosphinkters, eine Fehlbelastung, eine erstarrte Eigenstruktur der Urethra, Durchblutungsstörungen oder neurohormonale Regulationsstörungen. Am häufigsten jedoch sind eine Beckenbodenschwäche und/oder eine Schädigung des urethralen Bandapparates ursächlich, woraus eine hypermobile Urethra resultiert [82].

Verschiedenste Theorien zur Erklärung der Belastungsinkontinenz wurden postuliert. Enhörning begründete die Theorie, dass es bei intraabdominellem Druckanstieg zu einer Drucktransmission auf die Urethra und damit zu einem erhöhten intraurethralen Verschlussdruck kommt [21].

Spätere Studien wiesen dann nach, dass beispielsweise beim Husten der intraurethrale Druck vor dem Blaseninnendruck ansteigt [98]. Die von DeLancey und Starr veröffentlichte Hängemattenhypothese erklärt den Belastungsharnkontinenzmechanismus damit, dass die vordere Vaginalwand eine Hängematte um die hintere Urethrawand bildet und die seitliche Vaginalwand am Musculus Levator ani fixiert ist. Dadurch wird die Urethra über die Vaginalwand ventralisiert, wäh-

rend sich der Musculus levator ani bei steigendem intraabdominellen Druck kontrahiert [10].

Die Integritätstheorie von Petros und Ulmsten geht von einem Defekt im Bereich der suburethralen Vaginalregion, des Blasenhalses, der Ligamenta pubourethralia, der Ligamenta sacrouterinae, der Ansatzstelle zwischen Vagina und Musculus pubococcygeus oder der quergestreiften Muskulatur aus [80, 81].

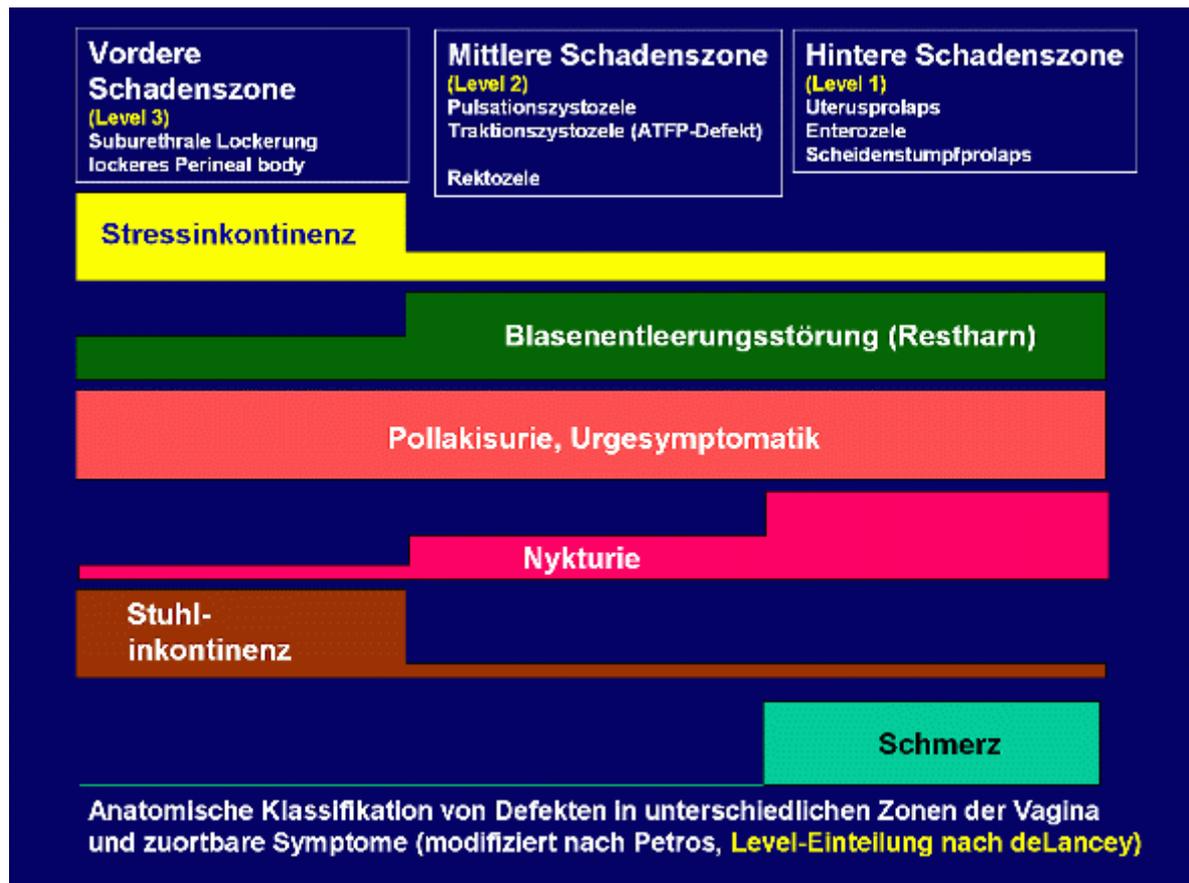


Abbildung 2: Zuordnung von Symptomen nach Schadenslokalisierung [63]

1.3. Diagnostik

1.3.1. Anamnese

In der Anamnese geht es darum aufzuzeigen, welche Beschwerden wie lange vorliegen, ob auslösende Ereignisse benannt werden können und wie diese Beschwerden das Leben der Patientin beeinflussen. Die Frage nach Harnverlust bei steigendem intraabdominellem Druck, also während des Hustens oder Niesens, gibt einen ersten Hinweis auf eine Belastungsharninkontinenz. Eine Detrusorinstabilität kann hier bereits weitgehend ausgeschlossen werden, wenn kein Dranggefühl, Bettnässen oder Harnverlust während des Geschlechtsverkehrs vorliegen.

Ebenso kann eine Harnwegsinfektion durch symptombezogene Befragung weitgehend ausgeschlossen werden [101].

1.3.2. Miktionstagebuch

Um das genaue Miktionsverhalten darzustellen, muss die Patientin über 1 bis 7 Tage genau Protokoll führen über die Frequenz und das Volumen von Trink- und Harnmenge unter Beobachtung von alltäglichen Einflussfaktoren, wie körperliche Aktivität, Husten und Niesen [101].

1.3.3. Gynäkologische Untersuchung

Die Untersuchung ermöglicht verschiedene Einflussfaktoren, wie östrogenmangelbedingte Atrophie, anatomische Lageveränderungen an Blase und Vagina, Narben und anatomische Veränderungen im Bereich des Beckenbodens genauer zu beurteilen. In Hinblick auf die Belastungsinkontinenz ist besonders auf einen Deszensus uteri, eine Zystozele und den Beckenbodenstatus zu achten [25, 101]. Auch der Stresstest sollte immer durchgeführt werden. Hierbei wird die Patientin gebeten zu Husten und zu Pressen, um einen Harnverlust in Folge einer Sphinkterinkompetenz aufzudecken [53].

1.3.4. Vorlagenwiegetest/ Pad Test

Die Patientin trinkt ohne vorherige Blasenentleerung 500 ml natriumfreie Flüssigkeit und führt Aktivitäten des täglichen Lebens, begonnen mit Ruhen über Bücken, Husten, Laufen und Springen durch. Nach dieser Testperiode wird die zuvor gewogene Vorlage erneut gewogen. Dies ermöglicht eine Objektivierung der verlorenen Harnmenge [101].

1.3.5. Urodynamik

Durch die apparative Messung verschiedener Parameter ist es möglich, eine Aussage über die Funktionalität von Blase und Urethra zu machen.

Bei der Uroflowmetrie wird durch das Urinieren durch einen speziellen Messzylinder der Miktionsfluss je Zeiteinheit ermittelt. Die Harnflussgeschwindigkeit wird vom urethralen Widerstand, Miktionsdruck und –volumen beeinflusst. Diese Untersuchung lässt Rückschlüsse auf anatomische oder funktionelle Störungen in Detrusor oder der Urethra zu, spielt aber in der Diagnostik der Belastungsinkontinenz keine tragende Rolle [91].

Bei der Zystometrie werden über einen transurethralen Messkatheter der intravesikale Druck während einer retrograden Blasenfüllung und der Miktionsdruck erfasst. Es werden die effektive und maximal zystometrische Blasenkapazität und der erste Harndrang notiert. Als Provokationstest wird die Patientin bei gefüllter Blase wiederholt zum Husten aufgefordert, um eventuelle unwillkürliche Detrusorkontraktionen oder Dyskoordinationen zu eruieren. Durch eine gleichzeitige intrarektale Druckmessung werden intraabdominelle Druckschwankungen ausgeschlossen. Die Untersuchungsergebnisse ermöglichen eine Aussage über die Compliance, das Verhalten des Detrusors und die Blasenkapazität [91].

Die Erstellung eines Urethradruckprofils gibt Auskunft über den Urethraverschlussdruck durch die Messung von Urethralänge und intravesikalem und intraurethralem Druck. Dazu wird die Messsonde mit einer definierten Geschwindigkeit aus der Blase durch die Urethra gezogen [91]. So wird eine Beurteilung der Sphinkterkompetenz möglich. Störungen geben einen relativ eindeutigen Hinweis auf eine vorliegende Belastungsinkontinenz [25, 31, 78, 82, 101].

Der Leak-point-pressure-Test gibt an, ab welchem intravesikalen oder abdominellen Druck der Harnverlust einsetzt [91].

1.3.6. Urogenitalsonografie

Die Introitus- oder die Perinealsonografie ermöglichen eine Einschätzung der Blasenhalselevation und der proximalen Urethra, die bei Belastungsharninkontinenz oft eine Trichterbildung beim Pressen aufweist. Ein Blasendeszensus kann genauer beurteilt werden [97].

1.4. Therapie der Stressharninkontinenz

1.4.1. Konservative Therapie

1.4.1.1. Physiotherapie - Beckenbodentraining

Das spezifische Beckenbodentraining ist gemäß der Leitlinien eine der konservativen Therapieoptionen bei Belastungsinkontinenz. 1948 hat Kegel erstmals das Beckenbodentraining als Behandlungsmethode bei Harninkontinenz beschrieben [51]. Die Zielsetzung ist es, den Frauen zu vermitteln, wie sie ihren Beckenboden vor und während des intraabdominellen Druckanstiegs stabilisieren und die Haltekraft von Beckenboden und umliegendem Gewebe stärken können [20, 55]. Durch die Wie-

derholung der Übungen wird eine Muskelhypertrophie erzielt, welche die Urethra-kompression verbessert [34]. Weiterhin erfolgt ein befundorientiertes Training der Koordination und Ausdauer der Muskulatur. Voraussetzung ist die lokale Anspannungsfähigkeit und Wahrnehmung der Beckenbodenmuskulatur. Bei kontrovers diskutierter Studienlage belegen Morkved, Bo und Ghoniem eine Verbesserung der Kontinenz unter Beckenbodentraining [4, 34, 70].

1.4.1.2. Pessar

Bei inoperablen Patientinnen oder zur zeitlich begrenzten präoperativen Therapie bei bestehendem Deszensus, eignen sich in die Vagina einzulegende Pessare, welche die Urethra ventralisieren und damit den Verschlussdruck verbessern [25].

Die kurzfristige, mechanische Reposition reduziert den Druck auf die Beckenbodenmuskulatur, womit eine muskuläre Vordehnung verhindert wird. Die Beckenbodenmuskulatur kann zusätzlich physiologisch konditioniert und trainiert werden.

1.4.1.3. Elektrostimulation

Die Elektrostimulation ist besonders hilfreich bei Frauen, die ihren Beckenboden nicht willkürlich selbst anspannen können. Bei einer Frequenz zwischen 35 und 50 Hz wird der Beckenboden passiv kontrahiert und eine Hypertrophie der Muskulatur erreicht [77]. Bei der Elektrostimulation handelt es sich um niederfrequenten Strom. Durch unterschiedliche Frequenzen können die lokale Wahrnehmungsfähigkeit, Entspannungsfähigkeit und Kraft gezielt trainiert und stimuliert werden. Eine lokale, subjektive Wahrnehmungsverbesserung tritt nach circa 2 Wochen auf, eine nachhaltige Kräftigung und Bahnung benötigt im Mittel 3 Monate.

1.4.1.4. Biofeedback, Vaginalkonus

Biofeedback bedeutet die Translation von Muskelanspannung in ein visuelles oder auditives Signal. So wird es der Patientin ermöglicht, Anspannung und Entspannung des Beckenbodens zu beurteilen. Die Patientin erhält bei einem individuell festgelegten Schwellenwert eine positive Verstärkung über einen Strom oder ein visuelles oder auditives Signal. Meist wird die Muskelanspannung über die Erhöhung des intravaginalen Drucks auf eine Messsonde ermittelt [77]. In 61,5% der Fälle führt die Kombination von Beckenbodentraining und Biofeedback zu einer signifikanten Verbesserung der Harninkontinenz [86].

Manche Frauen haben Probleme ihre Beckenbodenmuskulatur zu identifizieren und gezielt anzuspannen. Hier empfiehlt sich eine Elektrostimulation als Vorbereitung zur gezielten Physiotherapie. Um die erlernte Anspannung zu stabilisieren gibt es unterschiedlich schwere Vaginalkonusen. Die Frauen legen den Konus mit dem schwersten haltbaren Gewicht für 2-10 min zweimal täglich in die Vagina ein und erledigen alltägliche Aufgaben [40].

1.4.1.5. Ernährungstherapie

Ein wichtiger Teilaspekt in der Harninkontinenztherapie ist die Gewichtsregulierung durch eine Änderung der Essgewohnheiten, die Raucherentwöhnung und eine Überprüfung des Trinkverhaltens [53]. Die Ernährungstherapie hat die weitere Zielsetzung eine regelmäßige Darmentleerung und Stuhlformung positiv zu beeinflussen.

1.4.2. Medikamentöse Therapie

1.4.2.1. Duloxetin (Yentreve®)

Duloxetin ist ein selektiver Serotonin-Noradrenalin-Wiederaufnahmehemmer, der auf beide Transmitter ausgeglichen wirkt [19]. Über die Hemmung der Serotonin- und Noradrenalin-Wiederaufnahme kommt es zu einer erhöhten Transmitterkonzentration im Nukleus Onuf des sakralen Rückenmarks, von dem aus die Innervation des externen Urethrasphinkters entspringt [48]. Dies wiederum führt zu einer Verstärkung der Aktivität des Nervus Pudendus und einer verbesserten Kontraktilität des Rhabdosphinkters [5, 17, 34], ohne die Miktion in der Entleerungsphase zu stören [28]. Der Ruhetonus des Sphinkters wird nicht beeinflusst. Laut Studienlage verringert Duloxetin die Harninkontinenzepisoden um 50 – 60% [5] und zeigt deutlich bessere Ergebnisse im Vergleich zu Placebo [28, 66, 93].

Die am häufigsten beobachteten Nebenwirkungen wie Übelkeit, Mundtrockenheit und Obstipation führten bei 48% der Patientinnen zum Therapieabbruch [19].

1.4.2.2. Östrogene

Studien haben bewiesen, dass sich neben Progesteron- und Androgen- auch Östrogenrezeptoren in der Urethra befinden [46, 89]. Östrogene scheinen besonders bei Frauen in der Menopause die Harninkontinenz zu verbessern. Sie führen zu einer Zunahme des Karyopyknoseindex, zu einer vermehrten Perfusion sowohl in der Vagina als auch in der Urethra, der vaginale pH sinkt und es wird die Proliferation

des Urethraepithels gefördert. Durch eine Erhöhung der Alpharezeptorensensibilität in der glatten Muskulatur von Blasen Hals und Urethra, wird eine bessere Kontraktilität erreicht. Die Applikation kann oral, transdermal, parenteral oder lokal erfolgen, wobei die lokale Applikation zu bevorzugen ist [31, 42, 101].

Fantl konnte 1988 lediglich eine Verbesserung des Bulbocavernosus-Reflexes unter Östrogenisierung zeigen [24]. 1994 zeigte eine durch ihn vorgenommene Metaanalyse, dass sich der maximale Urethraverschlussdruck unter Östrogen Therapie erhöht und sich die Harninkontinenz bei postmenopausalen Frauen verbessert [23]. Eine alleinige Therapie mit Östrogenen hat aber nur einen sehr geringen Therapieeffekt [69].

1.4.3. Operative Therapie

1.4.3.1 Transurethrale Injektionen

Unter endoskopischer Kontrolle wird an mindestens zwei Seiten auf gleicher Höhe die Füllsubstanz submukös in die Urethra injiziert [50]. Die transurethrale Injektion von Kollagen, autologem Fett und Silikon zeigt 2-Jahres-Heilungsraten zwischen 46 % (Kollagen) und 27 % (Fett) [52]. Im Vergleich zur chirurgischen Intervention zeigt die transurethrale Injektion deutlich schlechtere Ergebnisse. Weitere mögliche Injektionsstoffe sind Dextranmonomere und Hyaluronsäure. Die Therapieoption ist vorrangig für ältere multimorbide Patientinnen oder voroperierte Frauen mit starrer, hypotoner Urethra geeignet [96].

1.4.3.2. Nadelsuspension

Bei der Nadelsuspension werden über die Bauchdecke zur Vagina hin Suspensionsfäden eingebracht. Damit werden das Ligamentum urethropelvicum, das periurethrale Gewebe oder die vordere Vaginalwand in der Bauchdecke fixiert, um eine Blasen-halselevation zu erreichen. Glazener zeigte, dass die Nadelsuspension schlechtere Ergebnisse als andere operative Therapiemethoden bringt. Die Fünf-Jahres-Kontinenzrate liegt bei lediglich 43 % [35, 60].

1.4.3.3. Kolposuspension nach Burch

Die Kolposuspension nach Burch ist indiziert bei geplanten abdominalen Eingriffen, bei paravaginalen Defekten und fehlgeschlagenen Schlingenoperationen. Bei dieser Methode wird die Vaginalfaszie über eine Laparotomie auf beiden Seiten spannungsfrei am Cooperschen Ligament fixiert. Die periurethrale Region ist hierbei auszusparen, um nachfolgende Obstruktionen zu vermeiden. Es wird eine intraoperative Kontrollzystoskopie durchgeführt. Die Kolposuspension erreicht im 6-Monats-Rückblick Heilungsraten bis 90 %. Nach zehn Jahren liegt die objektive Erfolgsrate bei 65 % [71].

1.4.3.4. Sparc-Methode

2001 wurde das Suprapubic Arc Tape zugelassen. Über einen abdominovaginalen oder vaginoabdominellen Zugang wird in der gleichen Weise wie beim TVT-R mit dünneren Nadeln durch zwei kleine Inzisionen ein plastikummanteltes Polypropylene-

Netz platziert [2, 52, 72]. Laut Studienlage sind nach vier Monaten 83 % [43] und nach 24 Monaten 34 % der operierten Frauen völlig frei von Symptomen der Belastungsinkontinenz [72]. Die möglichen Komplikationen sind Blasenentleerungsstörungen, De-novo-Dranginkontinenz und Meshextrusion [43].

1.4.3.5. **Artefizieller Sphinkter**

Der erste artefizielle Sphinkter wurde durch Scott, Bradley und Timm 1973 eingeführt. Das Funktionsprinzip beruht auf der Implantation eines künstlichen Schließmuskels, welcher sich durch eine in einer Schamlippe implantierte Pumpe öffnen lässt. Seitdem wurde diese Therapiemethode immer weiter modifiziert, so dass sie heute eine suffiziente Behandlungsmethode bei Rezidivinkontinenz nach erfolglosen Harninkontinenzoperationen, bei hypoaktiver-afunktioneller Urethra, bei neurogener Harninkontinenz und posttraumatischer oder kongenitaler Belastungsinkontinenz darstellt. Heitz konnte mit der Implantation von artefiziellen Sphinktern eine Kontinenzrate von 86% erzielen, wobei allerdings 77% weitere Operationen, wie Blasen-augmentationen, Ureterozystoneostomien und Blasenhalsskorrekturen benötigten [39].

