

Aus der Klinik für Urologie  
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Vergleich der Single-Port Laparoskopie mit der konventionellen  
Multiport Laparoskopie bei ausgewählten urologischen  
Operationen

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

vorgelegt der Medizinischen Fakultät  
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Seven Johannes Sam Aghdassi

aus Warburg

Datum der Promotion: 22.06.2014

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
<b>1. Einleitung .....</b>	<b>5</b>
1.1 Laparoskopie – Geschichte und Einführung .....	5
1.2 Weiterentwicklung der Laparoskopie .....	5
1.3 LESS in der Urologie der Charité Universitätsmedizin Berlin .....	6
1.4 Vorteile und Nachteile der LESS Technik .....	7
1.5 Herleitung der Aufgabenstellung .....	8
1.5.1 Nullhypothese .....	9
<b>2. Material und Methoden .....</b>	<b>10</b>
2.1 Patientenkollektiv .....	10
2.2 Ein- und Ausschlusskriterien .....	10
2.2.1 Indikationen für die Eingriffe .....	10
2.3 Auflistung der verwendeten Parameter .....	11
2.4 Single-Port Laparoskopie .....	13
2.4.1 Aufbau des Karl Storz X-Cone® Single-Port Systems .....	13
2.4.2 Aufbau des Karl Storz Endocone® Single-Port Systems .....	15
2.5 Beschreibung der Operationstechniken .....	15
2.5.1 LESS Varikozelektomie .....	16
2.5.2 LESS Pelvine Lymphadenektomie .....	18
2.5.3 LESS Nephrektomie .....	19
2.5.4 LESS Nierenzysten-Marsupialisation .....	21
2.5.5 Konventionell laparoskopische Varikozelektomie .....	21
2.5.6 Konventionell laparoskopische Pelvine Lymphadenektomie.....	22
2.5.7 Konventionell laparoskopische Nephrektomie .....	22
2.6 Statistische Auswertung .....	23
<b>3. Ergebnisse .....</b>	<b>24</b>
<b>3.1 Laparoskopische Varikozelektomie .....</b>	<b>24</b>
3.1.1 Verteilung LESS vs. Multiport .....	24
3.1.2 Präoperative und demographische Daten .....	24
3.1.2.1 Altersverteilung .....	24
3.1.2.2 Body-Mass-Index / ASA-Klassifikation .....	24
3.1.2.3 Operationsindikation .....	24
3.1.2.4 Grad der Varikozele .....	25
3.1.2.5 Follow-up .....	25

3.1.3 Intraoperative und postoperative Daten .....	25
3.1.3.1 Operationsdauer .....	25
3.1.3.2 Postoperativer Krankenhausaufenthalt .....	25
3.1.3.3 Entlassungstag nach Wunsch des Patienten .....	26
3.1.3.4 Schmerzen am ersten und zweiten postoperativen Tag ...	27
3.1.3.5 Zufriedenheit mit dem kosmetischen Ergebnis .....	27
3.1.3.6 Postoperative Besserung der Beschwerden (OP-Indikation Schmerz) .....	28
3.1.3.7 Postoperative Veränderung des Spermiogrammbefundes (OP-Indikation Subfertilität) .....	29
3.1.3.8 Intraoperative Komplikationen / Blutverlust .....	29
3.1.3.9 Frühkomplikationen .....	29
3.1.3.10 Spätkomplikationen .....	29
<b>3.2 Laparoskopische Pelvine Staging-Lymphadenektomie beim Prostatakarzinom .....</b>	<b>31</b>
3.2.1 Verteilung LESS vs. Multiport .....	31
3.2.2 Präoperative und demographische Daten .....	31
3.2.2.1 Altersverteilung .....	31
3.2.2.2 Body-Mass-Index / ASA-Klassifikation .....	32
3.2.2.3 Präoperativer PSA-Wert .....	32
3.2.2.4 Follow-up .....	32
3.2.3 Intraoperative und postoperative Daten .....	33
3.2.3.1 Operationsdauer .....	33
3.2.3.2 Resezierte Lymphknoten .....	33
3.2.3.3 Postoperativer Krankenhausaufenthalt .....	34
3.2.3.4 Entlassungstag nach Wunsch des Patienten .....	34
3.2.3.5 Schmerzen am ersten und zweiten postoperativen Tag ...	34
3.2.3.6 Zufriedenheit mit dem kosmetischen Ergebnis .....	35
3.2.3.7 Intraoperative Komplikationen / Blutverlust .....	35
3.2.3.8 Frühkomplikationen .....	36
3.2.3.9 Spätkomplikationen .....	36
<b>3.3 Laparoskopische Niereneingriffe .....</b>	<b>38</b>
3.3.1 Verteilung LESS vs. Multiport .....	38
3.3.2 Präoperative und demographische Daten .....	38
3.3.2.1 Altersverteilung .....	38
3.3.2.2 Geschlechterverteilung .....	39
3.3.2.3 Operationslokalisation .....	39