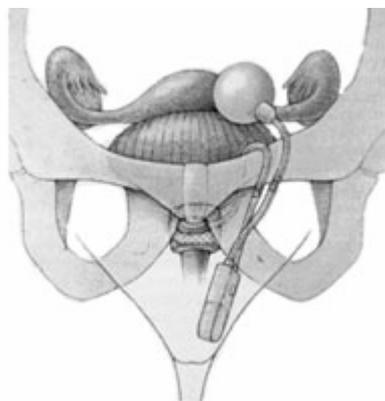


Abbildung 3: Artefizieller Sphinkter der Firma AMS: AMS 800

1.4.3.6. **Retropubisches Tension-free Vaginal Tape**

Diese 1996 erstmals durch Ulmsten publizierte Operationsmethode revolutionierte die Harninkontinenzchirurgie und zählt heute zum Goldstandard der operativen Therapie der reinen oder dominanten Belastungsinkontinenz [95, 99]. Heute ist sie die am häufigsten praktizierte suburethrale Schlingenoperation [18] und weist nach sieben Jahren Heilungsraten von 81,3% auf [84]. Zuerst wird die Blase mittels Foley-

Katheter entleert. In Analgosedierung wird die Lokalanästhesie suprapubisch, retro-pubisch und paraurethral mit 0,25 %-iger Citanest-Adrenalin-Lösung infiltriert. Es erfolgen eine suprapubische Stichinzision, die mediane, suburethrale vom externen Meatus ausgehende Kolpotomie (1,5 cm lang) und die seitliche stumpfe Untertunnung der Vagina in Richtung Diaphragma urogenitale. Es wird der Ballonkatheter mit einem Katheterspanner zum kontralateralen Abdrängen und Identifizieren von Harnröhre und Harnblase armiert. Dann wird die Spezialnadel, an der das Proleneband befestigt ist eingeführt und das Diaphragma urogenitale, der retropubische Raum und die Bauchdecke unter stetem Kontakt mit der Symphysenhinterwand durchdrungen. Im Anschluss erfolgt eine Kontrollzystoskopie mit 300 ml saliner Lösung bei liegenden Nadeln. Anschließend können die Nadeln entfernt werden. Das Band wird positioniert bis der Hustentest negativ ist. Die Plastikhülsen werden abgezogen und die Bandenden suprapubisch bis zum Hautniveau ohne starken Zug oder Fixierung gekürzt. Die suburethralen und suprapubischen Inzisionen werden durch eine Naht verschlossen. Schließlich wird die Harnblase entleert und der Katheter entfernt [29, 95, 99].

Mögliche Komplikationen sind in 1% bis 11% Blasenperforationen, 1% bis 3% retro-pubische Hämatome, 5% bis 39% De-novo-Dranginkontinenzen [79], Urethraobstruktion, Tapeerosionen [94], 0,4% offene Revisionen und 4% Harnwegsinfekte [30].

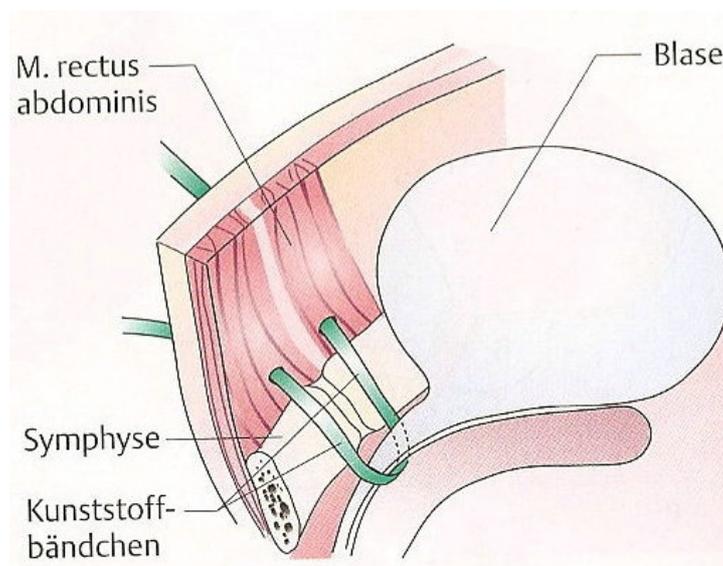


Abbildung 4: Beispiel eines retropubischen Bandes [92]

Tabelle 1: Literaturübersicht TVT-R

Veröffentlichung	Patientinnenzahl n	Follow-up (month)	Heilungsrate (%)	Komplikationen (%)
Bjelic-Radusic et al. 2006 [3]	12	99	80	
Dietz et al. 2004 [16]	56	9	73	
Enzelsberger et al. 2005 [22]	52	15	86	7,6 Blasenperforationen 5,7 Hämatome 1,9 Banderosion 9,6 De-novo-Urgency 5,7 HWI
Fischer et al. 2005 [27]	220	12	76	4,5 Blasenperforationen 1 Hämatom
Gandhi et al. 2006 [33]	73	3	95	4,1 Blasenperforationen 2,7 Bluttransfusionen 6,8 HWI
Laurikkainen et al. 2007 [57]	136	2	99	0,7 Blasenperforation 1,5 Vaginalperforation 0,7 Hämatom 0,7 Wundinfektion 8 HWI 1,5 postoperativer Schmerz
Lee et al 2007 [58]	60	13	87	
Liapis et al. 2006 [62]	46	12	89	6,5 Blasenperforationen 2,2 Banderosion 6,5 HWI
Lord et al. 2006 [65]	147	1,5	97	0,7 Blasenperforation 10,2 de-novo-Urgency 4,1 Hämatome
Meschia et al. 2007 [68]	114	6	92	4 Blasenperforationen 2,5 Retention
Neuman 2007 [73]	75	60 - 72	97	8 Blasenperforationen 2,7 Wundinfektionen
Nilsson et al. 2004 [75]	80	91	81	7,5 HWI 6,3 De-novo-Urgency
Rinne et al. 2007 [87]	134	12	96	1,5 De-novo-Urgency 14,2 HWI 0,7 Retention
Segal et al. 2005 [90]	267	3	83	
Ward et al 2002 [103]	175	15	66	9 Blasenperforationen 3 Vaginalperforation 2 Hämatome 1 Gefäßverletzung 2 Wundinfektionen 1 Banderosion 22 HWI

Veröffentlichung	Patientinnenzahl n	Follow-up (month)	Heilungsrate (%)	Komplikationen (%)
Zhu et al. 2007 2007 [104]	28	28	93	0
Zullo et al. 2007 2006 [105]	35	12	91	5,7 Blasenperforation 2,9 Hämatom 5,7 Wundinfektion 2,9 Bänderosion 5,7 HWI 2,9 Retention

1.4.3.7. Transobturatorisches Tension-free Vaginal Tape

Im Jahr 2001 wurde erstmals der transobturatorische Weg durch Delorme beschrieben [13]. Zwei Jahre danach wurde der inside-out-Zugang durch DeLeval publiziert [11].

Die Patientin wird in Steinschnittlage/Anti-Trendelenburg-Lage gelagert. Nach Durchführung der Lokalanästhesie unter Analgosedierung wird ein Blasenkatheter eingelegt. Es erfolgt eine circa einen Zentimeter lange mediane Kolpotomie dicht proximal des Ostium urethrae externum. Dann wird eine laterale Dissektion im 45° Winkel mittels Metzenbaumschere bis zum Foramen obturatum durchgeführt und die inferiore Grenze des Foramen obturatum ertastet. Anschließend wird die Spezialnadel, an der das Polypropylenband befestigt ist, entlang des Fingers eingebracht und das Foramen obturatum durchdrungen. Man markiert sich die Austrittspunkte am Oberschenkel der Patientin circa zwei Zentimeter lateral der genitofemorale Falte und durchdringt die Haut mittels der Nadel. Dann entfernt man diese, positioniert das Band, entfernt die Plastikhülsen und kürzt die Bandenden bis auf Hautniveau. Schließlich werden die Kolpotomie durch Naht verschlossen, die Harnblase entleert und der Katheter entfernt [12, 14, 83, 84].

Das Band läuft nahezu horizontal unter dem Beckenboden ohne dessen Faszie zu perforieren [36]. Die Ein-Jahres-Erfolgsrate liegt bei 90% bis 97%, wobei eine Reduktion des Verletzungsrisikos von Blase, Darm und Gefäßen im Vergleich zum TVT zu erkennen ist [62]. Nach zwei Jahren sind laut Juma noch immer 90% [49] bis 95% [67] der belastungsinkontinenten Frauen kontinent. Schwere Komplikationen sind selten. Sehr selten sind mit 0 bis 1,5% Blasenperforationen [49, 67], häufiger sieht man in 1,5% [71] bis 3,8% [49] Erosionen, De-novo- Dranginkontinenz in 2% [49] und Infektionen und Abszedierungen [71].

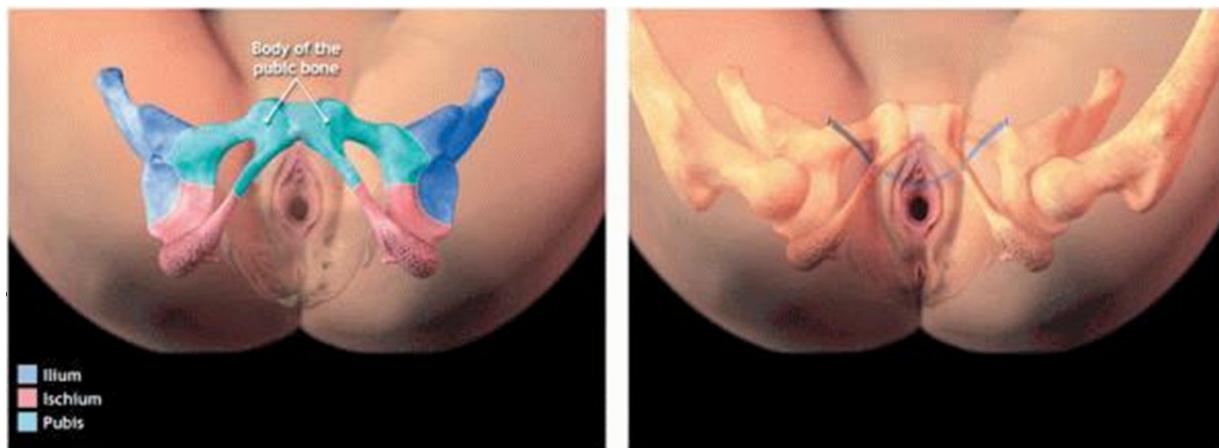


Abbildung 5: Beispiel eines transobturatorischen Bandes [32]

Tabelle 2: Literaturübersicht TVT-O

Veröffentlichung	Patientinnenzahl n	Follow-up (month)	Heilungsrate (%)	Komplikationen (%)
Collinet et al. 2008 [7]	994	1	98,7	1,3 Vaginalperforationen 0,1 Urethraerletzung 1,8 Hämatome 1,8 HWI 3,7 de-novo-Urgency 0,2 Banderosionen 0,4 Retention 14,8 postoperativer Schmerz
Debodinance 2006 [9]	50	12	94	1 De-novo-Urgency 2 HWI 2 Retention 8 postoperativer Schmerz 7 Dysurie
DeLeval 2003 [11]	107	1	n. S.	1 Banderosion
Descazeaud et al. 2007 [15]	82	12	85	40 postoperativer Schmerz 6 De-novo –Urgency
Laurikainen et al. 2007 [57]	131	2	95,4	2,3 Vaginalperforation 2,3 de novo Urge-Inkontinenz 13 HWI 16 postoperativer Schmerz
Lee at al 2007 [58]	60	13	87	4 de novo Urge-Inkontinenz 14 postoperative Schmerzen
Liapis et al. 2006 [62]	43	12	90	2,3 HWI 2,3 Retention 13,9 De-novo-Urgency
Liapis et al. 2008 [61]	61	12	87	4,9 HWI 4,9 Retention 4,9 postoperativer Schmerz

Veröffentlichung	Patientinnenzahl n	Follow-up (month)	Heilungsrate (%)	Komplikationen (%)
Lim J et al. 2006 [64]	100	18,5	95	1 Hämatom 1 Wundinfektion 1 Bänderosion 6 HWI 2 Blasenentleerungsstörungen 3 postoperativer Schmerz
Meschia et al. 2007 [68]	117	6	89	3 Retention
Neuman 2007 [73]	75	6 bis 13	99	0
Neuman 2007 [74]	300	14	97,3	
Sola Dalenz et al. 2006 [8]	96	6	100	1 Retention
Waltregny et al 2008 [102]	91	40	88	11 de novo Urge-Inkontinenz 6,6 HWI 2,2 Retention
Zhu et al. 2007 [104]	28	28	93	
Zullo et al. 2006 [105]	36	12	89	5,4 De-novo-Urgency 2,7 HWI 2,7 Schmerz

2. Zielsetzung

Retropubische und transobturatorische Bandeinlagen haben sich als goldener Standard zur operativen Korrektur der Belastungsharninkontinenz etabliert. Dies ist einerseits bedingt durch die gleichermaßen hohen Kontinenzraten von über 80% und die andererseits geringen Komplikationsraten, was durch prospektive und auch randomisierte Studien ermittelt werden konnte [Tabelle 1, 2]. Obwohl der retropubische und auch der transobturatorische Zugangsweg zur spannungsfreien Bandeinlage auf der Basis der Bandfixation im Bereich der Skelettmuskulatur (retropubisch = Rektusmuskulatur; transobturatorisch = Obturatoriusmuskulatur) beruht, geben die vorhandenen Studien hier keinen Hinweis auf mögliche Beeinträchtigungen des muskuloskelettalen Systems. Die untersuchten Komplikationen beschränkten sich im postoperativen Verlauf auf Blasenfunktionsstörungen, Banderosionen und Dyspareunien. Einzelne Studien berichten bei den transobturatorischen Bändern über passageren Muskelschmerz im Bereich der Adduktorenmuskulatur. Bei Persistenz wird hier auf eine mögliche Reizung des Nervus obturatorius verwiesen. Im Rahmen der retropubischen Bandeinlagen werden keine Schmerzen bzw. Funktionseinschränkungen im Bereich der Rektusmuskulatur beschrieben. Weniger, weil diese nicht aufgetreten sind, sondern, weil hierauf gar kein Fokus besteht.

Ziel der vorliegenden Studie ist es, die postoperativen Auswirkungen von TVT-R- und TVT-O-Operationen auf das muskuloskelettale System zu untersuchen, wobei hier nicht nur die betroffenen Muskeln auf ihre Funktionalität geprüft werden sollten. Der Körper denkt nicht in Muskeln sondern Bewegungen, daher sollen auch entsprechende Bewegungsstörungen ausgeschlossen werden.

Dazu wurden prä- und postoperative anamnestische und klinische Parameter gemessen und ausgewertet, um folgende Fragen zu beantworten:

- Haben die vorgenommenen Eingriffe Einfluss auf das muskuloskelettale System, speziell auf die Muskulatur des Beckens und der unteren Extremität?
- Sind bei den jeweiligen funktionellen Veränderungen im muskuloskelettalen System Unterschiede zwischen TVT-R und TVT-O erkennbar?
- Gibt es Unterschiede bezüglich des Auftretens von Schmerzen im muskuloskelettalen System nach TVT-R und TVT-O.

3. Untersuchungskollektiv und Methoden

Die vorliegende Arbeit ist eine klinische Anwendungsbeobachtung, in der 33 Patientinnen ein retropubisches und 37 Patientinnen ein transobturatorisches Band erhielten.

Die Indikation zur Operation wurde in der Sprechstunde nach diagnostischer Abklärung, Ausschöpfung der konservativen Behandlungsmethoden und auf Wunsch der Patientin gestellt.

Im Zeitraum vom Januar 2007 bis zum März 2008 wurden Frauen, die am Deutschen Beckenbodenzentrum des Sankt Hedwig Krankenhauses in Berlin operiert wurden, in die Untersuchungen einbezogen. In der Sprechstunde von Prof. Dr. med. R. Tunn (Chefarzt des Deutschen Beckenbodenzentrums im Sankt Hedwig Krankenhaus) wurden die Patientinnen mittels eines Patienteninformationsblattes und eines persönlichen Gesprächs über die Studie informiert. Mit Einverständnis der Frauen wurden diese am Operationsvortrag im Rahmen der routinemäßigen Voruntersuchungen zu einer physiotherapeutischen Statuserstellung bei Frau S. Soeder (leitende Physiotherapeutin des Deutschen Beckenbodenzentrums im Sankt Hedwig Krankenhaus) vorgestellt. Sechs Wochen nach dem Eingriff wurde diese Untersuchung im Anschluss an die ärztliche Nachkontrolle wiederholt. Ausschlusskriterien für die vorliegende Studie waren bereits erfolgte Harninkontinenzoperationen, neurologische Erkrankungsbilder wie Morbus Parkinson, Multiple Sklerose oder Bandscheibenvorfälle, Schwangerschaft oder Lebensalter unter 18 Jahren.

Alle in diese Studie eingeschlossenen Patientinnen litten an einer dominanten Belastungsinkontinenz zweiten Grades.

Bei bestehendem Lateraldefekt in Level III wurde eine TVT-O durchgeführt, bei allen Patientinnen mit urethraler Insuffizienz entschied der Operateur sich für den retropubischen Zugangsweg.

3.1. Präoperative Diagnostik

3.1.1. Anamnese

Bei allen in der Studie eingeschlossenen Patientinnen wurde eine ausführliche Anamnese durchgeführt. Durch die Befragung über Auftreten, Dauer und Frequenz der Beschwerden wurde bereits richtungsweisend deutlich, ob die jeweilige Patientin

an einer reinen Belastungsinkontinenz oder einer anderen Form oder Mischvariante der Harninkontinenz leidet.

Es wurde die klinische Gradeinteilung nach Ingelmann-Sundberg [45] verwendet.

- Grad I: Urinverlust bei schwerer körperlicher Belastung, wie Husten, Niesen und Lasten heben
- Grad II: Urinverlust bei leichter körperlicher Anstrengung, wie Aufstehen oder Gehen
- Grad III: Urinverlust auch im Liegen

Weiterhin wurden neurogene, internistische, akut entzündliche oder medikamentöse Ursachen der Beschwerden anamnestisch ausgeschlossen.

3.1.2. Visuelle Analogskala

Um einen Eindruck des prä- und postoperativen Leidensdruckes der Patientinnen bezüglich ihrer Belastungsinkontinenz zu erhalten, wurde eine visuelle Analogskala verwendet. Hierbei steht der Wert 0 für gar keinen Leidensdruck, der Wert fünf für eine mittlere Beeinträchtigung und der Wert zehn für eine unerträgliche Lebenssituation bezüglich der Harninkontinenzbeschwerden.



Abbildung 6: Visuelle Analogskala [56]

3.1.3. Gynäkologische Untersuchung

Bei jeder Patientin wurde ein gynäkologischer Status mittels vaginaler Untersuchung und Ultraschall erhoben. Spezielles Augenmerk wurde bei der Inspektion der Vagina beispielsweise auf mögliche Schleimhautatrophien, welche ein Hinweis auf Östrogenmangel wären, mögliche Senkungen oder verstrichene Querfalten oder Längsfurchen gelegt. Des Weiteren achtete man auf mögliche Hinweise einer Beckenbodeninsuffizienz, wie einen klaffenden Introitus vaginae, vernarbtes Perineum oder auseinanderweichende Levatorenschenkel der seitlichen Vaginalwand bei der Palpation. Außerdem erfolgte eine Einteilung der möglichen bestehenden Defekte nach DeLancey in Level I bis III. Hierbei wurde Level I Defekten im Paracolpium und Ligamentum sacrouterinum zugeordnet. Level II betraf die vordere und die hintere Vaginalwand. Besonders wichtig war die Beurteilung von Defekten im Level III im Bereich der proximalen Urethra, welchem der Hauptanteil der Kontinenzhaltung zugeschrieben wurde. Die hiermit umschriebene Region erfasste die muskulofasziale Verbindung zwischen seitlicher Vaginalwand und Musculus pubococcygeus [97]. Beim Beckenbodenstatus bezog ein Spiegelhubtest diesen mit ein, dabei sollte die Patientin bei liegendem hinterem Spekulumblatt den Beckenboden kontrahieren. Bei intakter Muskulatur würde das Spiegelblatt angehoben. Des Weiteren erfolgte die seitengetrennte Bewertung des Beckenbodens mittels Oxford-Schema [97].

Tabelle 3: Oxford-Schema

Grad 0 = keine tastbare Kontraktion

Grad 1 = kaum erkennbare Kontraktion

Grad 2 = erkennbare, aber schwache Kontraktion

Grad 3 = deutlich tastbare Kontraktion

Grad 4 = deutlich tastbare Kontraktion gegen leichten Widerstand

Grad 5 = deutlich tastbare Kontraktion gegen starken Widerstand

3.1.4. Perinealsonografie

Mittels Perinealsonografie wird eine visuelle Beurteilung der Beckenbodenfunktion möglich. Bewertet werden die Blasenhalselevation, die Urethraelevation oder eine Verkleinerung des Inklinationwinkels während des Kneiftests, das Bestehen eines Deszensus während des Valsalva-Manövers und eine für Belastungsinkontinenz typische Trichterbildung der proximalen Urethra während des Pressens. Auch die Be-

urteilung von periurethralem Gewebe, Blase und Genitalorganen wird durchgeführt, um mögliche pathologische Veränderungen aufzeigen beziehungsweise ausschließen zu können [97].

3.1.5. Urodynamik

Alle Patientinnen erhielten vor der Operation eine urodynamische Messung. In der Zystonometrie wurden zystometrische und funktionelle Blasenkapazität ermittelt. Außerdem konnte eine motorische Urge-Inkontinenz ausgeschlossen werden. Die im Urethradruckprofil gemessenen Ruhe- und Stressprofile sicherten eine Belastungskontinenz durch Darstellung einer hypotonen Urethra oder eines Defektes in der Kontinenzzone.

3.1.6. Physiotherapeutischer Status

Um den vielfältigen Aufgaben des Beckenbodens gerecht zu werden, wurde neben lokalen Befunden und Untersuchungen auch ein funktioneller Status erhoben. Hierbei wurden die funktionellen Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Diaphragmen und Muskelketten inklusive der Faszien beachtet. Im funktionellen Status spielen die Fußgewölbe, die Knie, der Beckenboden, das Zwerchfell und der zervikothorakale Übergang einschließlich Kopf und Kiefergelenken eine wichtige Rolle. Die Funktionen der Beckenbodenmuskulatur sind: Miktion und Defäkation, Sexualität, Geburt, sowie Stabilisation des Beckens während körperlicher Aktivitäten. Weiterhin bestehen sowohl ein Synergismus und Antagonismus im Zusammenspiel mit dem Zwerchfell, der Wirbelsäule und der Atmung [41]. Die Patientinnen dieser Studie waren hinsichtlich ihrer Multimorbidität repräsentativ. Es war uns ein Anliegen auszuschließen, dass Funktionsstörungen in den knöchernen oder muskulären Strukturen Einfluß auf das Operationsergebnis nehmen. Die ausgewählten Tests sind als Beckentests durch Vleeming et al [100] verifiziert. Es wurde bei der Auswahl der Tests beachtet, dass sowohl die Bandstrukturen des Beckens, als auch die Gelenk- und Muskelfunktionen getestet und bewertet wurden.

ISG-Palpationstest: Es wurden die Strukturen am und um das Iliosakralgelenk herum palpirt und identifiziert, um die nachfolgenden Tests exakt durchführen und um schmerzhafte Strukturen identifizieren zu können. Es wurden die Crista iliaca dextra et sinistra, die Spina iliaca posterior superior, der laterale Rand des Sacrum, das Ligamentum longus dorsale, der laterale Rand des Musculus Gluteus maximus beid-

seitig und der Musculus Gluteus medius beidseitig eingezeichnet. Gleichzeitig wurden die Strukturen palpirt und das Spannungsverhalten während der Atmung und auftretende Druckdolenz aufgezeichnet.

Iliac Gapping and distraction Test (iliosakraler Provokationstest): Die Patientin befand sich in Rückenlage mit gestreckten Beinen. Der Therapeut fixierte die beiden Spinae anteriores superiores und übte einen Druck auf der einen Seite nach posterior aus, während er die andere Seite fixierte. Dadurch entstand Druck in den vorderen sakroiliakalen Bändern.

Patrick Kubis Test: Es wurden im Seitenvergleich die Spannung am Bewegungsende, das Adduktorenrelief, die Außenrotation während Flexion und Abduktion, ebenso wie der Abstand der Kniescheibe zur Unterlage am Bewegungsende beschrieben. Einschränkungen bis 45 ° waren von praktischer Bedeutung. Ein gestörter Patrick Kubis Test gab einen Hinweis auf eine Hüftgelenksstörung, Muskelverspannungen und Koxarthrose. Die Patientin lag in Rückenlage, der Therapeut beugte das zu untersuchende Bein an und positionierte den Fuß an der Knieinnenseite des anderen gestreckten Beines. Während der Untersuchung fixierte der Therapeut die gegenüberliegende Spina anterior superior und führte das gebeugte Bein in Richtung der Unterlage. Sobald die gegenüberliegende Spina sich mitbewegte, war das Bewegungsende erreicht. Bei einem positiven Test entstand ein Schmerz in der Leiste oder im Gesäß

Posterior Pelvic pain provocation Test (hintere Beckenschmerzprovokation): Es wurde über den Oberschenkel ein Stress auf die sakroiliakalen Gelenke ausgelöst. Die Ausgangsstellung der Patientin war die Rückenlage, ein Bein gestreckt, das andere in 90° Hüftgelenkflexion. Der Oberschenkel wurde vom Therapeuten in Adduktion, Rotation und Flexion gebracht. Der Therapeut achtete auf das Endgefühl und beachtete die Anpassungsfähigkeit der Bandstrukturen. Es wurde in 90 ° Flexion und Neutralstellung getestet, in Adduktion mit Innenrotation und Abduktion mit Außenrotation. Ein positiver Test beschrieb einen Bandschmerz posterior der sakroiliakalen Gelenke.

Symphysis pubis pressure test (Schambeinkompressionstest): Die Patientin lag in Seitlage. Der Therapeut übte einen Schub über den oberen Beckenkamm aus, welcher sich auf die hinteren sakroiliakalen Bänder und den anterioren Teil der sakroiliakalen Gelenke richtete. Der Test wurde auf beiden Seiten durchgeführt.

Sacral apex pressure test (indirekter Sakrumdrucktest): Hierbei lag die Patientin in Bauchlage und der Therapeut übte Druck auf die Apex des Sakrum aus. Dies ergab einen Rotationsschub und ließ eine Aussage über die mögliche Nutation und Kontranutation des Iliosakralgelenkes zu, welche für die normale Beckenbeweglichkeit notwendig ist. Die Bewegung des Sakrums im Sakroiliakgelenk in Flexionsrichtung nennt man Nutation und in Extension spricht man von Kontranutation

Active Straight leg raising test: Die Patientin befand sich in Rückenlage und hob ein Bein aktiv um 20 cm von der Unterlage ab. Der Therapeut beobachtete die Ausweichbewegungen von Becken und Schultergürtel und notierte die Einstufungen in leicht, schwierig, schmerzhaft oder unmöglich.

Beweglichkeit in Flexion, Extension, Lateralflexion und Rotation in LWS 1-5: Eine physiologische Bewegungsabfolge setzt bestimmte Bewegungsmöglichkeiten in den einzelnen Wirbelsäulenabschnitten voraus. Es wurden die Halswirbelsäule, die Brustwirbelsäule einschließlich der Rippenbewegungen und die Lendenwirbelsäule miteinbezogen. Weiterhin wurden Hüftgelenke, Kniegelenke und Sprunggelenke in ihrer Beweglichkeit untersucht. Die Tests wurden erst orientierend aktiv, dann passiv durchgeführt. Sobald die Patientin Schmerz äußerte wurde die Beweglichkeit als dort beendet notiert [88].

Hinsichtlich der Muskulatur wurde in den Tests unterschieden, welche der globalen und lokalen Muskelgruppen Defizite in der Ansprechbarkeit, Ausdauer, Kraft und im Koordinationsverhalten aufweisen. Ebenso wurden Triggerpunkte und Druckdolenz unterschieden. Der mögliche Einbeinstand zeigte einen positiven beziehungsweise negativen Trendelenburg, diesbezüglich ist ein Rückschluß zum Beckengürtelschmerz und Dysfunktionen der Becken- und unteren Wirbelsäulenmuskulatur zu ziehen.

Die erhobenen Daten konnten im Rahmen der Muskelketten und ihrer Funktionsabläufe und der Diagnostik des Beckengürtelschmerzes ausgewertet werden.

3.1.7. Operation

Nach Durchführung der präoperativen Diagnostik erfolgte bei 37 Frauen mit Lateraldefekt im Level III eine TVT-O-Einlage. 33 Frauen mit urethraler Insuffizienz erhielten ein TVT-R.

Alle Operationen wurden von Prof. Dr. med. R. Tunn am Deutschen Beckenbodenzentrum im Sankt Hedwig Krankenhaus Berlin durchgeführt.

3.1.8. Postoperative Diagnostik

42 Tage nach dem Eingriff erfolgte die postoperative Nachkontrolle, welche weitestgehend mit dem Ablauf der präoperativen Untersuchungen übereinstimmt.

Die Patientinnen wurden ausführlich bezüglich der Entwicklung der Harninkontinenzepisoden befragt. Sie mussten erneut Ihre Lebensqualität bezüglich eventuell vorhandener Harninkontinenzsymptome anhand einer Visuellen Analogskala beurteilen. Es erfolgten eine sonografische Restharnkontrolle, ein Hämatomausschluss und die Lagebeurteilung des implantierten Bandes. Außerdem wiederholte Frau Soeder die physiotherapeutische Untersuchung.

3.2. Statistik

Die Datenerfassung erfolgte mit Microsoft Excel. Die Angaben aus den Auswertungsbögen wurden anonymisiert und codiert. Die statistischen Auswertungen wurden mit MedCalc durchgeführt. Es wurden Mittelwerte, Standardabweichungen Minimalwerte, Maximalwerte und der Median ermittelt. Die prozentualen Häufigkeiten bestimmter Merkmale wurden berechnet und auf ihre Signifikanz hin überprüft. Die Korrelationskoeffizienten von einzelnen Merkmalen wurden ermittelt. Zur Betrachtung von zwei Merkmalen wurde mittels einer Kreuzkorrelationstabelle der Pearson Korrelationskoeffizient (r) verwandt. Eine Signifikanz ergab sich für ein $r > 0,5$. Mehrere Gruppen wurden mittels Varianzanalyse (ANOVA) auf ihre Signifikanz hin überprüft. Die Grenze der statistischen Signifikanz liegt bei $p < 0,05$, hochsignifikant sind p -Werte $< 0,01$.

Eine Einzelfallbetrachtung wurde bezüglich der Adduktorenmuskulatur des Oberschenkels durchgeführt.

Die grafischen Abbildungen wurden in Excel und MedCalc erstellt. Die Histogramme und Häufigkeitsverteilungen wurden in MedCalc erzeugt. Die Resultate der Skalenergebnisse für die Beckenbodenuntersuchungen wurden mit Hilfe von Box-and-whisker plots (Datenvergleichsabbildungen) dargestellt (siehe Abbildungen Seite 42-47).

4. Ergebnisse

In die Studie wurden insgesamt 70 an dominanter Belastungsharninkontinenz leidende Patientinnen einbezogen. 33 Frauen (47 %) wurden mit retropubischem und 37 Frauen (53 %) mittels transobturatorischem Bands versorgt. Alle Patientinnen sind zur postoperativen Kontrolluntersuchung nach 42 Tagen erschienen.

4.1. Alter und Body-Mass-Index

Tabelle 4 gibt einen Überblick über die Alters- und BMI-Verteilung in den beiden Patientinnengruppen. Hier zeigen sich in der Altersverteilung (in Lebensjahren) ein zu vernachlässigender Unterschied und eine Differenz in der BMI-Verteilung von durchschnittlich 1,4 Punkten.

Tabelle 4: Patientinnenkollektiv

	Mittelwert	SD	Minimalwert	Maximalwert	Median
Alter TVT-R	62,5	12	38	82	68
Alter TVT-O	63,7	10,4	40	83	65
BMI TVT-R	25,9	3,7	19	33	26
BMI TVT-O	27,3	3,5	21	35	27

4.2. Lebensqualität

Alle Patientinnen sollten mit Hilfe einer visuellen Analogskala vor und nach der Operation ihre Lebensqualität bezüglich der Harninkontinenz einschätzen. In beiden Patientinnengruppen konnte eine signifikante Verbesserung der Lebensqualität von durchschnittlich 7,7 auf 3 in der TVT-R- und von 6,4 auf 1,7 in der TVT-O-Gruppe festgestellt werden.

Tabelle 5: Lebensqualität vor und nach der Operation

	Mittelwert	SD	Minimum	Maximum	Median
TVT-R präoperativ	7,7	1,4	4	10	8
TVT-R postoperativ	3	2,2	1	9	2
TVT-O präoperativ	6,4	1,4	4	9	7
TVT-O postoperativ	1,7	1,2	1	7	1

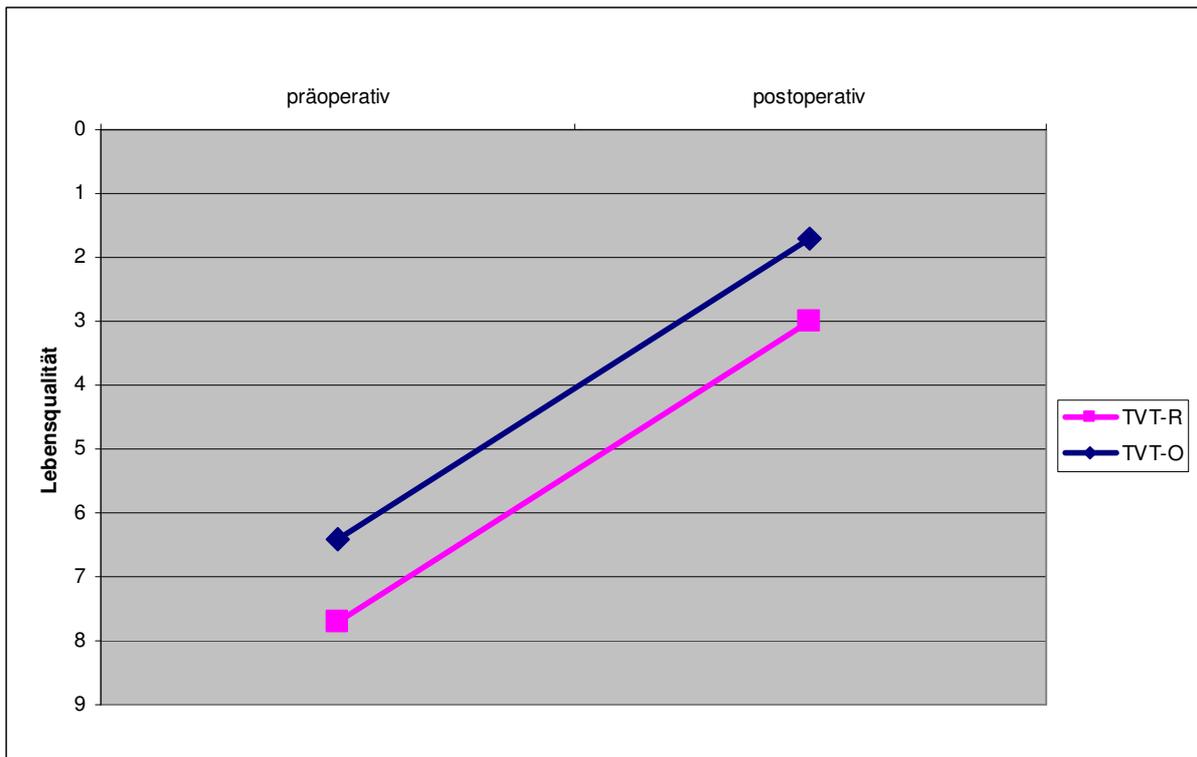


Abbildung 7: Änderung der Lebensqualität

4.3. Postoperative Komplikationen

Alle Patientinnen wurden hinsichtlich peri- und postoperativ auftretender Komplikationen untersucht und befragt. Weder bei den TVT-R noch den TVT-O Patientinnen wurden Blasen- oder Vaginalperforationen, Blutverlust über 200 ml, Restharn über 50 ml oder Harnwegsinfekte dokumentiert.

Bei 3 (9,1 %) Patientinnen, die ein TVT-R erhalten hatten, wurden reversible retrosymphysäre Hämatome nachgewiesen. Eine Patientin (3%) musste bei interventionspflichtigem retrosymphysärem Hämatom revidiert werden.

Tabelle 6: postoperative Komplikationen

		TVT-R n = 33	TVT-O n = 37
Hämatom	reversibel	3 (9,1%)	0
	interventionspflichtig	1 (3%)	0

4.4. Symmetrie

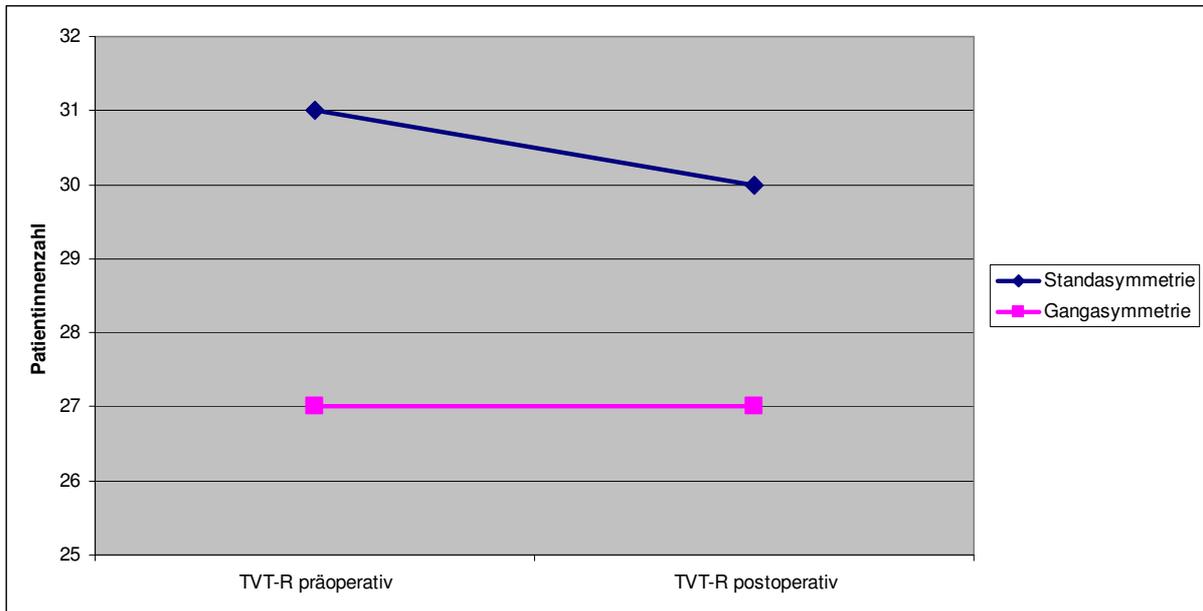


Abbildung 8: Prä- und postoperativer Vergleich der Symmetrie in der TVT-R-Gruppe

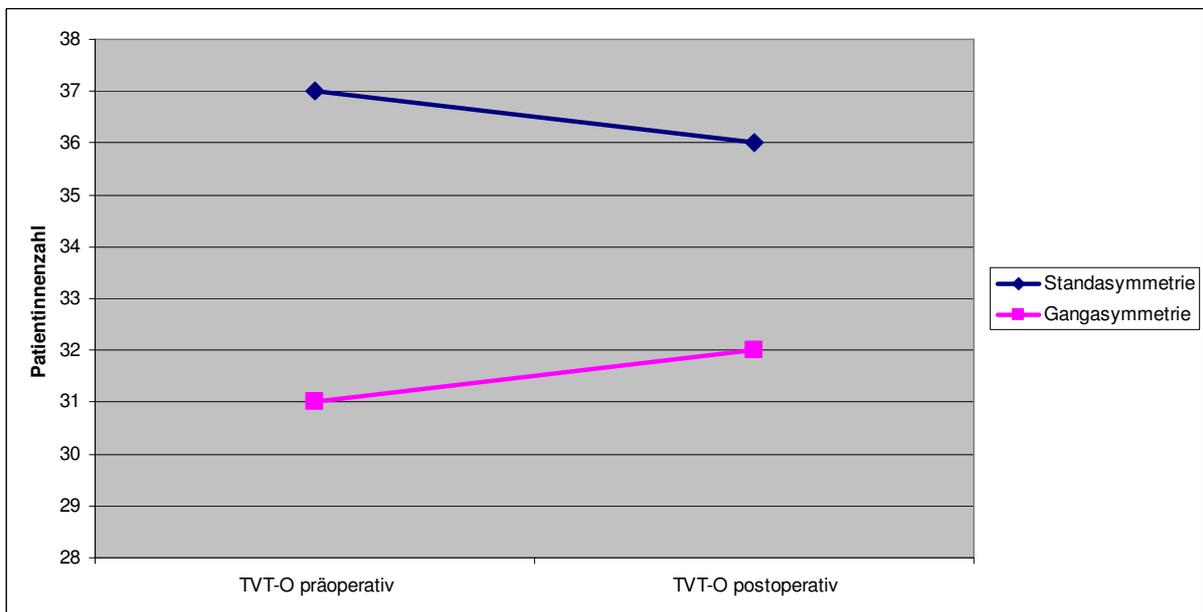


Abbildung 9: Prä- und postoperativer Vergleich der Symmetrie in der TVT-O-Gruppe

4.5. Kopf bis Schulter

Tabelle 7: prä- und postoperativer Vergleich der Beweglichkeit Kopf bis Schulter (Anzahl der Patientinnen mit Einschränkungen)