3.3.2.4 Body-Mass-Index / ASA-Klassifikation .....	39
3.3.2.5 Dialysepflichtigkeit .....	39
3.3.2.6 Follow-up .....	40
3.3.3 Intraoperative und postoperative Daten .....	40
3.3.3.1 Operationsdauer .....	40
3.3.3.2 Postoperativer Krankenhausaufenthalt .....	41
3.3.3.3 Entlassungstag nach Wunsch des Patienten .....	41
3.3.3.4 Schmerzen am ersten und zweiten postoperativen Tag ..	42
3.3.3.5 Zufriedenheit mit dem kosmetischen Ergebnis .....	42
3.3.3.6 Intraoperative Komplikationen / Blutverlust .....	42
3.3.3.7 Konversionen .....	43
3.3.3.8 Frühkomplikationen .....	43
3.3.3.9 Spätkomplikationen .....	43
<b>4. Diskussion .....</b>	<b>45</b>
4.1 Fachübergreifende Entwicklung der LESS .....	45
4.2 Bisherige Anwendung von LESS in der Urologie .....	46
4.3 Diskussion LESS vs. Multiport Varikozelektomie .....	46
4.4 Diskussion LESS vs. Multiport Pelvine Lymphadenektomie .....	51
4.5 Diskussion LESS vs. Multiport Niereneingriffe.....	53
4.6 Schlussfolgerungen .....	57
4.7 Einschränkungen der Arbeit .....	58
<b>5. Zusammenfassung .....</b>	<b>59</b>
<b>6. Literaturverzeichnis .....</b>	<b>60</b>
<b>7. Anhang .....</b>	<b>68</b>
7.1 Fragebogen nach Varikozelektomie .....	68
7.2 Fragebogen nach Pelviner Lymphadenektomie .....	70
7.3 Fragebogen nach Nephrektomie / Nierenzysten-Marsupialisation .....	72
<b>8. Danksagung .....</b>	<b>74</b>
<b>9. Eidesstattliche Versicherung .....</b>	<b>75</b>
<b>10. Tabellarischer Lebenslauf .....</b>	<b>76</b>

# **1. Einleitung**

## **1.1 Laparoskopie – Geschichte und Einführung**

Laparoskopische oder „minimalinvasive“ operative Eingriffe haben sich in der Urologie seit mehr als 10 Jahren etabliert. Im Gegensatz zur offenen Chirurgie bietet die Laparoskopie bei bestimmten urologischen Eingriffen den Vorteil der geringeren Invasivität bei gleicher Effizienz [1-2]. Die erste Anwendung der laparoskopischen Chirurgie am Menschen erfolgte im Jahre 1910 durch den schwedischen Arzt Hans Christian Jacobaeus an 17 Patienten zur diagnostischen Abklärung einer vorliegenden Aszites [3]. 1901 wurde die Technik der Laparoskopie bereits von dem deutschen Arzt Georg Kelling an einem Hund erprobt [4].

Die Anwendung von laparoskopischen Operationsverfahren ist in der Urologie unter anderem etabliert für die radikale Prostatektomie, die Adrenalektomie, die meisten Niereneingriffe inklusive der Pyeloplastik und für Eingriffe im kleinen Becken (z.B. Varikozelenclipping, Hodensuche bei Kryptorchismus, pelvine Lymphadenektomie beim Prostatakarzinom, Lymphozelenfensterung und Sakrokolpopexie) [1-2, 5]. Für die retroperitoneale Lymphadenektomie beim Hodentumor sowie für die radikale Zystektomie mit Harnableitung wird die Laparoskopie nur in hochspezialisierten Zentren eingesetzt.

Als Vorteile der laparoskopischen gegenüber der konventionellen offenen Chirurgie werden häufig die Reduktion des Gewebetraumas, verminderte postoperative Schmerzen und damit ein geringerer Bedarf an Schmerzmitteln, ein kürzerer postoperativer Krankenhausaufenthalt sowie die Reduktion der Narbenbildung genannt [1]. Die Vorteile der Laparoskopie gegenüber der offenen Chirurgie überwiegen immer dann, wenn das kosmetische Ergebnis beziehungsweise das geringere operative Trauma im Vordergrund stehen. Bei onkologischen Eingriffen sollte gewährleistet sein, dass mit der Laparoskopie die gleiche Radikalität wie mit der offenen Chirurgie erreicht wird.