	TVT-R prä	TVT-R post	TVT-O prä	TVT-O post
Kopf				
Rotation aktiv	23 (69,7%)	19 (57,6%)	28 (75,6%)	23 (62,1%)
Rotation passiv	15 (45%)	4 (12,1%)	12 (32,4%)	12 (32,4%)
Ventralflexion aktiv	10 (30,3%)	6 (18,2%)	10 (27%)	9 (24,3%)
Ventralflexion passiv	8 (24,2%)	4 (12,1%)	6 (16,2%)	5 (13,5%)
Dorsalflexion aktiv	9 (27,3%)	6 (18,2%)	9 (24,3%)	7 (18,9%)
Dorsalflexion passiv	7 (21,2%)	4 (12,1%)	4 (10,8%)	5 (13,5%)
Lateralflexion aktiv	8 (24,2%)	5 (15,2%)	11 (29,7%)	7 (18,9%)
Lateralflexion passiv	7 (21,2%)	5 (15,2%)	7 (18,9%)	4 (10,8%)
Schulter				
Rotation aktiv	3 (9,1%)	1 (3%)	1 (2,7%)	1 (2,7%)
Rotation passiv	3 (9,1%)	1 (3%)	1 (2,7%)	3 (8,1%)
Abduktion aktiv	9 (27,3%)	4 (12,1%)	8 (21,6%)	5 (13,5%)
Abduktion passiv	5 (15,2%)	1 (3%)	6 (16,2%)	4 (10,8%)
Adduktion aktiv	5 (15,2%)	1 (3%)	3 (8,1%)	3 (8,1%)
Adduktion passiv	4 (12,1%)	1 (3%)	3 (8,1%)	3 (8,1%)
Halswirbelsäule				
Rotation aktiv	16 (48,5%)	13 (39,4%)	25 (67,5%)	24 (64,8%)
Rotation passiv	8 (24,2%)	4 (12,1%)	13 (35,1%)	12 (32,4%)
Ventralflexion aktiv	22 (66,7%)	13 (39,4%)	25 (67,5%)	19 (51,3%)
Ventralflexion passiv	12 (36,4%)	5 (15,2%)	12 (32,4%)	10 (27%)
Dorsalflexion aktiv	21 (63,6%)	14 (42,4%)	27 (72,9%)	19 (51,3%)
Dorsalflexion passiv	11 (33,3%)	5 (15,2%)	11 (29,7%)	9 (24,3%)
Lateralflexion aktiv	21 (63,6%)	17 (51,5%)	25 (67,5%)	25 (67,5%)
Lateralflexion passiv	12 (36,4%)	6 (18,2%)	12 (32,4%)	14 (37,8%)
Brustwirbelsäule				
Rotation aktiv	5 (15,2%)	2 (6,1%)	10 (27%)	5 (13,5%)
Rotation passiv	3 (9,1%)	1 (3%)	4 (10,8%)	3 (8,1%)
Ventralflexion aktiv	19 (57,6%)	15 (45%)	23 (62,1%)	14 (37,8%)
Ventralflexion passiv	11 (33,3%)	8 (24,2%)	9 (24,3%)	7 (18,9%)
Dorsalflexion aktiv	17 (51,5%)	13 (39,4%)	25 (67,5%)	18 (48,6%)
Dorsalflexion passiv	10 (30,3%)	8 (24,2%)	11 (29,7%)	10 (27%)
Lateralflexion aktiv	3 (9,1%)	4 (12,1%)	10 (27%)	4 (10,8%)
Lateralflexion passiv	2 (6,1%)	1 (3%)	6 (16,2%)	3 (8,1%)

Tabelle 8: prä- und postoperativer Vergleich von Schmerzen Kopf bis Schulter (Anzahl der Patientinnen mit Schmerzen)

	TVT-R prä	TVT-R post	TVT-O prä	TVT-O post
Kopf				
Rotation aktiv	9 (27,3%)	6 (18,2%)	12 (32,4%)	9 (24,3%)
Rotation passiv	8 (24,2%)	3 (9,1%)	8 (21,6%)	7 (18,9%)
Ventralflexion aktiv	3 (9,1%)	1 (3%)	4 (10,8%)	4 (10,8%)
Ventralflexion passiv	3 (9,1%)	1 (3%)	3 (8,1%)	3 (8,1%)
Dorsalflexion aktiv	2 (6,1%)	1 (3%)	2 (5,4%)	3 (8,1%)
Dorsalflexion passiv	2 (6,1%)	1 (3%)	2 (5,4%)	3 (8,1%)
Lateralflexion aktiv	6 (18,2%)	3 (9,1%)	6 (16,2%)	4 (10,8%)
Lateralflexion passiv	4 (12,1%)	1 (3%)	3 (8,1%)	3 (8,1%)
Schulter				
Rotation aktiv	3 (9,1%)	1 (3%)	1 (2,7%)	0
Rotation passiv	3 (9,1%)	1 (3%)	1 (2,7%)	0
Abduktion aktiv	4 (12,1%)	1 (3%)	7 (18,9%)	3 (8,1%)
Abduktion passiv	4 (12,1%)	1 (3%)	5 (13,5%)	2 (5,4%)
Adduktion aktiv	3 (9,1%)	1 (3%)	3 (8,1%)	2 (5,4%)
Adduktion passiv	4 (12,1%)	1 (3%)	2 (5,4%)	1 (2,7%)
Halswirbelsäule				
Rotation aktiv	7 (21,2%)	5 (15,2%)	10 (27%)	11 (29,7%)
Rotation passiv	8 (24,2%)	3 (9,1%)	7 (18,9%)	8 (21,6%)
Ventralflexion aktiv	7 (21,2%)	2 (6,1%)	11 (29,7%)	10 (27%)
Ventralflexion passiv	7 (21,2%)	1 (3%)	8 (21,6%)	8 (21,6%)
Dorsalflexion aktiv	5 (15,2%)	2 (6,1%)	11 (29,7%)	8 (21,6%)
Dorsalflexion passiv	5 (15,2%)	1 (3%)	7 (18,9%)	7 (18,9%)
Lateralflexion aktiv	7 (21,2%)	7 (21,2%)	10 (27%)	12 (32,4%)
Lateralflexion passiv	6 (18,2%)	2 (6,1%)	8 (21,6%)	9 (24,3%)
Brustwirbelsäule				
Rotation aktiv	1 (3%)	1 (3%)	3 (8,1%)	1 (2,7%)
Rotation passiv	2 (6,1%)	1 (3%)	2 (5,4%)	1 (2,7%)
Ventralflexion aktiv	3 (9,1%)	3 (9,1%)	10 (27%)	5 (13,5%)
Ventralflexion passiv	3 (9,1%)	2 (6,1%)	6 (16,2%)	2 (5,4%)
Dorsalflexion aktiv	3 (9,1%)	3 (9,1%)	11 (29,7%)	8 (21,6%)
Dorsalflexion passiv	3 (9,1%)	2 (6,1%)	8 (21,6%)	5 (13,5%)
Lateralflexion aktiv	1 (3%)	1 (3%)	2 (5,4%)	1 (2,7%)
Lateralflexion passiv	2 (6,1%)	1 (3%)	2 (5,4%)	1 (2,7%)

Tabelle 9: Testauswertung (Anzahl der Patientinnen mit Einschränkungen)

	TVT-R prä	TVT-R post	TVT-O prä	TVT-O post
ISG-Palpation	17 (51,5%)	19 (57,6%)	20 (54%)	22 (59,4%)
Iliosakrale Provokation	15 (45%)	15 (45%)	22 (59,4%)	19 (51,3%)
Patrick Kubis test	10 (30,3%)	5 (15,2%)	17 (45,9%)	10 (27%)
Hintere Beckenschmerzprovokation	6 (18,2%)	8 (24,2%)	23 (62,1%)	10 (27%)
Schambeinkompression	12 (36,4%)	20 (60,6%)	15 (40,5%)	18 (48,6%)
Indirekter Sakrumdruck	11 (33,3%)	13 (39,4%)	11 (29,7%)	10 (27%)
Active straight leg raising	3 (9,1%)	12 (36,4%)	10 (27%)	4 (10,8%)
Lendenwirbelsäulen-Beweglichkeit	22 (66,7%)	22 (66,7%)	24 (64,8%)	21 (56,7%)

4.6. Lendenwirbelsäule

Die Lendenwirbelsäule wurde bei allen Patientinnen sowohl passiv als auch aktiv bezüglich ihrer Beweglichkeit und möglicher Schmerzhaftigkeit innerhalb der Bewegung untersucht. Ausgeführt wurden Rotation, Ventralflexion, Dorsalflexion und Lateralflexion. Signifikante Änderungen im aktiven Bewegungsbereich wurden in der TVT-R-Gruppe bei der Rotation beidseits ($p < 0,01$, $r = 0,6$) festgestellt. Präoperativ war bei 15 (45 %) Patientinnen eine Bewegungseinschränkung messbar. Postoperativ wurde nur noch bei 13 (39 %) Patientinnen eine Einschränkung ermittelt. Die Untersuchung der aktiven Lateralflexion links ergab vor der Operation 23 (66 %) Patientinnen mit Beschwerden, welche nach dem Eingriff bei 22 (44 %, $p = 0,03$, $r = 0,4$) Probandinnen ermittelt wurden.

Ventralflexion ($p = 0,05$, $r = 0,4$), Dorsalflexion ($p = 0,19$, $r = 0,2$) und Lateralflexion rechts ($p = 0,19$, $r = 0,2$) zeigten keine signifikanten Veränderungen.

Die aktiven Bewegungsabläufe zeigten in der TVT-O-Gruppe bei der Rotation von präoperativ 25 (67,5 %) auf postoperativ 18 (48,6 %) Patientinnen ($p < 0,01$, $r = 0,4$), der Ventralflexion von 32 (86,4 %) auf 24 (64,8 %) Patientinnen ($p < 0,01$, $r = 0,5$) und Dorsalflexion von 29 (78,3 %) auf 19 (51,3 %) Patientinnen ($p = 0,01$, $r = 0,4$) signifikante Verbesserungen.

Die passiven Bewegungen der Lendenwirbelsäule verbesserten sich bei der TVT-R-Gruppe in fast allen Bewegungsarten signifikant: Rotation präoperativ 11 (33 %), postoperativ 7 (21 %) Patientinnen, Dorsalflexion präoperativ 13 (39 %), postoperativ 10 (30 %) und Lateralflexion präoperativ rechts 15 (45 %), links 14 (42 %), postoperativ rechts 12 (36 %), links 10 (30 %); in allen Bewegungsarten $p < 0,01$. Lediglich bei der Ventralflexion wurde postoperativ eine Probandin mehr mit Bewegungsein-

schränkungen ermittelt (präoperativ 11 (33 %), postoperativ 12 (36 %) Patientinnen; $p < 0,01$).

Bei den mittels TVT-O operierten Patientinnen verbesserte sich in der passiven Bewegungsprüfung die Rotation (präoperativ 12 (32%) auf postoperativ 9 (24%) Patientinnen; $p < 0,01$; $r = 0,3$). Bei der Ventralflexion zeigten vor dem Eingriff 12 (32%) Patientinnen Auffälligkeiten. Nach der Operation waren es 14 (38%; $p < 0,01$; $r = 0,3$). Sowohl Dorsalflexion (10 (27%) Probandinnen) als auch Lateralflexion (14 (38%) Probandinnen) zeigten keine Veränderungen.

Tabelle 10: prä- und postoperativer Vergleich von Schmerzen der Lendenwirbelsäule in der TVT-R-Gruppe (Anzahl der Patientinnen mit Schmerzen)

	TVT-R prä	TVT-R post	p	r
Rotation aktiv rechts	2 (6,1%)	2 (6,1%)	1	1
Rotation aktiv links	2 (6,1%)	2 (6,1%)	1	1
Ventralflexion aktiv rechts	2 (6,1%)	1 (3%)	0,001	0,63
Ventralflexion aktiv links	1 (3%)	1 (3%)	0,001	0,63
Dorsalflexion aktiv rechts	9 (27,2%)	10 (30,3%)	0,001	0,62
Dorsalflexion aktiv links	9 (27,2%)	10 (30,3%)	0,001	0,62
Lateralflexion aktiv rechts	6 (18,2%)	6 (18,2%)	0,002	0,53
Lateralflexion aktiv links	6 (18,2%)	6 (18,2%)	0,001	0,68
Rotation passiv rechts	5 (15,2%)	4 (12,1%)	0,001	0,7
Rotation passiv links	5 (15,2%)	4 (12,1%)	0,001	0,7
Ventralflexion passiv rechts	4 (12,1%)	3 (9,1 %)	0,025	0,39
Ventralflexion passiv links	4 (12,1%)	3 (9,1 %)	0,25	0,39
Dorsalflexion passiv rechts	5 (15,2%)	5 (15,2%)	0,251	0,21
Dorsalflexion passiv links	6 (18,2%)	5 (15,2%)	0,251	0,21
Lateralflexion passiv rechts	4 (12,1%)	3 (9,1 %)	0,251	0,21
Lateralflexion passiv links	4 (12,1%)	2 (6,1%)	0,096	0,3

Tabelle 11: prä- und postoperativer Vergleich von Schmerzen der Lendenwirbelsäule in der TVT-O-Gruppe (Anzahl der Patientinnen mit Schmerzen)

	TVT-O prä	TVT-O post	p	r
Rotation aktiv rechts	8 (21,6%)	6 (16,2%)	0,001	0,66
Rotation aktiv links	8 (21,6%)	6 (16,2%)	0,001	0,66
Ventralflexion aktiv rechts	6 (16,2%)	4 (10,8%)	0,008	0,43
Ventralflexion aktiv links	6 (16,2%)	4 (10,8%)	0,008	0,43
	TVTO prä	TVTO post	p	r

Dorsalflexion aktiv rechts	15 (40,5%)	13 (35,1%)	0,07	0,3
Dorsalflexion aktiv links	15 (40,5%)	13 (35,1%)	0,07	0,3
Lateralflexion aktiv rechts	7 (18,9%)	9 (24,3%)	0,025	0,37
Lateralflexion aktiv links	7 (18,9%)	9 (24,3%)	0,025	0,37
Rotation passiv rechts	13 (35,1%)	8 (21,6%)	0,001	0,55
Rotation passiv links	13 (35,1%)	8 (21,6%)	0,001	0,55
Ventralflexion passiv rechts	6 (16,2%)	5(13,5%)	0,215	0,21
Ventralflexion passiv links	6 (16,2%)	5(13,5%)	0,215	0,21
Dorsalflexion passiv rechts	15 (40,5%)	12 (32,4%)	0,128	0,26
Dorsalflexion passiv links	15 (40,5%)	12 (32,4%)	0,128	0,26
Lateralflexion passiv rechts	7 (18,9%)	9 (24,3%)	0,024	0,37
Lateralflexion passiv links	7 (18,9%)	9 (24,3%)	0,024	0,37

4.7. Das Hüftgelenk

Die Hüfte wurde ebenfalls hinsichtlich aller Bewegungsarten (Rotation, Flexion, Extension, Abduktion und Adduktion) aktiv und passiv untersucht.

In den aktiven Bewegungsarten der TVT-R-Gruppe zeigten sich durchgängig signifikante Änderungen im prä- und postoperativen Vergleich.

Beim Rotationstest wurden präoperativ 5 (15,2 %) Patientinnen mit einem rechtsseitigen Bewegungsdefizit und 4 (12,1 %) mit einem linksseitigen Defizit eruiert. Postoperativ wurden noch jeweils 2 (6,1 %) Patientinnen herausgefunden ($p < 0,01$, $r = 0,6$ rechts und $r = 0,7$ links). Funktionseinschränkungen bei der Flexion wurden präoperativ bei 8 (24,2 %) und postoperativ bei 4 (12,1 %) Patientinnen ($p = 0,01$, $r = 0,4$) ermittelt. Die Extension zeigte eine Verbesserung von 4 (12,1 %) auf 3 (9,1 %) Patientinnen ($p < 0,01$, $r = 0,5$), die Abduktion von 11 (33,3 %) auf 9 (27,3 %) Patientinnen rechts und 10 (30,3 %) Patientinnen links ($p < 0,01$, $r = 0,6$) und Adduktion von 7 (21,2 %) auf 4 (12,1 %) Patientinnen ($p < 0,01$, $r = 0,5$).

Die aktiven Bewegungsuntersuchungen der TVT-O-Gruppe ergaben bei der Rotation und Flexion keine signifikanten Änderungen. Die anderen Bewegungen ergaben Folgendes: Extension (präoperativ rechtsseitig 7 (18,9 %) und linksseitig 6 (16,2 %) auf postoperativ 4 (10,8 %)($p > 0,01$, $r = 0,5$)), Abduktion (präoperativ rechtsseitig 11 (29,7 %) und linksseitig 10 (27 %) auf 4 (10,8 %) Patientinnen postoperativ ($p < 0,01$, $r = 0,5$) und Adduktion von rechtsseitig 9 (24,3 %) und linksseitig 8 (21,6 %) auf 5 (13,5 %) Patientinnen postoperativ ($p < 0,05$, $r = 0,3$))

Die passiven Bewegungstests erbrachten in der TVT-R-Gruppe konstant signifikante Ergebnisse. Es verbesserte sich die Rotation von rechtsseitig 4 (12,1 %) und linksseitig 3 (9,1 %) auf postoperativ beidseits 3 (9,1 %) Patientinnen ($p < 0,01$, $r = 0,5$),

die Flexion von rechtsseitig 7 (21,2 %) und linksseitig 6 (18,2 %) auf postoperativ 2 (6,1 %) Patientinnen ($p = 0,01$, $r = 0,5$), die Extension von rechtsseitig 3 (9,1 %) und linksseitig 4 (12,1 %) auf postoperativ rechtsseitig 2 (6,1 %) und linksseitig 3 (9,1 %) Patientinnen ($p < 0,01$, $r = 0,8$), die Abduktion von rechtsseitig 10 (30,3 %) und linksseitig 9 (27,3 %) auf postoperativ 7 (21,2 %) Patientinnen ($p < 0,01$, $r = 0,6$ (rechts); $0,7$ (links)) und die Adduktion von 5 (15,2 %) auf postoperativ rechtsseitig 2 (6,1 %) und linksseitig 3 (9,1 %) Patientinnen ($p < 0,01$, $r = 0,6$ (rechts); $0,8$ (links)).

Die Ergebnisse der passiven Bewegungsuntersuchungen der TVT-O-Gruppe ergaben in keiner der durchgeführten Tests signifikante Änderungen.