## **1.2 Weiterentwicklung der Laparoskopie**

Die klassische Laparoskopie in der Urologie beinhaltet den Einsatz mehrerer – im Allgemeinen 2-5 – Arbeitstrokare (engl. „Port“). Über die Ports werden lange laparoskopische Instrumente eingesetzt, die die gleichen Funktionen und Eigenschaften besitzen wie die Instrumente für die offene Chirurgie. Eine wichtige Komponente der

Laparoskopie ist die Optik mit Anschluss an ein hochauflösendes Kamerasystem. Bei der Kameratechnik hat sich inzwischen der HD (high definition) Standard etabliert. Die wesentliche Weiterentwicklung der Laparoskopie beinhaltet die Verbesserung der Bildqualität und die Miniaturisierung des Instrumentariums.

In den letzten Jahren hat die Single-Port Laparoskopie, bei der alle Instrumente über einen einzigen vergrößerten Trokar in das Operationsgebiet eingebracht werden, an Popularität gewonnen. Hierbei wird zwischen zwei verschiedenen Techniken unterschieden: LESS (engl. Laparo-Endoscopic Single-Site Surgery) und NOTES (engl. Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery). Als Zugang für das LESS Verfahren wird typischerweise der Bauchnabel gewählt [6-7]. Beim NOTES Verfahren erfolgt der Zugang über natürliche Körperöffnungen wie zum Beispiel die Scheide oder den Magen [8-9].

In der Literatur finden sich mittlerweile zahlreiche Arbeiten, die die Anwendung von LESS an einer Reihe von Operationen beschreiben. Dabei werden unter anderem folgende Operationen detailliert beschrieben:

- Cholezystektomie [6, 10],
- Appendektomie [11-12],
- Kolektomie [7],
- Hepatektomie [13],
- Hysterektomie [14],
- Hernienchirurgie [15],
- Schlauchmagenbildung [16-17],
- Pyeloplastik [18-19]
- Prostatektomie [20-21]
- Zystektomie [22]
- Gonadektomie [23]
- Nephrektomie [24-28]
- Nierenzysten-Marsupialisation [29-30]
- Varikozelektomie [31-34]
- Resektion von Beckenlymphknoten [35-36]

### **1.3 LESS in der Urologie der Charité Universitätsmedizin Berlin**

An der Klinik für Urologie der Charité Universitätsmedizin Berlin wird die LESS Technik bei ausgewählten Operationen seit November 2010 eingesetzt. Das Spektrum der

bisher durchgeführten Operationen umfasst die unilaterale linksseitige Varikozelektomie, die beidseitige pelvine Staging-Lymphadenektomie (PLA) sowie Eingriffe an der Niere. Niereneingriffe beinhalten die Marsupialisation (Entdachung) großer symptomatischer Nierenzysten sowie die Entfernung von symptomatischen Schrumpfnieren und von asymptomatischen tumortragenden Schrumpfnieren.

Die laparoskopische Varikozelenversorgung ist eine relativ einfache urologische Operation, die daher sehr gut geeignet ist um erste Erfahrungen mit der LESS Technik zu sammeln. Die PLA beim Prostatakarzinom ist als mittelschwer und die verschiedenen Eingriffe an der Niere als mittelschwer (Marsupialisation von Nierenzysten) beziehungsweise schwierig (Entfernung von Schrumpfnieren) einzustufen.

#### **1.4 Vorteile und Nachteile der LESS Technik**

Die konventionelle Multiport Laparoskopie gilt bei verschiedenen Operationen mittlerweile als Goldstandard und wird der offenen Technik häufig vorgezogen [37-38]. Die Frage, ob die weitere Reduktion des operativen Traumas mit einem zusätzlichen Benefit für urologische Patienten einhergeht, ist Gegenstand der aktuellen Arbeit.

Durch die verringerte Anzahl an notwendigen Schnitten besteht ein geringeres Infektionsrisiko, denn jeder Einschnitt in den Körper des Patienten ist eine potenzielle Eintrittspforte für Erreger. Außerdem werden eine tendenziell geringere Schmerzbelastung und eine schnellere Rekonvaleszenz mit verkürztem Krankenhausaufenthalt als Argumente für LESS ins Feld geführt [32, 39].

Als Hauptargument für das LESS Verfahren wird das verbesserte kosmetische Ergebnis gegenüber der konventionellen Laparoskopie hervorgehoben [39-40]. Chirurgie ohne Hautnarben ist lediglich mit der NOTES-Technik möglich. Narben an gut sichtbaren Körperregionen stellen eine Störung der Körperintegrität dar und können das subjektive Wohlbefinden eines Menschen herabsetzen. Typischerweise wird für LESS der Zugang durch den Bauchnabel gewählt. Dabei verbessert sich, so die LESS Befürworter, das kosmetische Ergebnis gegenüber der Multiport Laparoskopie, da der Operateur den Schnitt im Bauchnabel „verstecken“ kann [41].

Die fehlende Triangulation der Instrumente bei der Single-Port Laparoskopie im Vergleich zur Multiport Laparoskopie soll durch Instrumente mit gebogener oder flexibler Spitze hinreichend ausgeglichen werden [42].

In der Studie von Weibl et al., in der die Vor- und Nachteile von LESS für Eingriffe an der Niere diskutiert werden, betonen die Autoren, dass die Operationen in LESS Technik, bedingt durch die eingeschränkte Manövrierbarkeit und Triangulation der Instrumente, deutlich schwieriger sind als in Multiport Technik [43]. Des Weiteren senken die durch den Platzmangel bedingten gelegentlichen Kollisionen von Instrumenten die Effizienz der Operationsmethode [43-45]. Damit einhergehend wird die gelegentliche Notwendigkeit für die Verwendung zusätzlicher Ports als Nachteil der Methode angeführt [46-48]. In der retrospektiven Studie von Kaouk et al., in der die Ergebnisse von 1076 Operationen in LESS Technik an 18 verschiedenen Einrichtungen ausgewertet werden, wird eine Konversionsrate auf die Multiport Laparoskopie und auf die offene OP-Technik von 5% beschrieben [49].

### **1.5 Herleitung der Aufgabenstellung**

Ziel der vorliegenden Arbeit ist erstens die Darlegung der frühen Erfahrungen mit der neuen LESS Methode an der Klinik für Urologie der Charité Universitätsmedizin Berlin. Zweitens soll anhand von objektiven intraoperativen und postoperativen Parametern ein retrospektiver Vergleich der LESS Technik mit der konventionellen Multiport Laparoskopie durchgeführt werden. Anhand des Vergleichs der erhobenen Parameter soll untersucht werden, ob die LESS Technik der konventionellen Multiport Laparoskopie bei ausgewählten urologischen Operationen überlegen, gleichwertig oder unterlegen ist.

Der Nutzen und die Verwendbarkeit von LESS ist ein aktuelles Thema in der Medizin. In der 2010 veröffentlichten Studie von Rao et al. wurden in Großbritannien 750 Personen, teils mit medizinischem Hintergrund, teils medizinische Laien, befragt, welche Operationsmethode sie bei einer akuten Appendizitis generell favorisieren würden. Angeboten wurden folgende Operationstechniken: NOTES, LESS, konventionelle Multiport Laparoskopie sowie konventionell offene Chirurgie. LESS war dabei die meist favorisierte Methode, konventionell offene Chirurgie und NOTES die am wenigsten favorisierten Methoden [50].

In der Literatur gilt LESS als innovative jedoch noch nicht etablierte Methode [51-52]. Viele Zentren verfügen erst über geringe Erfahrung mit der Technik. Umso wichtiger ist es, dieses neue Verfahren mit dem bestehenden Standard zu vergleichen. Der wissenschaftliche Anspruch der gegenwärtigen Arbeit liegt darin, anhand ausgewählter

urologischer Standardeingriffe und unter Verwendung objektiver Parameter, eine neue OP-Methode mit einer etablierten OP-Methode zu vergleichen.

### **1.5.1 Nullhypothese**

Die Nullhypothese dieser Arbeit lautet:

Bei ausgewählten urologischen Standard-Operationen ist die LESS Methode der konventionellen Multiport Laparoskopie im Bezug auf Operationserfolg und Patientensicherheit ebenbürtig. Durch Verringerung des Operationstraumas und der postoperativen Schmerzen kann der Krankenhausaufenthalt im Vergleich zur konventionellen Laparoskopie weiter verkürzt und das kosmetische Ergebnis verbessert werden.

## **2. Material und Methoden**

### **2.1 Patientenkollektiv**

Die vorliegende Arbeit umfasst ein Kollektiv von 239 Patienten, welches im Zeitraum vom Januar 2008 bis Juli 2012 an der Klinik für Urologie der Charité Universitätsmedizin Berlin behandelt wurde. Das Spektrum der Operationen umfasst die linksseitige Varikozelektomie, die pelvine Staging-Lymphadenektomie (PLA) bei Patienten mit Prostatakarzinom vor Radiatio sowie die einfache Nephrektomie und die radikale Tumornephrektomie. Patienten, die sich einer Nierenzysten-Marsupialisation in LESS Technik unterzogen haben, wurden ebenfalls eingeschlossen. Im vorliegenden Kollektiv wurden 43 Patienten mit LESS und 196 Patienten mit der konventionellen Multiport Laparoskopie operiert.