Tabelle 12: prä- und postoperativer Vergleich von Schmerzen des Hüftgelenkes in der TVT-R-Gruppe (Anzahl der Patientinnen mit Schmerzen)

	TVT-R prä	TVT-R post	p	r
Rotation aktiv rechts	2 (6,1%)	1 (3%)	0,001	0,7
Rotation aktiv links	3 (9,1 %)	2 (6,1%)	0,001	0,8
Flexion aktiv rechts	2 (6,1%)	1 (3%)	0,001	0,53
Flexion aktiv links	2 (6,1%)	1 (3%)	0,001	0,53
Extension aktiv rechts	3 (9,1 %)	4 (12,1%)	0,001	0,8
Extension aktiv links	3 (9,1 %)	4 (12,1%)	0,001	0,8
Abduktion aktiv rechts	6 (18,2%)	4 (12,1%)	0,001	0,62
Abduktion aktiv links	6 (18,2%)	4 (12,1%)	0,001	0,62
Adduktion aktiv rechts	2 (6,1%)	3 (9,1 %)	0,001	0,8
Adduktion aktiv links	2 (6,1%)	3 (9,1 %)	0,001	0,8
Rotation passiv rechts	2 (6,1%)	2 (6,1%)	0,001	0,7
Rotation passiv links	2 (6,1%)	2 (6,1%)	0,001	0,7
Flexion passiv rechts	4 (12,1%)	5 (15,2%)	0,001	0,79
Flexion passiv links	4 (12,1%)	5 (15,2%)	0,001	0,79
Extension passiv rechts	5 (15,2%)	5 (15,2%)	0,006	0,47
Extension passiv links	5 (15,2%)	5 (15,2%)	0,006	0,47
Abduktion passiv rechts	2 (6,1%)	3 (9,1 %)	0,001	0,53
Abduktion passiv links	2 (6,1%)	3 (9,1 %)	0,001	0,53
Adduktion passiv rechts	3 (9,1 %)	2 (6,1%)	0,001	0,8
Adduktion passiv links	3 (9,1 %)	2 (6,1%)	0,001	0,8

Tabelle 13: prä- und postoperativer Vergleich von Schmerzen des Hüftgelenkes in der TVT-O-Gruppe (Anzahl der Patientinnen mit Schmerzen)

	TVT-O prä	TVT-O post	p	r
Rotation aktiv rechts	2 (5,4%)	0	0	0
Rotation aktiv links	2 (5,4%)	0	0	0
Flexion aktiv rechts	2 (5,4%)	0	0,475	-0,21
Flexion aktiv links	2 (5,4%)	1 (2,7%)	0,604	-0,09
Extension aktiv rechts	4 (10,8%)	4 (10,8%)	0,771	-0,05
Extension aktiv links	3 (8,1%)	3 (8,1%)	0,815	-0,04
Abduktion aktiv rechts	3 (8,1%)	2 (5,4%)	0,027	0,36
Abduktion aktiv links	3 (8,1%)	2 (5,4%)	0,001	0,5
Adduktion aktiv rechts	1 (2,7%)	3 (8,1%)	0,004	0,46
Adduktion aktiv links	1 (2,7%)	2 (5,4%)	0,004	0,46
Rotation passiv rechts	1 (2,7%)	1 (2,7%)	0	0
Rotation passiv links	1 (2,7%)	1 (2,7%)	0,815	-0,04
Flexion passiv rechts	7 (18,9%)	3 (8,1%)	0,676	-0,07
Flexion passiv links	7 (18,9%)	2 (5,4%)	0,676	-0,07
Extension passiv rechts	3 (8,1%)	3 (8,1%)	0,869	-0,03
Extension passiv links	3 (8,1%)	2 (5,4%)	0,87	-0,03
Abduktion passiv rechts	5(13,5%)	3 (8,1%)	0,1	0,28
Abduktion passiv links	5(13,5%)	3 (8,1%)	0,026	0,37
Adduktion passiv rechts	4 (10,8%)	3 (8,1%)	0,2	0,22
Adduktion passiv links	4 (10,8%)	3 (8,1%)	0,2	0,22

4.8. Beckenbodenmuskulatur

Die Beckenbodenmuskulatur wurde bei beiden Patientinnengruppen sowohl im Stand als auch in Rückenlage vor und nach dem Eingriff untersucht. Die gemessenen Parameter waren Kraft, Ausdauer (maximal 10 von 10 Sekunden) und Schnellkraft (maximal 10 von 10 Kontraktionen).

4.8.1. Digitale Beckenbodenuntersuchung in Rückenlage

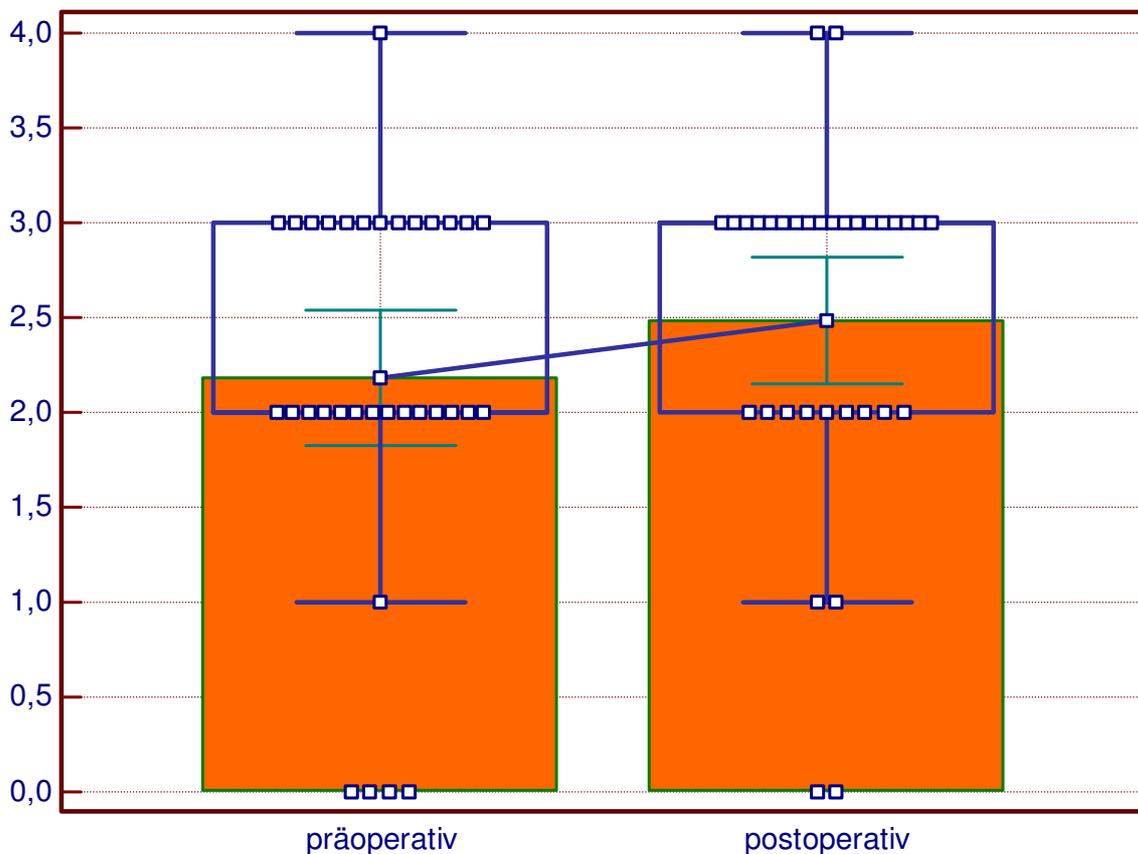


Abbildung 10: TVT-R Kraft nach Oxford-Schema

Die Beckenbodenkraft der mittels TVT-R operierten Patientinnen veränderte sich von einem präoperativen Mittelwert von 2,1 auf 2,4 postoperativ. Damit liegt eine statistische Signifikanz $p < 0,01$ vor.

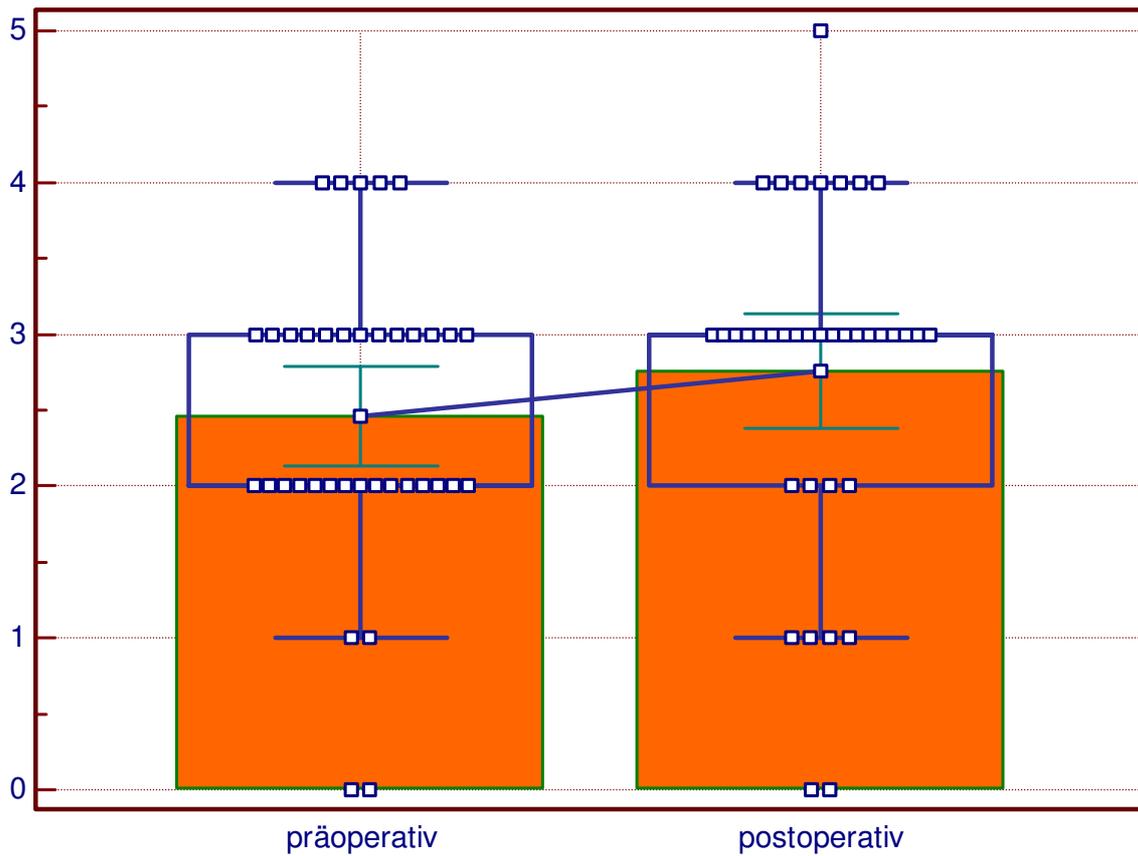


Abbildung 11: TVT-O Kraft nach Oxford-Schema

Bei der TVT-O-Gruppe zeigt sich eine signifikante Änderung ($p < 0,01$) von präoperativ durchschnittlich Kraftgrad 2,5 auf postoperativ 2,8.

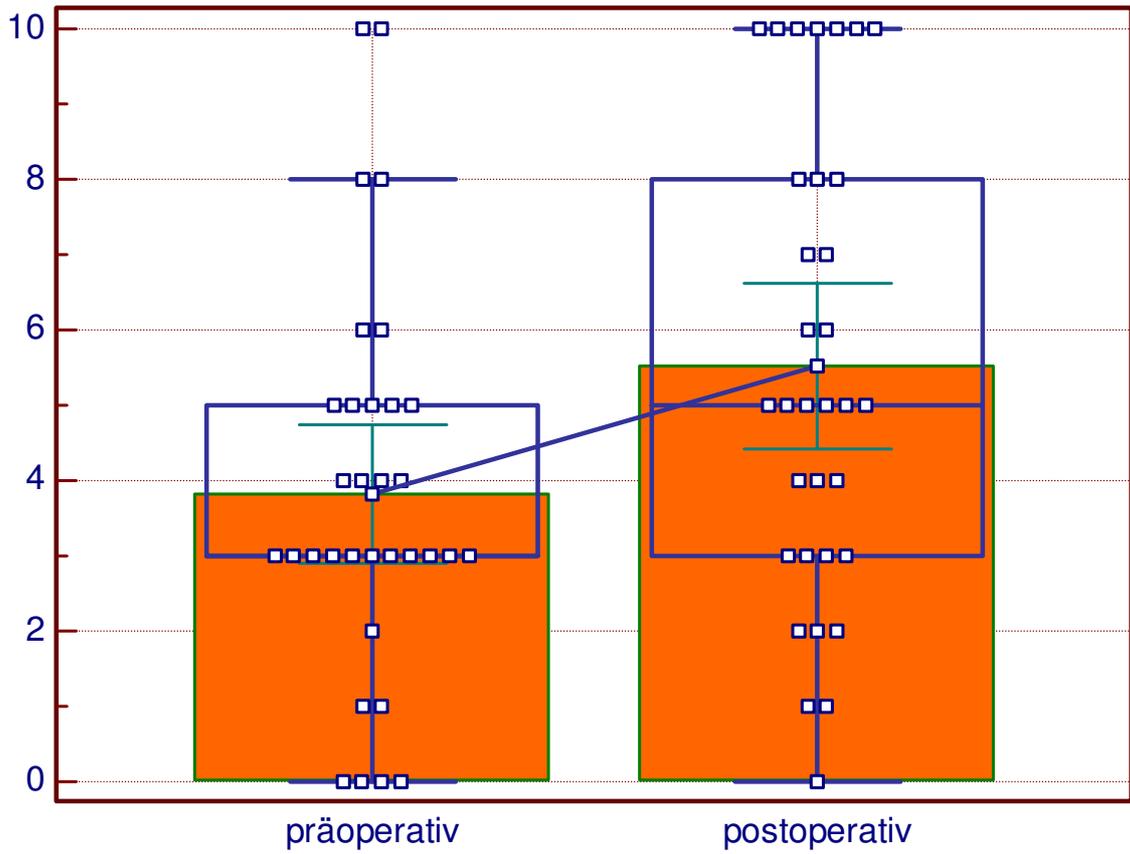


Abbildung 12: TVT-R Ausdauer (y-Achse in Sekunden)

Die Ausdauerleistung in der TVT-R-Gruppe verbesserte sich von einem präoperativen Mittelwert von 2,8 s auf postoperativ 5,4 s.

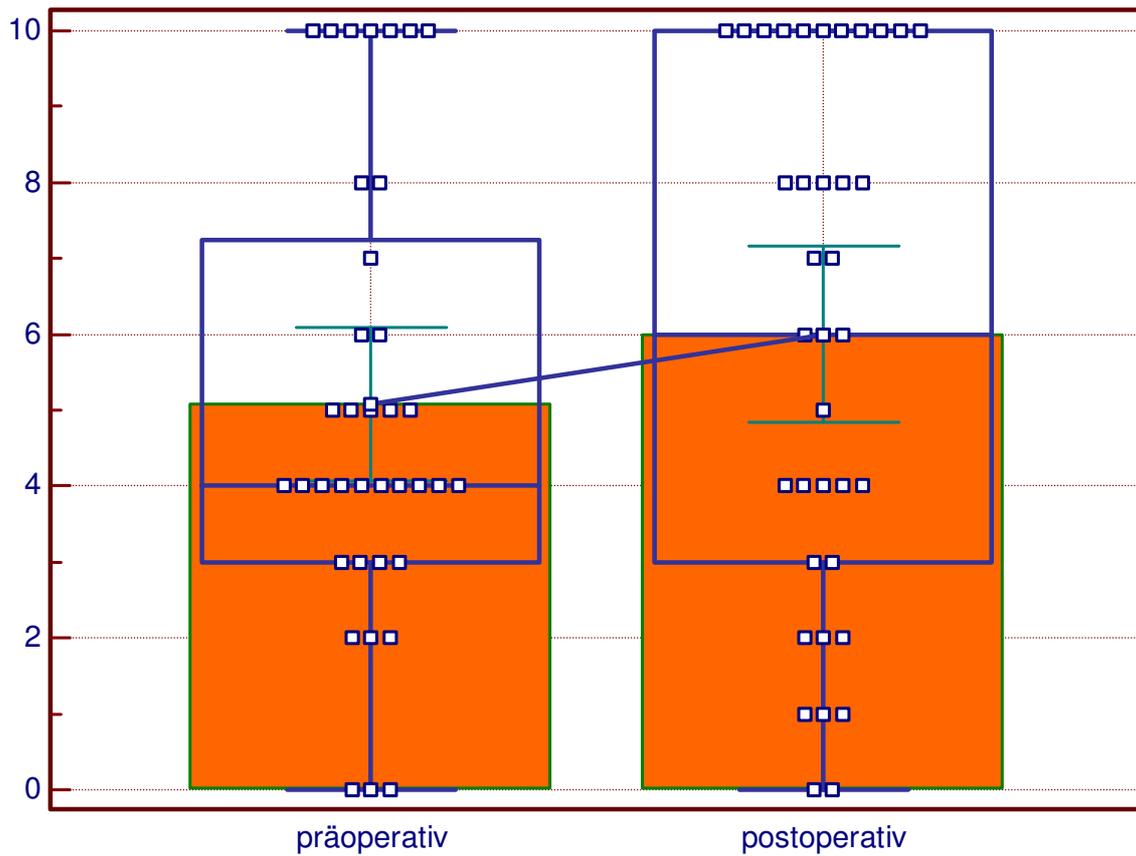


Abbildung 13: TVT-O Ausdauer (y-Achse in Sekunden)

In der TVT-O-Gruppe lagen die Ausdauerkontraktionen vor dem Eingriff bei durchschnittlich 5,1 Sekunden. Nach der Operation lag der Durchschnittswert bei 6 Sekunden, was eine signifikante Änderung ($p < 0,01$) darstellt.

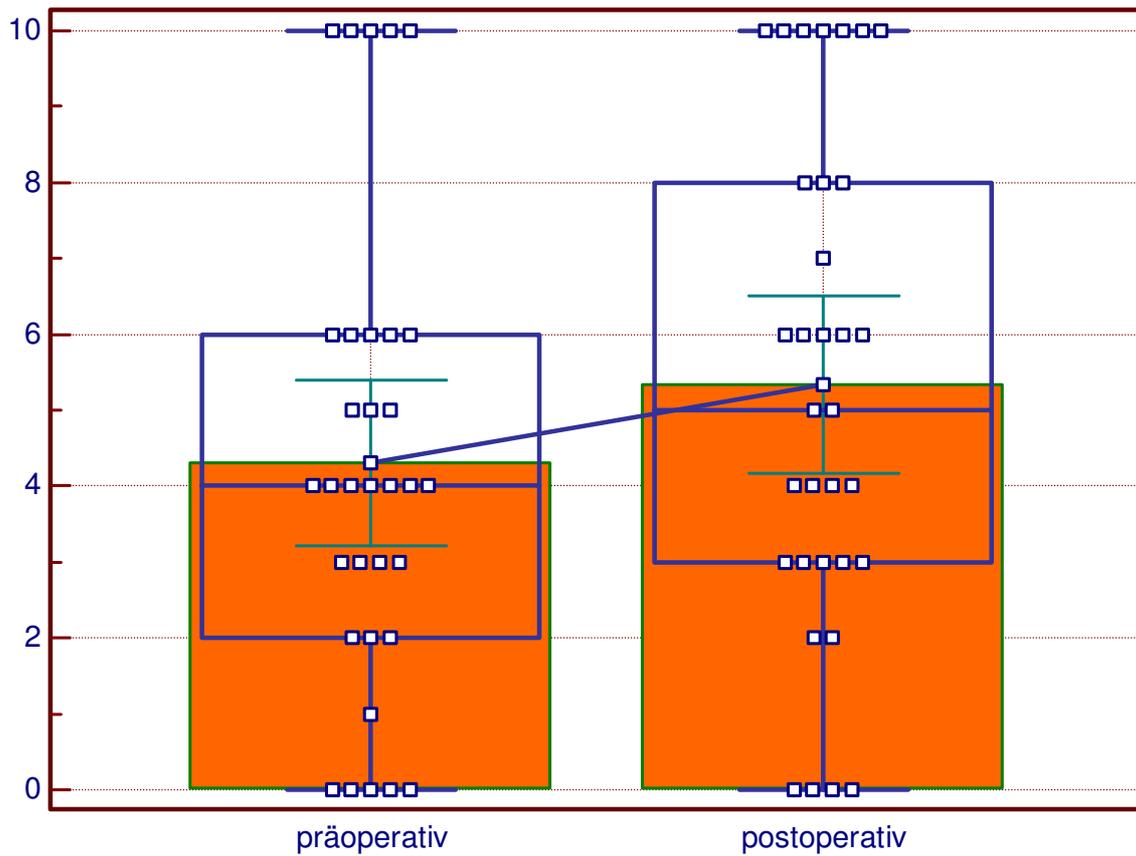


Abbildung 14: TVT-R Schnellkraft (y-Achse Skalenwert 0-10)

In der TVT-R-Gruppe wurde ein präoperativer Durchschnittswert der Schnellkraft von 4 Kontraktionen erreicht. Nach der Operation lag der Mittelwert bei 5,4 Kontraktionen.