Die Datenerhebung erfolgte retrospektiv unter Zuhilfenahme der elektronischen Patienten-Verwaltungssoftware (SAP) der Charité Universitätsmedizin Berlin. Darüber hinaus wurden die Patienten um die Beantwortung eines postoperativen Fragebogens (siehe Anhang 7.1 – 7.3) gebeten. Die Studie und der Inhalt der Fragebögen (siehe Anhang 7.1 – 7.3) wurde durch die Ethikkommission der Charité Universitätsmedizin Berlin genehmigt (Antragsnummer: EA1/112/12).

### **2.2 Ein- und Ausschlusskriterien**

Eingeschlossen wurden Patienten, die zum Zeitpunkt der Operation über 18 Jahre alt waren und sich in der Klinik für Urologie der Charité Universitätsmedizin Berlin zwischen Januar 2008 und Juli 2012 einer der genannten Operationen unterzogen hatten. Ausgeschlossen wurden Patienten, bei denen zeitgleich zu einer der oben aufgeführten Operationen ein weiterer Eingriff durchgeführt wurde.

#### **2.2.1 Indikationen für die Eingriffe**

Für die Durchführung einer laparoskopischen Varikozelektomie galten Subfertilität sowie chronische Hodenschmerzen bei einer klinisch und sonographisch gesicherten Varikozele als Operationsindikation.

Eine pelvine Staging-Lymphadenektomie (PLA) wurde bei Patienten mit stanzbiologisch gesichertem Prostatakarzinom der „intermediate“ oder „high risk“ Kategorie durchgeführt. Es handelte sich um eine Staging-Lymphadenektomie vor geplanter

Radiatio der Prostata. Eine Mindestausbeute von insgesamt 10 Lymphknoten pro Patient wurde angestrebt.

Die hier eingeschlossenen laparoskopischen Nephrektomien wurden bei Patienten mit symptomatischen Schrumpfnieren einseitig, oder bei wenigen ausgewählten Patienten auch beidseitig durchgeführt. In Einzelfällen wurden auch tumortragende Schrumpfnieren entfernt.

Indikation für die Durchführung einer Nierenzysten-Marsupialisation waren große symptomatische, nach radiologischen Kriterien benigne Nierenzysten. Typische Symptome, die als Operationsindikation herangezogen wurden, waren chronische Flankenschmerzen oder persistierende abdominelle Schmerzen.

### **2.3 Auflistung der verwendeten Parameter**

Erhoben wurden prä-, intra- sowie postoperative Parameter.

Die präoperativen demographischen Parameter umfassten:

- Alter
- Geschlecht
- Body-Mass-Index (BMI)
- ASA (American Society of Anesthesiologists) – Klassifikation

Die ASA-Klassifikation gibt Auskunft über den allgemeinen Gesundheitszustand eines zu operierenden Patienten. Die Klassifikation teilt Patienten in fünf Klassen ein, wobei ein ASA-Score von I einen vollständig gesunden Patienten beschreibt und ein ASA-Score von V ausdrückt, dass es sich um einen moribunden Patienten handelt, bei dem der Tod innerhalb der nächsten 24 Stunden zu erwarten ist [53].

Die intraoperativen Parameter umfassten:

- Operationsdauer
- intraoperativer Blutverlust
- Transfusionspflichtigkeit
- Komplikationen
- Einbringen zusätzlicher Trokare bei der LESS Technik
- Konversion auf ein anderes OP-Verfahren

Die Konversion von LESS auf ein konventionell laparoskopisches Verfahren wurde definiert als das Einbringen von mindestens zwei zusätzlichen 5 mm Trokaren oder eines zusätzlichen 10 mm Trokars. Konversion bei konventionell laparoskopischen

Operationen meint das Umsteigen auf eine offene Schnitt-Operation aufgrund von Komplikationen bei der laparoskopischen Technik.

Die postoperativen Parameter umfassten:

- Dauer des postoperativen stationären Aufenthaltes
- Selbsteinschätzung des Patienten, ab welchem postoperativen Tag er sich „fit genug“ für die Entlassung fühlte
- Schmerzen des Patienten am ersten und zweiten postoperativen Tag (gemessen anhand einer numerischen Analogskala (NAS) von 0 bis 10, wobei Stufe 0 Schmerzfreiheit ausdrückt und Stufe 10 einen maximalen Schmerz beschreibt)
- Zufriedenheit mit dem kosmetischen Ergebnis
- Komplikationen während des Krankenhausaufenthaltes („Frühkomplikationen“)
- Komplikationen nach Entlassung aus dem Krankenhaus bis zum Zeitpunkt der letzten Follow-up Datenerhebung („Spätkomplikationen“)

Zusätzlich erfasste Parameter:

In der Gruppe der Patienten mit Varikozelektomie wurde der Ausprägungsgrad der Varikozele dokumentiert und, sofern verfügbar, der präoperative mit dem postoperativen Spermogrammvergleich verglichen, um festzustellen, ob eine Verbesserung stattgefunden hat. Außerdem wurde eruiert, ob Varikozelen-assoziierte Schmerzen sich durch die Operation vermindern beziehungsweise beseitigen ließen.

Bei Prostatakarzinom-Patienten, die sich einer Staging-Lymphadenektomie unterzogen, wurden die onkologischen Parameter wie Gleason-Score und PSA-Wert sowie die Anzahl der entfernten Lymphknoten erhoben. Dabei wurde zwischen tumorbehafteten (N+) und nicht tumorbehafteten (N-) Lymphknoten unterschieden.

Bei Patienten mit laparoskopischen Niereneingriffen wurde zwischen dialysepflichtigen und nicht-dialysepflichtigen Patienten unterschieden.

Einige Parameter und verwendete Begriffe seien hier noch kurz erläutert:

„Frühkomplikation“ meint eine Komplikation, die in der frühen postoperativen Phase, noch während des Krankenhausaufenthaltes aufgetreten ist

„Spätkomplikation“ meint eine Komplikation, die nach Entlassung aus dem Krankenhaus aufgetreten ist. Eingeschlossen ist der Zeitraum von der Entlassung bis

zum Zeitpunkt der letzten Follow-up Datenerhebung. Wichtig ist, dass die Komplikation in kausalem Zusammenhang mit der Operation steht.

Komplikationen wurden mit Hilfe der Clavien-Dindo Klassifikation (Clavien-Dindo Classification of Surgical Complications) klassifiziert. Grad I und II Komplikationen bezeichnen dabei nicht-chirurgische Maßnahmen, die vom normalen postoperativen Schema abweichen. Bluttransfusionen sind per Definition Grad II Komplikationen. Grad III Komplikationen erfordern eine chirurgische Intervention, ohne (Grad IIIa) oder mit (Grad IIIb) Allgemeinanästhesie. Grad IV Komplikationen sind lebensbedrohlich und erfordern eine intensivmedizinische Behandlung. Als Grad V Komplikation wird der Tod des Patienten erfasst [54].

## **2.4 Single-Port Laparoskopie**

Bei der LESS Technik wird die Bauchnabelregion als Zugang benutzt. Über einen periumbilikalen Schnitt, bei dem Haut, Muskel, Faszie und Peritoneum eröffnet werden, wird der Single-Port in die Peritonealhöhle eingebracht. Der Port wird mit einer Verschlusskappe, welche eine variable Anzahl von Trokaröffnungen beherbergt, luftdicht abgeschlossen. Das Pneumoperitoneum, mit einem intraabdominellen Druck von 15 mmHg, wird erst nach Anbringen der Verschlusskappe etabliert.

In der Klinik für Urologie der Charité Universitätsmedizin Berlin werden Single-Port Systeme des Herstellers Karl Storz verwendet. Es handelt sich dabei um den X-Cone<sup>®</sup> und den Endocone<sup>®</sup> (siehe unten).

Aufgrund seines größeren Innendurchmessers von bis zu 34 mm wird der Endocone<sup>®</sup> für Eingriffe an der Niere inklusive der Nephrektomie verwendet. Die beiden Trichterhälften, die den X-Cone<sup>®</sup> bilden (siehe unten), ermöglichen eine Einführung über einen kleineren Faszienchnitt als beim Endocone<sup>®</sup>. Der kleinere Innendurchmesser des X-Cone<sup>®</sup> von maximal 25 mm ist ausreichend für die Durchführung von Eingriffen in einem eng umschriebenen Raum, der für die Varikozelektomie und die PLA ausreichend ist. Karl Storz ist aktuell der einzige Anbieter von Single-Port Systemen, bei denen wiederverwendbare Komponenten benutzt werden.

### **2.4.1 Aufbau des Karl Storz X-Cone<sup>®</sup> Single-Port Systems**

Der Karl Storz X-Cone<sup>®</sup> Single-Port (siehe Abbildung 1) ist ein wiederverwendbarer einzelner trichterförmiger Trokar für laparoskopische Eingriffe. Er besteht aus zwei

L-förmigen stählernen Außenteilen, die zusammengefügt einen X-förmigen Trichter bilden. Die größere Öffnung liegt dabei extrakorporal und zeigt zum Operateur, die kleinere Öffnung liegt intraabdominell.