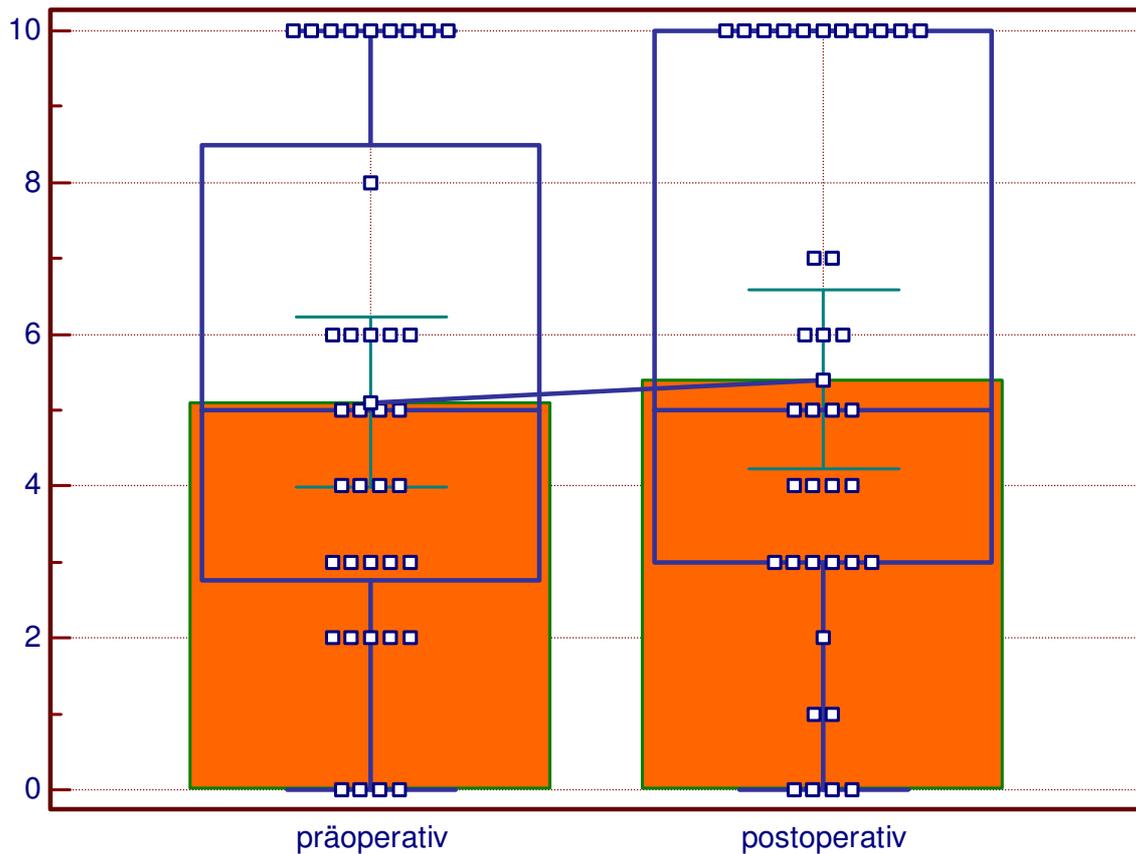


Abbildung 15: TVT-O Schnellkraft (y-Achse Skalenwert 0-10)

Die Änderung der prä- und postoperativen Schnellkraft in der TVT-O Gruppe zeigte eine signifikante Änderung ($p < 0,01$) von 5,1 auf 5,4 von 10 Kontraktionen.

4.8.2. Digitale Beckenbodenuntersuchung im Stand

Die im Stand durchgeführte Untersuchung der Beckenbodenmuskulatur erbrachte in beiden Patientinnengruppen signifikante Verbesserungen der Beckenbodenkraft, der Kontraktionsausdauer und der Schnellkraftkontraktion.

Tabelle 14: Prä- und postoperativer Vergleich Beckenboden Stand TVT-R

	MW präoperativ	MW postoperativ	p	r
Kraft	1,9	2,1	0,001	0,57
Ausdauer	2,5	4,1	0,001	0,62
Schnellkraft	3,2	3,9	0,040	0,36

Tabelle 15: Prä- und postoperativer Vergleich Beckenboden Stand TVT-O

	MW präoperativ	MW postoperativ	p	r
Kraft	1,9	2,2	0,001	0,53
Ausdauer	4,3	4,8	0,028	0,36
Schnellkraft	4,6	4,5	0,014	0,42

4.8.3. Musculus levator ani

Über eine digito-rektale Untersuchung wurde die Kraft, die Ausdauer und die Schnellkraft des Musculus levator ani ermittelt. Sowohl Kraft als auch Ausdauer zeigten hier signifikante Änderungen. In der TVT-R-Gruppe wurde auch eine signifikante Verbesserung der Schnellkraftkontraktion registriert.

Tabelle 16: Prä- und postoperativer Vergleich des Musculus levator ani TVT-R

	MW präoperativ	MW postoperativ	p	r
Kraft	2,2	2,3	0,001	0,79
Ausdauer	4,0	5,3	0,001	0,58
Schnellkraft	4,2	5,0	0,002	0,50

Tabelle 17: Prä- und postoperativer Vergleich des Musculus levator ani TVT-O

	MW präoperativ	MW postoperativ	p	r
Kraft	2,5	2,5	0,004	0,47
Ausdauer	4,8	5,4	0,001	0,53
Schnellkraft	4,9	4,8	0,066	0,31

4.9. Muskulatur

Tabelle 18: Prä- und postoperativer Vergleich der Muskeln TVT-R

	MW	SD	Median	Min	Max
M. obliquus externus prä	2,8	0,6	3	2	4
M. obliquus externus post	2,9	0,5	3	2	4
M. obliquus internus prä	2,8	0,6	3	2	4
M. obliquus internus post	2,9	0,5	3	2	4
M. transversus abdominis prä	2,9	0,5	3	2	4
M. transversus abdominis post	3	0,5	3	2	4
M. rectus abdominis prä	2,9	0,5	3	2	4
M. rectus abdominis post	2,9	0,5	3	2	4
M. quadratus lumborum prä	2,9	0,5	3	2	4
M. quadratus lumborum post	2,9	0,5	3	2	4
M. gluteus maximus prä	3,1	0,4	3	2	4
M. gluteus maximus post	3,1	0,4	3	2	4
M. gluteus medius prä	3,1	0,4	3	2	4
M. gluteus medius post	3,1	0,4	3	2	4
M. gluteus minimus prä	3,1	0,4	3	2	4
M. gluteus minimus post	3,1	0,4	3	2	4
M. tractus iliotibialis prä	3	0,3	3	2	4
M. tractus iliotibialis post	3,1	0,4	3	2	4
M. adduktor longus prä	3,1	0,5	3	2	4
M. adduktor longus post	3	0,3	3	2	4
M. adduktor brevis prä	3,1	0,5	3	2	4
M. adduktor brevis post	3	0,3	3	2	4
M. obturator externus prä	3	0,4	3	2	4
M. obturator externus post	3	0,4	3	2	4
M. piriformis prä	3	0,5	3	2	4
M. piriformis post	3	0,4	3	2	4

Tabelle 19: Prä- und postoperativer Vergleich der Muskeln TVT-O

	MW	SD	Median	Min	Max
M. obliquus externus prä	2,8	0,6	3	2	4
M. obliquus externus post	3	0,5	3	2	4
M. obliquus internus prä	2,8	0,6	3	2	4
M. obliquus internus post	3	0,5	3	2	4
M. transversus abdominis prä	2,8	0,6	3	2	4
M. transversus abdominis post	2,9	0,6	3	2	4
M. rectus abdominis prä	2,9	0,5	3	2	4
M. rectus abdominis post	3	0,5	3	2	4
M. quadratus lumborum prä	2,8	0,6	3	2	4
M. quadratus lumborum post	2,9	0,5	3	2	4
M. gluteus maximus prä	3,2	0,5	3	2	4
M. gluteus maximus post	3,2	0,4	3	2	4
M. gluteus medius prä	3,1	0,5	3	2	4
M. gluteus medius post	3,2	0,4	3	2	4
M. gluteus minimus prä	3,2	0,5	3	2	4
M. gluteus minimus post	3,1	0,5	3	2	4
M. tractus iliotibialis prä	3,1	0,5	3	2	4
M. tractus iliotibialis post	3,1	0,5	3	2	4
M. adduktor longus prä	3,1	0,4	3	2	4
M. adduktor longus post	3,1	0,4	3	2	4
M. adduktor brevis prä	3,1	0,4	3	2	4
M. adduktor brevis post	3,1	0,4	3	2	4
M. obturator externus prä	2,9	0,5	3	2	4
M. obturator externus post	3,1	0,4	3	2	4
M. piriformis prä	2,9	0,5	3	2	4
M. piriformis post	3	0,4	3	2	4

4.9.1. Schmerzen, Triggerpunkte, Druckdolenzen der Muskulatur

Wir untersuchten die Muskeln zusätzlich auf das Vorhandensein von Schmerzen, Triggerpunkte und Druckdolenzen. Da sich in keiner der Patientinnengruppen signifikante Unterschiede ergaben, wird im Folgenden nur die für diese Studie besonders wichtige Adduktorenmuskulatur (M. adduktor longus, M. adduktor brevis und M. obturator externus) näher beleuchtet.

In der TVT-R-Gruppe ergab sich keine Änderung hinsichtlich der Schmerzentstehung oder dem Vorhandensein von Triggerpunkten. Wir stellten jedoch fest, dass 3 (9,1 %) Patientinnen präoperativ Druckdolenzen im Musculus obturator externus aufwiesen. Postoperativ wurden bei 8 (24,2 %) Patientinnen Druckdolenzen gefunden. Bei den Patientinnen, die ein TVT-O erhielten, wurden keine Änderungen festgestellt.

Die Einzelfallbetrachtung erbrachte davon abweichende Befunde. In der TVT-R-Gruppe wurde eine (3,0%) Patientin mit neu aufgetretenen Schmerzen im Bereich der Musculi adductores longus et brevis festgestellt. Weiterhin wies eine (3,0%) Patientin nach dem Eingriff einen präoperativ nicht diagnostizierten Triggerpunktschmerz des Musculus adduktor longus auf. Druckdolenzen wurden am Musculus adduktor longus in 15,2%, am Musculus adduktor brevis in 9,1% rechts und 12,1 % links und am Musculus obturator externus in 21,2% rechts und 18,2% links der untersuchten Fälle bei präoperativ druckschmerzfreien Patientinnen eruiert.

Das mittels TVT-O versorgte Patientinnenkollektiv zeigte postoperativ an den Musculi adductores longi et brevi bei einer (2,7%) Patientin neu aufgetretene Schmerzen. Ein erstmalig nach der Operation festgestellter Triggerpunktschmerz wurde bei einer (2,7%) Patientin ermittelt. Druckdolenzen wurden postoperativ am Musculus adduktor longus bei 4 (10,8%), am Musculus adduktor brevis bei 3 (8,1%) und am Musculus obturator externus bei 5 (13,5%) Patientinnen, welche präoperativ keinen Druckschmerz aufwiesen, gefunden.

5. Diskussion

Bei der vorgelegten Arbeit handelt es sich um eine klinische Anwendungsbeobachtung zur Evaluation der Wirkung von vaginalen Schlingenoperationen bei dominant belastungsharninkontinenten Frauen auf das muskuloskelettale System. Auf Grund der ausführlichen Studien hinsichtlich Komplikationsraten und der internationalen Etabliertheit der beiden Operationsmethoden entschieden wir uns für diese Studienform. Eine Zufallsrandomisierung lehnten wir, wegen einer möglichen starken Verunsicherung der Probandinnen, ab. Stattdessen erfolgte die Zuordnung zu den verschiedenen Operationsgruppen durch den Untersucher. Patientinnen mit einem nachgewiesenen Lateraldefekt im Level III nach DeLanceys Hängemattenhypothese [10] wurden der TVT-O-Gruppe zugeordnet. Die dahinterstehende Idee war, dass die laterale Bandinsertion der verstärkt auftretenden rotatorischen Komponente bei Level-III-Defekten optimal entgegenwirkt. Die Patientinnen ohne Auffälligkeiten in diesem Bereich erhielten ein TVT-R unter der Annahme, dass die urethrale Insuffizienz sub- und paraurethral gut ausgeglichen beziehungsweise stabilisiert würde.

Ziel unserer Arbeit war es, zu untersuchen welche der beiden etablierten und hinsichtlich ihrer Komplikationen und Erfolgsraten gut untersuchten Operationsmethoden eventuell postoperativ zu einer Beeinflussung des muskuloskelettalen Systems und möglicher Schmerzentstehung führen. Schon die verschiedenen Zugangswege ließen Vermutungen über mögliche Veränderungen zu. Beim retropubischen Band wurden das Diaphragma urogenitale, der retropubische Raum und die Bauchdecke durchdrungen. Es war also eine Beeinflussung dieser Strukturen denkbar. Der transobturatorische Zugang wählte die Bandeinlage durch das Foramen obturatum. Hier lag die Vermutung einer Verletzung des Nervus obturatorius und damit eine Irritation der Adduktorenmuskulatur nahe, zumal in der Literatur von postoperativen Adduktorenschmerzen von bis zu 15 % berichtet wurde [7, 9].

Da wir uns nicht auf einzelne Muskelgruppen oder Bewegungsabläufe konzentrieren wollten, sondern eine umfassende Prüfung des muskuloskelettalen Systems anstreben, wurden die in dieser Arbeit dargestellten, umfassenden Tests durchgeführt. Besonderes Augenmerk legten wir dennoch auf Veränderungen im Bereich von Lendenwirbelsäule und Hüfte, Bauch-, Hüft- und Oberschenkelmuskulatur und Beckenboden, weshalb diese Kapitel ausführlicher ausgewertet wurden.

Wie oben erwähnt, war es nicht unser Ziel Komplikationsraten und Kontinenzergebnisse zu untersuchen. Dennoch schien es uns wichtig, einen Parameter zur Zufriedenheit der Patientinnen zu integrieren.

Die Lebensqualität der Patientin ist ein wichtiger Parameter zur Feststellung der Effektivität von Harninkontinenzoperationen. Kormann et al. empfehlen die Befragung der Patientinnen mittels Fragebogen [54]. Wir verwendeten eine visuelle Analogskala, um prä- und postoperativ die Lebensqualität einer jeden in die Studie eingeschlossenen Patientin zu objektivieren.

Wie wir erwarteten, kam es in beiden Patientinnengruppen zu einer hochsignifikanten Verbesserung der Lebensqualität. In der TVT-R-Gruppe wurde präoperativ eine durchschnittliche Lebensqualität von 7,7 angegeben. Nach dem Eingriff lag der Wert noch bei 3. Die mittels transobturatorischem Band operierten Patientinnen beklagten vor der Operation eine durchschnittliche Lebensqualität von 6,4. Postoperativ war dieser Wert auf 1,7 gesunken. Die 2009 von Chêne et al. veröffentlichte Studie unterstreicht unsere Ergebnisse [6]. Von jeweils 30 TVT-R- und TVT-O-operierten Patientinnen zeigten beide Gruppen die gleiche statistisch signifikante Verbesserung der Lebensqualität. Die verschiedenen Ausgangswerte erklärten wir uns mit der durch die Pathogenese begründete unterschiedlich starke Ausprägung der Harninkontinenz. So stellten wir fest, dass Patientinnen mit einem Lateraldefekt im Level III meist eine stärkere Rotation der Urethra bei besserem Kinking unter abdomineller Druck-erhöhung aufwiesen, als die Patientinnen mit urethraler Insuffizienz. So beklagten die Patientinnen mit urethraler Insuffizienz eine initial schlechtere Lebensqualität als die Patientinnen mit Lateraldefekten. Die durchschnittliche postoperative Verbesserung der Lebensqualität entsprach aber in beiden Gruppen 4,7 Punkten, was für eine gleichrangige Effektivität der verschiedenen Operationsmethoden steht.

Zum Auftreten peri- und postoperativer Komplikationen in der Harninkontinenzchirurgie existieren zahlreiche Studien [Tabellen 1 und 2]. Bei den von uns operierten Frauen traten lediglich in der TVT-R-Gruppe ein (3 %) revisionspflichtiges und 3 (9,1 %) reversible Hämatome auf. Andere Verletzungen, Infektionen oder De-novo-Inkontinenzen wurden nicht registriert. Dieses Ergebnis steht einerseits für die überwundene Lernkurve eines sehr erfahrenen Operateurs und andererseits für einen relativ kurzen postoperativen Überwachungszeitraum.

Eine Hypothese unserer Arbeit war eine Änderung beziehungsweise eine Verschlechterung der Stand- und Gangsymmetrie wegen eventueller muskulärer Beein-

flussungen nach dem erfolgten Eingriff. Diese Annahme konnte nicht bestätigt werden. Es verbesserte sich die Standasymmetrie von 31 auf 30 Patientinnen in der TVT-R- und von 37 auf 36 Patientinnen in der TVT-O-Gruppe. Die Gangasymmetrie zeigte im TVT-R-Kollektiv keine Veränderung bei 27 betroffenen Patientinnen. In der TVT-O-Gruppe waren vor dem Eingriff 31 und danach 32 Patientinnen betroffen. In der Verbesserung der Symmetrie sahen wir wiederum die veränderte muskuläre Situation. Eine gesteigerte Entspannungsfähigkeit resultierte hier in einer verbesserten Ganzkörperstatik. Die Entwicklung der Gangasymmetrie wäre beispielsweise anhand von unterschiedlichen postoperativen Verläufen oder einer weniger gesunkenen Harninkontinenzsymptomatik in den betroffenen Fällen zu erklären gewesen, was aber anhand der einzelnen Lebensqualitätsentwicklungen nicht nachzuvollziehen war.

Die im Methodikteil beschriebenen Tests wurden unter der Annahme eines postoperativ veränderten muskulären Zusammenspiels durchgeführt. Die Entscheidung für diese Untersuchung fiel auf Grund ihrer Eignung als Beckentests [100]. Auch hier war es Ziel, Unterschiede zwischen den beiden Operationswegen zu erkennen. Hierbei zeigten sich Verschlechterungen in der TVT-R-Gruppe bei der Iliosakralgelenkspalpation, dem iliosakralen Provokationstest, der hinteren Beckenschmerzprovokation, dem Schambeinkompressionstest und dem indirekten Sakrumdrucktest. Bei den mittels TVT-O versorgten Patientinnen wurden nur bei der ISG-Palpation und dem Schambeinprovokationstest mehr Defizite als vor dem Eingriff festgestellt. Erklärungen hierfür bestehen möglicherweise in der Lagerung und postoperativer Inaktivität. Die Patientinnen wurden angewiesen, sich nach dem Eingriff zu schonen. Erfahrungsgemäß kann längeres Liegen zu einer Hyperkyphosierung der Lendenwirbelsäule und damit zu einer erhöhten Schmerzproblematik führen. Retrospektiv betrachtet würden wir erhöhtes Augenmerk auf eine noch umfassendere präoperative Aufklärung über die Haltung der Patientin im postoperativen Zeitraum legen.