In eines der beiden Außenteile ist das Ventil für die Kohlenstoffdioxid-Gasinsufflation eingeschweißt. Nach vollständigem transumbilikalem Einbringen des Stahltrichters wird eine Silikon-Verschlusskappe luftdicht aufgesetzt und das Abdomen mit CO<sub>2</sub> bis zu einem Druck von 15 mmHg aufgefüllt. Der Silikon-Verschluss ist mit vier 5 mm Öffnungen und mit einer zentralen 14 mm Öffnung ausgestattet. Diese Öffnungen dienen als Arbeitstrokare für verschiedene laparoskopische Instrumente und sind entsprechend mit Gummiventilen ausgestattet um den intraoperativen CO<sub>2</sub>-Verlust so gering wie möglich zu halten.

Abbildung 2 zeigt die verwendeten Instrumente bei der LESS Varikozelektomie. Neben dem Karl Storz X-Cone<sup>®</sup> in zerlegtem Zustand sieht man von links nach rechts: eine gerade laparoskopische Schere, einen 5 mm Hem-o-lock<sup>®</sup> Clipsetzer, einen Greifer mit starrer Biegung sowie ein 5 mm durchmessendes starres Laparoskop mit 30° Winkel.

Mit der Kombination aus geraden und gebogenen Instrumenten sollen die bei der LESS Technik fehlenden triangulären Operationsbedingungen ausgeglichen werden.

**Abbildung 1 Karl Storz X-Cone<sup>®</sup>**



**Abbildung 2 verwendete Instrumente (LESS Varikozelektomie)**



## 2.4.2 Aufbau des Karl Storz Endocone® Single-Port Systems

Der Karl Storz Endocone® (siehe Abbildung 3) besteht aus sterilisierbarem rostfreiem Stahl und ist dadurch wiederverwendbar. Er hat einen proximalen Anteil in Form eines Trichters und einen distalen Anteil in Form eines kurzen hohlen Zylinders. Der proximale Anteil zeigt zum Operateur und der distale, gewundene Anteil zum Patienten. An der Außenseite des Trichters ist das Ventil für die CO<sub>2</sub>-Insufflation angeschweißt.

Die proximale Öffnung wird mit einer abnehmbaren Metallverschlusskappe abgedichtet, welche 8 Bohrungen verschiedenen Durchmessers enthält. Diese mit einer Silikonplatte versehenen Öffnungen unterschiedlichen Durchmessers (6x 5 mm, 1x 10 mm und 1x 15 mm; siehe Abbildung 4) dienen als Arbeitstrokare für verschiedene laparoskopische Instrumente einschließlich der Optik.

Die distale, patientenseitige Öffnung des Endocone® ist helixförmig gewunden (siehe Abbildung 3), was das transumbilikale Einbringen des Trokars durch Schraubbewegungen erleichtern und gleichzeitig ein Herausrutschen erschweren soll.

Abbildung 3 Karl Storz Endocone®



Abbildung 4 Karl Storz Endocone® geöffnet



## 2.5 Beschreibung der Operationstechniken

Relativ bis absolut kontraindiziert ist die Laparoskopie bei schweren kardiopulmonalen und vaskulären Erkrankungen, wie beispielsweise der COPD, der schweren Herzinsuffizienz oder dem frischen Myokardinfarkt [55]. Weiterhin stellen Schwangerschaft, im Besonderen während des dritten Trimenon, eine bakterielle Peritonitis und nicht korrigierbare Gerinnungsstörungen Kontraindikationen für eine

Laparoskopie dar. Durch Voroperationen bedingte Verwachsungen schränken die Möglichkeiten einer transperitonealen Laparoskopie ebenfalls stark ein [56].

Die Anlage des zur Durchführung einer Laparoskopie notwendigen Pneumoperitoneums kann intraoperative Kreislauf- und Beatmungsparameter verschlechtern [55].

In unserem Patientenkollektiv wurden sämtliche laparoskopische Eingriffe mittels eines transperitonealen Zugangs in Allgemeinanästhesie mit endotrachealer Intubation durchgeführt. Bei allen Patienten wurde präoperativ ein Blasenkatheter gelegt. Prophylaktisch wurde präoperativ allen Patienten einmalig Sultamicillin (Unacid®), beziehungsweise bei Penicillinunverträglichkeit ein Gyrasehemmer verabreicht.

### **2.5.1 LESS Varikozelektomie**

Für die Durchführung der LESS Varikozelektomie werden der X-Cone® Single-Port Trokar (x1 in Abbildung 5), eine gerade laparoskopische Schere, ein gebogener Greifer, eine 5 mm durchmessende 30° Optik mit angeschlossener HD-Kamera, ein 5 mm Hem-o-lock® Clipsetzer sowie zwei bis vier 5 mm durchmessende Hem-o-lock® Clips verwendet.