Ein Hauptanliegen dieser Studie bestand darin, zu untersuchen, ob durch die Bandeinlage muskuläre oder nervale Strukturen verletzt werden und daraus Funktionsdefizite resultieren. Um eine umfassende Beurteilung zu ermöglichen, wurden auch die Hals-, Brust- und Lendenwirbelsäule in die Tests miteinbezogen. Unsere Annahme war, dass eventuelle muskuläre Störungen negativen Effekt auf die gesamte körperliche Statik ausüben und so zu Bewegungsdefiziten führen. Diese Hypothese konnte weder in der TVT-R- noch in der TVT-O-Gruppe bestätigt werden. Bei allen unter-

suchten Bewegungsabläufen blieben die Ergebnisse gleich oder verbesserten sich. Die Untersuchung der Lendenwirbelsäule ergab hinsichtlich ihrer Funktionalität entgegen unseren Erwartungen Verbesserungen in der TVT-R-Gruppe bei der Rotation und Ventralflexion in der aktiven Bewegungsüberprüfung und im passiven Bereich bei allen Bewegungsarten. Die TVT-O-Gruppe wies Verbesserungen der Beweglichkeit innerhalb der aktiven Rotation, Ventralflexion und Dorsalflexion und passiv bei Rotation und Dorsalflexion auf. Ebenso zeigte die Untersuchung des Hüftgelenks in beiden Patientinnengruppen postoperativ weniger Bewegungseinschränkungen als vor dem Eingriff. Bei den mittels TVT-R versorgten Patientinnen zeigten sich in allen aktiven und passiven Bewegungsabläufen postoperativ signifikante Verbesserungen. In der TVT-O-Gruppe wurden bei der aktiven Extension, Abduktion und Adduktion Verbesserungen gefunden.

Da zu diesem Themenkomplex keine Referenzliteratur existiert, stellten wir die Hypothese auf, dass für die Verbesserung der Beweglichkeit der Patientinnen die gesteigerte muskuläre Entspannungsfähigkeit bei gesunkener oder weggefallener Harninkontinenzsymptomatik ursächlich ist. Durch die Einlage der Bänder wurden vormals insuffiziente Faszienstrukturen gestärkt. Die präoperativ zur Vermeidung der Harnverlustsymptomatik stark beanspruchten Muskeln erhielten so nach dem Eingriff erstmals die Möglichkeit zur Entspannung. Durch die verbesserte Harninkontinenzsymptomatik konnten die vorher in stetiger Anspannung begriffenen Muskeln des gesamten Körpers entspannen, was in einer verbesserten Beweglichkeit resultierte. Eine zentrale Frage unserer Studie beschäftigte sich mit der Schmerzentstehung nach Bandinsertion. In der Literatur existieren zu dieser Fragestellung bestenfalls Case reports und keine groß angelegten Studien. In einem 2009 veröffentlichten Fallbericht von Hazewinkel et al. beispielsweise wird ein postoperativ persistierender Leistenschmerz einer peripheren Verletzung des Nervus Obturatorius nach TVT-O-Implantation zugeschrieben [37]. Diese Hypothese war auch Grundlage unserer Studie. Entgegen unseren Erwartungen konnte weder ein prä- zu postoperativer Unterschied hinsichtlich Schmerzen in Lendenwirbelsäule und Hüfte innerhalb der Patientinnengruppen noch im Vergleich von TVT-R- zu TVT-O-Gruppe gezeigt werden. In vielen der untersuchten Bewegungsarten verbesserten sich sogar präoperativ beklagte Schmerzen. In der TVT-R-Gruppe wurden bei Rotation, Ventralflexion und Lateralflexion weniger Patientinnen mit Schmerzen eruiert. Bei den mittels TVT-O versorgten Frauen wurden Verbesserungen sowohl bei aktiver als auch passiver Rotati-

on, Dorsalflexion und Ventralflexion vorgefunden. In einer beim Forum Urodynamicum 2008 vorgestellten Studie von Fink et al. wurden 110 Patientinnen 2,5 Jahre nach TVT-O-Insertion zu Schmerzen und Missempfindungen im Bereich der Oberschenkel, der Hüfte, der Leiste, der Vagina, des Unterbauches und beim Geschlechtsverkehr befragt. Keine der operierten Patientinnen gab Probleme in einer der angefragten Regionen an [26]. Dies sahen wir als Hinweis darauf, dass bei optimaler Operation durch einen erfahrenen Operateur kein erhöhtes postoperatives Risiko von Leistenschmerz und Bewegungseinschränkungen nach TVT-O besteht. Dies entspricht auch unseren Erfahrungen.

Die Bewertung der Beckenbodenmuskulatur bezüglich ihrer Kraft-, Ausdauer- und Schnellkraftleistung erbrachte fast durchgängig in beiden Patientinnengruppen eine Verbesserung von Kraft, Ausdauer und Schnellkraft sowohl in Rückenlage als auch im Stand. Auch der Musculus levator ani zeigte postoperativ verbesserte Funktionswerte. Zwischen den beiden Operationsmethoden gab es hinsichtlich der Kraftentwicklung keine signifikanten Unterschiede. Die Verbesserung betrug jeweils 0,3 Punkte. In der TVT-R-Gruppe verbesserte sich die Ausdauer- und Schnellkraftleistung um 2,6 beziehungsweise 1,4 Punkte in Rückenlage und 1,6 und 0,7 Punkte im Stand. Im TVT-O-Kollektiv stiegen Ausdauer und Schnellkraft um 0,9 und 0,3 Punkte in Rückenlage. Im Stand verbesserte sich die Ausdauer um 0,5. Die Schnellkraft verschlechterte sich um 0,1.

Eine wegen fehlender Studien zu diesem Thema von uns aufgestellte Hypothese zur Erklärung dieser Entwicklung bestand in der postoperativen Entspannung des Beckenbodens durch den Wegfall der Harninkontinenzsymptomatik. Dies wurde erreicht durch die Korrektur der insuffizienten Faszienstrukturen und dem nachfolgend verbesserten Kontraktions- und Steuerungsvermögen der Muskulatur. Zusätzlich spielt die Entspannung des gesamten muskuloskelettalen Systems sicherlich auch eine Rolle. Durch Ausbleiben des Harnverlustes könnten psychische und physische Verspannungsmechanismen gelöst werden. Aufgrund der gesicherten postoperativen Kontinenz waren die Patientinnen nicht mehr versucht, ständig den Beckenboden anzuspannen. Der Beckenboden ist aufgrund seiner Insertionsfläche (Arcus tendineus Musculi levator ani) mit den Hüftgelenkrotatoren verbunden. Die verbesserte Entspannungsfähigkeit ist eine Erklärung über die fascialen Züge hinsichtlich der verbesserten Hüftgelenksbeweglichkeit und der verbesserten Wirbelsäulenbeweglichkeit. Die Fascienzüge der Glutealmuskulatur und der lumbalen Wirbelsäulenmus-

kulatur sind funktionell miteinander verbunden, so dass die Verbesserung der Beweglichkeit somit zu erklären und nachzuvollziehen ist.

Der Beckenbodenmuskulatur wird dadurch eine völlig neue Funktionsgrundlage ermöglicht, womit auch eine neue Ausgangssituation für eventuell nachfolgendes Beckenbodentraining geschaffen wurde.

Wir legten spezielles Augenmerk auf eine postoperative Schmerzentstehung oder Bewegungseinschränkung der Oberschenkeladduktoren (Musculi adductores longi et brevis, Musculus obturatorius externus). Eine von uns aufgestellte Hypothese war, dass der Nervus obturatorius durch den bei der TVT-O-Insertion gewählten Operationsweg verletzt werden und dies zu einer Beeinträchtigung der Adduktorenmuskulatur führen könnte. In der TVT-O-Gruppe war die aktive Adduktion präoperativ bei einer (2,7%) Patientin und passiv bei vier (10,8%) Patientinnen auffällig. Sechs Wochen nach Bandeinlage waren bei zwei (5,4%) Patientinnen Einschränkungen in der aktiven und bei drei (8,1%) Patientinnen in der passiven Adduktion nachzuweisen.

In der TVT-R-Gruppe wurden präoperativ bei der aktiven Adduktion bei zwei (6,1%) der Operierten Schmerzen registriert. Postoperativ klagten drei (9,1%) über Schmerzen. Die passive Adduktion allerdings verursachte präoperativ drei (9,1%) Patientinnen Schmerzen, sechs Wochen nach dem Eingriff nur noch zwei (6,1%).

Eine Erklärung für diese positiven Ergebnisse hinsichtlich Schmerzen und Funktionsstörungen der Adduktorenmuskulatur liegt in der Durchführung der Bandeinlage. Der durchführende Operateur hat sich bei der Einlage des TVT-O eine 2 cm distal des Sehnenansatzes der Muskeln liegende Lücke zwischen dem Musculus adductor longus und dem Musculus gracilis ertastet und die Nadel durch diese Lücke geführt. Bei einem weiter proximalen Durchstechen steigt die Wahrscheinlichkeit der Bandeinlage durch die Sehne des Musculus adductor longus, was durch seine muskuläre Funktion zu starken Schmerzen führen könnte. Eine Penetration des Musculus adductor brevis ist ebenfalls möglich, wäre aber auf Grund seiner muskulofaszialen Funktion wahrscheinlich weniger schmerzhaft. Es könnte aber in beiden Fällen postoperativ durch die derbe Struktur der Sehne zu permanentem Zugschmerz führen. Bei einer Bandlage neben der Faszie oder durch reines Muskelgewebe ist diese Komplikation weniger wahrscheinlich, da das Band hier besser gleiten kann. Es scheint also bei diesem Verfahren kein gehäuftes Risiko von Nervirritationen nach TVT-O zu bestehen. Auch die Untersuchung hinsichtlich Schmerzen der verschiedenen Muskeln ergab keine signifikante Änderung. Entgegen unseren Erwartungen wurden nicht in der

TVT-O- sondern in der TVT-R-Gruppe postoperativ mehr Druckdolenzen im Adduktorenbereich festgestellt. Am Musculus obturator externus wurde eine Änderung von präoperativ drei (9,1%) Patientinnen mit Druckdolenzen auf postoperativ 8 (24,2%) verzeichnet. Möglicherweise liegt die Erklärung hier in einer muskulären Überbeanspruchung durch neu ermöglichte Bewegungsmuster.

Auch alle anderen untersuchten Muskeln wiesen in beiden Patientinnengruppen keine wesentlichen Funktionsdefizite nach dem Eingriff auf. Es wurden kein Zuwachs an Schmerzen, Triggerpunkten und Druckdolenzen registriert.

5.1. Fehlerdiskussion

Ein möglicher Fehler dieser Studie liegt in der Größe der Patientinnengruppen. Mit 33 Patientinnen in der TVT-R und 37 Patientinnen in der TVT-O-Gruppe untersuchten wir ein relativ kleines Kollektiv. Vor der Studie durchgeführte Stichprobenkalkulationen ergaben aber, dass auch bei dieser Gruppengröße eine ausreichende statistische Signifikanz vorliegt. Klinisch betrachtet handelt es sich außerdem um genügend variable Gruppen, um den klinischen Alltag widerzuspiegeln. Deswegen sind wir der Meinung, dass auch bei größeren Gruppen ein ähnliches Ergebnis erzielt worden wäre.

Eine weitere Fehlerquelle könnte man in der subjektiven Gruppeneinteilung der Patientinnen durch den Untersucher sehen. Die Zuweisung erfolgte durch die Feststellung eines Lateraldefektes im Level III zur TVT-O-Gruppe. Bei einer Insuffizienz der urethralen Bandstrukturen erfolgte die Einlage eines TVT-R. Wir entschieden uns für diese Form der Gruppierung, um den Patientinnen die von uns als optimal eingestufte Therapie zukommen zu lassen und um sie durch eine Verblindung nicht zu verunsichern. Des Weiteren sind wir der Meinung, dass diese Einteilung keinen negativen Einfluss auf die Frage nach der Lebensqualität hatte. Die parallele Verbesserung der Lebensqualität in den verschiedenen Gruppen steht für den gleichförmigen Erfolg bei beiden Methoden. Eine subjektive Beeinflussung der Ergebnisse wurde dadurch minimiert, dass die Befragung nicht durch den Operateur sondern durch die Doktorandin und die Physiotherapeutin durchgeführt wurde.

Die Kürze der postoperativen Überwachung könnte ebenfalls zu einer Beeinflussung der Ergebnisse geführt haben. Die beispielsweise in den Beckentests festgestellte vermehrte Schmerzhaftigkeit im Iliosakralgelenk könnte auf eine postoperative Fehl-

haltung zurückzuführen sein, die sich im weiteren Verlauf zurückbildet. Andererseits belegt unsere Studie auch nur für die ersten sechs postoperativen Wochen die positiven Ergebnisse der verschiedenen Methoden. Langzeitergebnisse und –komplikationen wurden nicht untersucht. Anhand der Studie von Fink et al. [26] ließ sich allerdings der Schluss ziehen, dass spätere Nachuntersuchungen ähnlich gute Ergebnisse erbracht hätten.

Ein weiterer potentieller Fehler liegt in der nur mäßigen Objektivierbarkeit der erhobenen Befunde. Da keine apparativen Messmethoden verwendet wurden, beruhen die Ergebnisse auf der subjektiven Einschätzung einer untersuchenden Person. Es wurde versucht dieses Risiko zu minimieren, indem immer die gleiche Person die Untersuchung durchführte.

Wir untersuchten die Patientinnen hinsichtlich einer möglichen postoperativen Schmerzentstehung in verschiedenen Bereichen. Die Patientin wurde sowohl prä- als auch postoperativ befragt, ob bestimmte Bewegungen ihr Schmerzen bereiten. Dann wurde notiert, ob die Patientin Schmerzen angab oder nicht. Retrospektiv betrachtet sehen wir darin eine mögliche Fehlerquelle. Die Skalierung der Schmerzen mittels visueller Analog-Skala erschien uns eine sinnvolle Möglichkeit zur Quantifizierung. Dennoch sehen wir in der von uns durchgeführten Befragung eine semiquantitative Darstellung der Schmerzentstehung. Ein negativer Einfluss auf die Qualität der Studie lässt sich ausschließen, da kaum Patientinnen über neu aufgetretende Schmerzen nach dem Eingriff klagten.

Zusammenfassend zeigt die von uns durchgeführte Studie, dass die angewendeten Operationsmethoden komplikationsarme effektive Therapieoptionen zur Behandlung der Belastungsharninkontinenz darstellen. Es ergab sich in beiden Gruppen eine Verbesserung der Lebensqualität von 4,7 Punkten. Die Beweglichkeit von Lendenwirbelsäule und Hüfte verbesserte sich, wahrscheinlich durch die neu geschaffene Entspannungsfähigkeit des muskuloskelettalen Systems nach Wegfall der Harninkontinenzsymptomatik, signifikant. Ebenso verhielt es sich mit der Beckenbodenmuskulatur, welche postoperativ eine verbesserte Funktion aufwies. Der Verdacht der Entstehung von Schmerzen durch Nervirritationen oder muskulofaszialer Verletzungen wurde durch unsere Ergebnisse entkräftet. Es wurde kein persistierender Schmerz der Adduktorenmuskulatur nachgewiesen.

6. Zusammenfassung

Das Tension-free Vaginal Tape und das Tension-free Transobturator Tape sind gut untersuchte und weltweit etablierte Methoden zur operativen Behandlung einer Belastungsharninkontinenz. Die Frage nach möglichen persistierenden Schmerzen und muskuloskelettalen Funktionseinschränkungen nach dem Eingriff wird in größeren Studien bislang nur unzureichend beantwortet.

Im Rahmen dieser Dissertation wurden im Zeitraum von Januar 2007 bis Mai 2008 70 Patientinnen hinsichtlich postoperativer Funktionsveränderungen und Schmerzentstehung im muskuloskelettalen System untersucht. Sowohl die 33 mittels TVT versorgten, als auch die 37 Patientinnen, die ein TVT-O erhielten, wurden einen Tag vor und sechs Wochen nach dem Eingriff untersucht. Hinsichtlich Alter und BMI entsprachen die Gruppen einander annähernd.

Es wurde ein Ganzkörperstatus erstellt. Besonderes Augenmerk legten wir jedoch auf die Untersuchung von Lendenwirbelsäule und Hüfte, Beckenbodenmuskulatur und Adduktorenmuskulatur.

Bei der Funktionsprüfung der Lendenwirbelsäule und der Hüfte konnte keine einheitliche Entwicklung beobachtet werden. Es verbesserten sich viele der gemessenen Parameter.

Die Untersuchung der Beckenbodenmuskulatur erbrachte bei beiden Operationsverfahren in der Prüfung von Kraft, Ausdauer und Schnellkraft signifikante Verbesserungen. Die Adduktorenmuskulatur blieb von den Eingriffen weitgehend unbeeinflusst. In beiden Gruppen blieb die Kraft annähernd gleich. Es traten auch nicht signifikant mehr Schmerzen oder Triggerpunkte auf. Die Einzelfallbetrachtung jedoch ergab, dass in beiden Patientinnengruppen gehäuft neu beobachtete Druckdolenzen im Bereich der Musculi adductores longi (TVT-R 15%, TVT-O 11%) et brevis (TVT-R 10%, TVT-O 8%) und dem Musculus obturator externus (TVT-R 20%, TVT-O 14%) bei initial beschwerdefreien Frauen auftraten.

Diese Ergebnisse bestätigen weitgehend die spärlich vorhandene Referenzliteratur. Es wurde kein signifikanter Unterschied zwischen dem TVT-R und dem TVT-O hinsichtlich unserer Fragestellung gefunden.

Hinsichtlich der vermehrt aufgetretenen Druckdolenzen im Adduktorenbereich empfehlen sich Nachkontrollen zu einem späteren Zeitpunkt.

Auch die Befragung hinsichtlich der Lebensqualität bestätigt den Eindruck, dass beide Operationswege als gleichwertig zu betrachten sind. Auf Grund kaum vorhandener Publikationen zu unserer Thematik ist eine weiterreichende Bewertung unserer Studienergebnisse nicht möglich.

Zusammenfassend zeigt die von uns durchgeführte Studie, dass die angewendeten Operationsmethoden komplikationsarme effektive Therapieoptionen zur Behandlung der Belastungsharninkontinenz darstellen. Es ergab sich in beiden Gruppen eine signifikante Verbesserung der Lebensqualität. Die Beweglichkeit von Lendenwirbelsäule und Hüfte verbesserte sich, was wir uns durch die optimierte Fähigkeit der muskulären Entspannung nach Wegfall der Harninkontinenzsymptomatik erklären. Auch die Beckenbodenmuskulatur zeigte postoperativ eine verbesserte Funktion. Die Hypothese der Entstehung von Schmerzen durch Nervirritationen oder muskulofaszialer Verletzungen konnte durch unsere Ergebnisse widerlegt werden. Es wurde kein persistierender Schmerz der Adduktorenmuskulatur nachgewiesen. Die postoperative Entstehung von Druckdolenzen im Bereich der Musculi adductor longi et brevis und des Musculus obturator externus müsste längerfristig nachuntersucht werden, um eine persistierende Beeinflussung der Adduktorenmuskulatur gänzlich ausschließen zu können.

7. Literatur

1. Abrams P, Cardozo L, Fall M, Griffiths D, Rosier P, Ulsten U, van Kerrebroeck P, Victor A, Wein A. The standardisation of terminology of lower urinary tract function: Report from the Standardisation Sub-committee of the International Continence Society. *Am J Obstet Gynecol* 2002; 187; 116 – 126
2. Bezerra CCB, Plata MS. Minimally invasive sling operations for stress urinary incontinence in women. *Cochrane Database Sys Rev* 2007; Issue 1 Art. No. CD006375
3. Bjelic-Radisic V, Dorfer M, Greimel E, Frudinger A, Tamussino K, Winter R. Quality of life and continence 1 year after the tension-free vaginal tape operation. *Am J Obstet Gynecol* 2006; 195: 1784-1788
4. Bo K, Kvarstein B, Nygaard I. Lower urinary tract symptoms and pelvic floor muscle exercise adherence after 15 years. *Obstet Gynecol* 2005; 105 (5 Pt 1); 999 – 1005
5. Cardozo L, Drutz HP, Baygani SK, Bump RC, pharmacological treatment of women awaiting surgery for stress urinary incontinence. *Obstet Gynecol*, 2004; 104; 511 – 519
6. Chêne G et al. Health related quality of life in women operated on by surgical anti-incontinence procedures: comparison of three techniques. *Gynecol Obstet Fertil.* 2009, 34 (1), 3 – 10
7. Collinet P, Ciofu C, Cosson M et al. Safety of inside-out transobturator approach for urinary stress incontinence treatment: prospective multicentre study of 984 patients – French TVT-O registry. *Int J Urogynecol Pelvic Floor Dysfunct* 2008; 19 (5): 711-715
8. Dalenz SV, Schanz PJ, Arriola RP, Fische GE, Miranda CH. Minimal invasive surgery in female urinary incontinence: TVT-O. *Actas Urol Esp* 2006; 30 (1): 61-66
9. Debodinance P. Trans-obturator urethral sling for the surgical correction of female stress urinary incontinence: Outside-in (Monarc) versus inside-out (TVT-O) are the two ways reassuring? *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2007; 133; 232 – 238

10. De Lancey. Structural support of the urethra as it relates to stress urinary incontinence: The hammock hypothesis. *Am J Obstet Gynecol* 1994; 170; 1713 – 1723
11. De Leval J. Novel surgical technique of female stress urinary incontinence: transobturator vaginal tape inside-out. *Eur Urol* 2003; 44; 724 – 730
12. Delmas V. Anatomical risks of transobturator suburethral tape in the treatment of female stress urinary incontinence. *Eur Urol* 2005; 48; 793 – 798
13. Delorme E. Transobturator urethral suspension: mini-invasive procedure in the treatment of stress urinary incontinence in women. *Prog Urol* 2001; 11; 1306 – 1313
14. Delorme E, Droupy S, de Tayrac R, Delmas V. Transobturator tape: A new minimally-invasive procedure to treat female urinary incontinence. *Eur Urol* 2003; 45; 203 – 207
15. Descazeaud A, Salet-Lizee D, Villet R, Ayoub N, Abitayeh G, Cotellet O, Gadonneix P. Traitement de l'incontinence urinaire d'effort par bandelette TVT-O: resultants immédiats et à un an. *Gynecol Obstet Fertil* 2007; 35; 523 – 529
16. Dietz HP, Barry C, Lim Y, Rane a. TVT vs Monarc: a comparative study. *Int Urogynecol J* 2006; 17: 566-569
17. Dmochowski RR, Miklos JR, Norton PA, Zinner NR, Yalcin I, Bump RC, Duloxetine versus placebo for the treatment of North American women with stress urinary incontinence. *J Urol*, 2003; 170; 1259 – 1263
18. Domingo S, Alama P, Ruiz; Lazaro G, Morell M, Pellicer A. Transobturator tape procedure outcome: a clinical and quality of life analysis of a 1-year-follow-up. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2007; 18 (8); 895 – 900
19. Duckett JRA, Aggarwal, Patil A, Duloxetine treatment for women awaiting continence surgery. *Int Urogynecol J*, 2006;17; 563 – 565
20. Dumoulin C, Hay-Smith J, Pelvic floor muscle training versus no treatment for urinary incontinence in women. *Eur J Phys Rehabil Med*, 2008; 44; 47 – 63

21. Enhörning G. Simultaneous recording of intravesical and intraurethral pressure. A study on urethral closure in normal and stress incontinent women. Acta Chir Scand 1961; 276; 1 – 68
- 22.ENZELSBERGER H, SCHALUPNY J, HEIDER R, MAYER G. TVT versus TOT – eine prospektiv randomisierte Studie zur operativen Behandlung der weiblichen Stressinkontinenz. Geburtsh Frauenheilk 2005; 65: 506-511
23. FANTL JA, CARDOZO L, MCCLISH DK, Estrogen Therapy in the Management of Urinary Incontinence in Postmenopausal Women: A meta-analysis. First report of the Hormones and Urogenital Therapy Committee. Am J Obstet Gynecol 1994; 83; 12 - 18
24. FANTL JA, WYMAN JF, ANDERSON RL, MATT DW, BUMP RC, Postmenopausal urinary incontinence: Comparison between non-estrogen-supplemented and estrogen-supplemented women. Obstet Gynecol, 1988; 71; 823 – 828
25. Feige, Frauenheilkunde. Urban & Fischer, 2001; 477-500
26. FINK T, EICKENBUSCH U, FISCHER A. Keine Missempfindungen und Schmerzen – Langzeitergebnisse transobturatorischer Bandinsertionen bei Belastungsharninkontinenz der Frau. Forum urodynamicum 2008
27. FISCHER A, FINK T, ZACHMANN S, EICKENBUSCH U. Comparison of retropubic and outside-in transobturator sling system for the cure of female genuine stress urinary incontinence. Eur Urol 2005; 48: 799-804
28. FISCHER M, DULOXETIN, ein Medikament zur Behandlung der Belastungsinkontinenz – erste Erfahrungen. J Urol Urogynäkol 2004; 11 ; 39-42
29. FISCHER M, LÜFTENEGGER W. Minimal invasive Methoden zur Behandlung der weiblichen Belastungsinkontinenz: TVT. J Urol Urogynäkol, 2002;2; 27 – 29
30. FISCHER M, LÜFTENEGGER W. Register “urethrale Bänder” des Arbeitskreises Blasenfunktionsstörungen der österreichischen Gesellschaft für Urologie. J Urol Gynäkol 2006; 2; 34 – 37
31. FÜSGEN I, MELCHIOR H, HARNINKONTINENZMANUAL. Springer Verlag, 1997, Seitenzahl

32. Geissbühler V, Eberhard J. TVT-Obturator (TVT-O) – Indikationen und Benefits gegenüber dem klassischen TVT. J Urol Urogynäkol, 2005; 12; 14-17
33. Ghandi S, Abramov Y, Kwon C et al. TVT versus Sparc: comparison of outcomes for two midurethral tape procedures. Int Urogynecol J 2006; 17: 125-130
34. Ghoniem GM, van Leeuwen JS, Elser DM, Freeman RM, Zhao YD, Yalcin I, Bump RC, A randomized controlled trial of duloxetine alone, pelvic floor muscle training alone, combined treatment and no active treatment in women with stress urinary incontinence. J Urol, 2005; 173; 1647 – 1653
35. Glazener CMA, Cooper K. Bladder neck needle suspension for urinary incontinence in women. Cochrane Database Syst Rev 2004; 2
36. Gunnemann A, Heleis W, Pohl J, Paliakoudis I, Thiel R. Das transobturatorische Band. Urologe 2004; 43; 1106 – 1110
37. Hazewinkel MH, Hinoul P, Roovers JP. Persistent groin pain following a trans-obturator sling procedure for stress urinary incontinence: a diagnostic and therapeutic challenge. Int Urogynecol J. 2009; 20; 363 – 365
38. Heider R, Gründling H, Zegermacher G, Enzelsberger H. Zur Effizienz von "Tensionfree Vaginal Tape" als Therapie von Harnstressinkontinenz bei hypotoner Urethra. Geburtsh Frauenheilk, 2002; 62; 139 – 144
39. Heitz M, Olanas R, Schreiter F. The artificial urinary sphincter AMS 800 in the treatment of female urinary incontinence: indications, results, complications and risk factors. Urologe 1997; 36; 426-431
40. Herbison P, Dean N. Weighted vaginal cones for urinary incontinence. Cochrane Database Syst Rev 2008; Issue 2
41. Hodges PW, Sapsford R, Pengel LH. Postural and respiratory functions of the pelvic floor muscles. Neurourol Urodyn 2007; 26; 362-371
42. Höfner K, Jonas U, Praxisratgeber Harninkontinenz. UNI-MED Verlag, 2000
43. Hodroff MA, Sutherland SE, Kesha JB, Siegel SW. Treatment of stress urinary incontinence with the Sparc sling: intraoperative and early complications of 445 patients. Urology 2005; 66; 760 – 762

44. Hunskaar S, Vinsnes A, The quality of life in women with urinary incontinence as measured by the sickness impact profile. *Am J Geriatric Soc*, 1991; 39; 378 – 382
45. Ingelmann-Sundberg A. Urinary incontinence in women, excluding fistulas. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1952; 31 (3); 266 – 91
46. Iosif CS, Batra S, Ek A, Estrogen receptors in the human female urinary tract. *Am J Obstet Gynecol*. 1981; 141; 817 – 820
47. Johnson TM, Kincade JE, Bernard SL, The association of urinary incontinence with poor self-rated health. *J Am Geriatr Soc*, 1998; 46; 693 – 699
48. Jost WH, Marsalek P, Manning M, Jünemann KP, Medikamentöse Therapie der Belastungsinkontinenz. *Urologe*, 2004; 43; 1249 – 1253
49. Juma S, Brito CG. Transobturator tape: two years follow-up. *Neurourol Urodyn* 2007; 26; 37 – 41
50. Keegan PE, Atiemo K, Cody J, McClinton S, Pickard R. Periurethral injection therapy for urinary incontinence in women. *Cochrane Database Syst Rev* 2007; 3; CD003881
51. Kegel A. Progressive resistance exercise in the functional restoration of the perineal muscles. *Am J Obstet Gynecol* 1948; 56; 238 – 248
52. Kölbl H, Petri E. Evidenzbasierte Medizin in der weiblichen Stressinkontinenzchirurgie. *Geburtsh Frauenheilk* 2003; 63; 524 – 528
53. Kölle D, 2nd International Consultation on Continence-Empfehlung des International Scientific Committee: Evaluation und behandlung von Harninkontinenz, Descensus/Prolaps von Beckenorganen und Stuhlinkontinenz – Teil 2. *J Urol Urogynäkol*, 2003; 10 (3), 19 – 27
54. Kormann HJ, Sirls LT, Kirkemo AK. Success rate of modified Pereya bladder neck suspension determined by outcome analysis. *J Urol*. 1994; 152,1453 – 1457
55. Koovor E, Datta S, Patel A. Pelvic floor muscle training in combination with another therapy compared with the other therapy alone for urinary incontinence in women. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; Issue 2
56. Lamche M, Böhm R, Schramek P. Die Otis Urethrotomie unter alleiniger Lokalanästhesie mit 5%iger Lidocain-Pilocain-Creme. *J Urol Urogynäkol*, 2002; 9; 24-26

57. Laurikainen E, Valpas A, Kivelä A, Kalliola T, Rinne K, Takala T, Nilsson CG. Retropubic Compared with transobturator tape placement in treatment of urinary incontinence. *Obstet Gynecol* 2007; 109; 4 – 11
58. Lee KS, Han DH, Choi YS et al. A prospective trial comparing tension free vaginal tape and transobturator vaginal tape inside-out for the surgical treatment of female stress urinary incontinence: 1 year follow up. *J Urol* 2007; 177 (1): 214-218
59. Leffern I. TVT Secur Minimal-invasive operative Harninkontinenztherapie. *Gynäkologie* ;302 – 303
60. Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Geriatrie. Harninkontinenz. *Euro J Ger Supplement* 2005; 7; 1 – 44
61. Liapis A, Bakas P, Creatsas G. Monarc vs TVT-O for the treatment of primary stress incontinence: a randomized study. *Int Urogynecol J* 2008; 19; 185 – 190
62. Liapis A, Bakas P, Giner M, Creatsas G. Tension-free vaginal tape versus tension-free vaginal tape obturator in women with stress urinary incontinence. *Gynecol Obstet Invest* 2006; 62; 160 – 164
63. Liedl B, Schorsch I. Neuer Algorithmus für die Beckenbodenchirurgie. *Uro News* 2004; 1; 18-29
64. Lim j, Cornish A, Carey MP. Clinical and quality-of-life outcomes in women treated by the TVT-O procedure. *BJOG* 2006; 113 (11): 1315-20
65. Lord HE, Taylor JD, Finn JC et al. A randomized controlled equivalence trial of short-term complications and efficiency of tension-free vaginal tape and suprapubic urethral support sling for treating stress incontinence. *BJU Int* 2006; 98 (2): 367-376
66. Mariappan P, Alhasso AA, Grant A, N´Dow JMO. Serotonin and noradrenaline reuptake inhibitors for stress urinary incontinence in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; 2
67. Mellier G, Benayed B, Bretones S, Pasquier JC. Suburethral tape via the obturator route: is the TOT a simplification of the TVT? *Int Urogynecol J* 2004; 15; 227 – 232
68. Meschia M, Bertozzi R, Pifarotti P, Baccichet R, Bernasconi F, Guercio E, Magatti F, Minini G. Peri-operative morbidity and early results of a

- randomised controlled trial comparing TVT and TVT-O. *Int Urogynecol J* 2007; 18; 1257 – 1261
69. Mori G, Fabel KH, Szalay S. Östrogene bei Harninkontinenz. *J Urol Urogynäkol* 2005; Sonderheft 4; 5
 70. Morkved S, Bo K, Fjortoft T. Effect of adding biofeedback to pelvic floor muscle training to treat urodynamic stress incontinence. *Obstet Gynecol* 2002; 100; 730 – 739
 71. Naumann G, Kölbl H. Harninkontinenzoperationen. *Gynäkologe* 2007; 9; 693 - 701
 72. Nazemi TM, Yamada B, Govier FE, Kuznetsov DD, Komada K, Kobashi KC. Minimum 24-month followup of the sling for the treatment for stress urinary incontinence. *J Urol* 2008; 179; 596 – 599
 73. Neuman M. TVT and TVT-Obturator: Comparison of two operative procedures. *Eur J Obstet Gynecol* 2007; 131; 89 – 92
 74. Neuman M. TVT-Obturator: short-term data on an operative procedure for the cure of female stress urinary incontinence performed on 300 patients. *Eur Urol* 2007; 51: 1083-1088
 75. Nilsson CG, Falconer C, Rezapour M. Seven-year follow-up of tension-free vaginal tape procedure for treatment of urinary incontinence. *Am Coll Obstet Gynecol* 2004; 104; 1259-1262
 76. Novara G, Artibani W. Imaging for urinary incontinence: a contemporary perspective. *Curr Opin Urol* 2006; 16: 219-223
 77. Peschers UM, Buczkowski M, Möglichkeiten und Grenzen der konservativen Therapie der Harninkontinenz. *Zentralbl Gynäkol*, 2001; 123; 685 – 688
 78. Petri E, *Gynäkologische Urologie*. Thieme Verlag, 2001
 79. Petri E, Niemeyer R, Martan A, Tunn R, Naumann G, Koelbl H. Reasons for and treatment of surgical complications with alloplastic slings. *Int Urogynecol J* 2005; 17; 3 – 13
 80. Petros PE, Ulmsten U. Role of the pelvic floor in bladder neck opening and closure 1: muscle forces. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 1997; 8; 74 – 80

81. Petros PE, Ulmsten U. Role of the pelvic floor in bladder neck opening and closure 2: vagina. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 1997; 8; 69 – 73
82. Pfeleiderer A, Breckwoldt M, Martius G, *Gynäkologie und Geburtshilfe*. Thieme Verlag 2001; 249-255
83. Reisenauer C, Kirschniak A, Drews U, Wallwiener D. Transobturator vaginal tape inside-out A minimally invasive treatment of stress urinary incontinence: Surgical procedure and anatomical conditions. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2006; 127; 123 – 129
84. Reisenauer C, Zubke W, Wallwiener D, Eine alternative Therapieoption in der Behandlung der Stressinkontinenz. *Geburtsh Frauenheilk*, 2004; 64; 634 – 636
85. Resnick NM, Yalla SV, Laurino E, The pathophysiology among institutionalized elderly persons. *New Engl J Med*, 1989; 320; 1 – 7
86. Rett MT, Simeon JA, Herrmann V, Pinto CL, Marques AA, Morais SS. Management of urinary incontinence with surface electromyography-assisted biofeedback in women of reproductive age. *Phys Ther* 2007; 87 (2); 136-142
87. Rinne K, Laurikainen E, Kivelä A et al. A randomized trial comparing TVT with TVT-O: 12-month results. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2008; 19 (8); 1049-1054
88. Schildt-Rutloff K, Sachse J. *Wirbelsäule-Manuelle Untersuchung und Mobilisationsbehandlung für Ärzte und Physiotherapeuten*. Elsevier Verlag münchen 2008, 2.Auflage, 73-125
89. Schrittmatter HI, Pollw K, Voges GE, Melchert F, Östrogen-, Gestagen- und Androgenrezeptoren im urogenitalen Gewebe der Frau. *Akt Urol*, 1994; 25; 305 – 311
90. Segal JL, Vassallo BJ, Kleeman SD, Hungler M, Karram MM. The efficiency of the tension-free vaginal tape in the treatment of five subtypes of stress urinary incontinence. *Int Urogynecol J* 2006; 17: 120 – 124
91. Skala C, Hanf V, Emons G, Viereck V. Urodynamische Funktionsdiagnostik heute. *Geburth Frauenheilk*, 2003; 63;1004 – 1009

92. Stauber M, T. Weyerstahl, Gynäkologie und Geburtshilfe, Thieme Verlag, 2001; 314-332
93. Thor KB, Serotonin and norepinephrine involvement in efferent pathways to the urethral rhabdosphincter: implications for treating stress urinary incontinence. *Urology*, 2003;62 (4 Suppl 1); 3-9
94. Tsivian A, Kessler O, Mogutin B, Rosenthal J, Korczak D, Levin S, Sida AA. Tape related complications of the tension-free vaginal tape procedure. *J Urol* 2004; 171; 762 – 764
95. Tunn R, Empfehlung zum Stellenwert der TVT-Plastik im Rahmen der Behandlung der Stressharninkontinenz. AWMF-Leitlinien Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe Arbeitsgemeinschaft Urogynäkologie und plastische Beckenbodenrekonstruktion, 2001
96. Tunn R. Wann sind welche operativen Methoden zur Behebung der Harninkontinenz indiziert?. *Deutsches Ärzteforum* 2003; 1 – 6
97. Tunn R, Perucchini D. Morphologische Diagnostik in der Urogynäkologie. *Zentralbl Gynäkol*, 2001; 123; 672 – 679
98. Ulmsten U. Some reflections and hypotheses on the pathophysiology of female urinary incontinence. *Acta Obstet Gynecol Scand Suppl* 1997; 166; 3 – 8
99. Ulmsten U, Henriksson L, Johnson P, Varhos G, An ambulatory surgical procedure under local anesthesia for treatment of female urinary incontinence. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*, 1996; 7; 81 – 85
100. Vleeming A, Mooney V, Stoeckart R. *Movement, Stability & Lumbopelvic Pain*. Churchill Livingstone Elsevier Verlag 2nd edition UK 2007; 596-609
101. Walters MD, Karram MM, *Gynäkologische Urologie*. Ullstein Mosby Verlag, 1997; 59-144
102. Waltregny D, Gaspar Y, Reul O, Hamida W, Bonnet P, de Leval J. Treatment of female stress urinary incontinence: results of a prospective study after a 3-years minimum follow-up. *Eur Urol* 2008; 53(2): 401-8
103. Ward K, Hilton P. Prospective multicentre randomized trial of tension-free vaginal tape and colposuspension as primary treatment for stress urinary incontinence. *BMJ* 2002; 325; 1 - 7

104. Zhu L, Lang J, Hai N, Wong F. Comparing vaginal tape and transobturator tape for treatment of mild and moderate stress incontinence. *Int J Gynecol Obstet* 2007; 99; 14 – 17
105. Zullo MA, Plotti F, Calcango M, Marullo E, Palaia I, Bellati F, Basile S, Muzii L, Angioli R, Panici PB. One-year follow-up of tension-free vaginal tape and trans-obturator suburethral tape from inside to outside for surgical treatment of female stress urinary incontinence: a prospective randomised trial. *Eur Urol* 2007; 51; 1376 - 1384

8. Eidesstattliche Erklärung

Ich, Evelyn Klemp, erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema „Einfluss von TVT-R und TVT-O auf das muskuloskeletale System bei Patientinnen mit dominanter Belastungsharninkontinenz“ selbst verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, ohne die (unzulässige) Hilfe Dritter verfasst und auch in Teilen keine Kopien anderer Arbeiten dargestellt habe.

12.01.2010

9. Danksagung

An erster Stelle möchte ich mich herzlichst bei Prof. Dr. Tunn bedanken, der mich als Doktorvater stets geduldig und motivierend unterstützte und mir durch die Vergabe des Themas Vertrauen entgegenbrachte.

Ein großer Dank gilt Frau Sonja Soeder, die immer Zeit für mich fand und mir jederzeit fachlich zur Seite stand.

Allen Patientinnen danke ich für die Teilnahme an unserer Studie.

Außerdem bin ich allen Mitarbeitern des Beckenbodenzentrums zu Dank verpflichtet. Alle unterstützten das Fortkommen dieser Arbeit, so gut sie konnten.

Ich danke Dr. Matthias Koch für seine Hilfe in statistischen Fragen.

Meinen Eltern danke ich für die unerschütterliche Geduld und den liebevollen Beistand. Ich danke meinem Lebenspartner und meiner Tochter die mich immer unterstützt und aufgemuntert haben.

Zum Schluss möchte ich auch allen, die nicht namentlich genannt wurden, ein Dankeschön aussprechen.

10. Lebenslauf

Wird aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht veröffentlicht.