Der Patient wird zu Beginn der Operation auf dem Rücken liegend in leichter Kopftieflage positioniert. Nach sorgfältiger Desinfektion der Haut erfolgt ein halbkreisförmiger Hautschnitt am unteren Ende des Bauchnabels. Abhängig vom BMI des Patienten variiert die Schnittlänge hier zwischen 2,5 und 3,5 cm.

Die darunterliegende Faszie wird vertikal eingeschnitten und die Ränder werden mit zwei Haltenähten gesichert. Daraufhin folgt eine vertikale Inzision des hinteren Blattes der Rektusscheide sowie des Peritoneums. Der korrekte Zugang in den intraperitonealen Raum wird palpatorisch und visuell geprüft.

Nach Fixierung des Peritoneums an der Faszie mit Hilfe von zwei Stützähten, zieht der Assistent an den Haltefäden, um ein Widerlager für die korrekte Einführung des X-Cone® zu bilden. Anschließend wird der X-Cone®-Trichter mit der Silikonkappe abgedichtet und CO<sub>2</sub>-insuffliert. Der intraabdominelle Gasdruck wird auf 15 mmHg eingestellt und konstant gehalten. Nach erfolgreicher Einführung des X-Cone® wechselt der Kameraassistent auf die Seite des Operateurs und steht für die gesamte Dauer der Operation hinter ihm.

Folgende Instrumente werden durch die Öffnungen des Single-Ports eingeführt: die gerade laparoskopische Schere, der gebogene Greifer und das Laparoskop (siehe oben).

Aufgrund ihrer Größe bietet die zentrale 14 mm Trokaröffnung den meisten Bewegungsspielraum für das Hauptinstrument, hier die gerade laparoskopische Schere. Der Greifer, der hauptsächlich Haltefunktionen erfüllt, wird durch die laterale 5 mm Öffnung und das Laparoskop durch die kraniale 5 mm Öffnung des X-Cone® eingeführt. Bei der linksseitigen Varikozelenversorgung, welche in mehr als 90% der Fälle durchgeführt wird, erfolgt zunächst die Adhäsiolyse des Colon sigmoideum. Danach wird das Peritoneum über den Testikulargefäßen kranial des äußeren Leistenringes eingeschnitten. Der kraniokaudale Schnitt wird T-förmig nach lateral erweitert, um eine möglichst gute Exposition der linken Testikulargefäße zu erreichen. Es folgt die Freipräparation der Testikularvenen unter Schonung der Arteria testicularis sowie eventuell sichtbarer Lymphgefäße. Nach Unterfahren der Testikularvene, oder in manchen Fällen mehrerer kleinerer Venen, werden diese mit zwei bis vier 5 mm Hem-o-lock® Clips versorgt. Die so gesicherten venösen Gefäße werden durchtrennt, um einerseits den suffizienten Verschluss der Clips zu prüfen und um festzustellen, ob eventuell kleinere nach dorsal liegende Venenäste übersehen wurden. Nach Kontrolle auf Bluttrockenheit wird der X-Cone® entfernt und das Peritoneum und die Faszie mit ein bis zwei Tabaksbeutelnähten verschlossen. Nach Subkutannaht wird die subumbilikale Hautinzision mit resorbierbarem Nahtmaterial präzise adaptiert, um ein möglichst gutes kosmetisches Ergebnis zu erzielen.

Abbildung 5 Trokarplatz. LESS Varikozelektomie

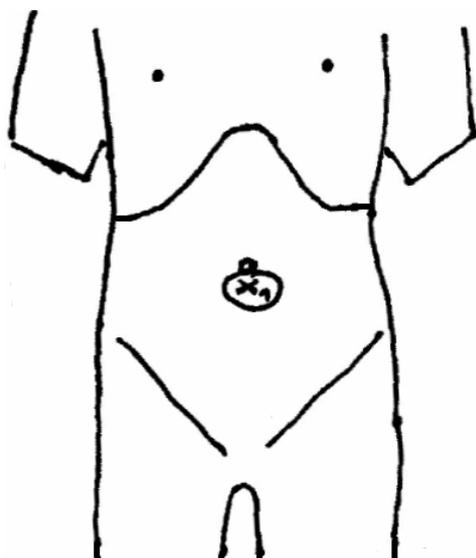


Abbildung 6 Clipping der linken V. testicularis



### **2.5.2 LESS Pelvine Lymphadenektomie**

Bei der LESS PLA wird ebenfalls der X-Cone<sup>®</sup> verwendet (x1 in Abbildung 7). Die Lagerung des Patienten entspricht der bei der laparoskopischen Varikozelenversorgung. Wie bei der LESS Varikozelektomie wird als Hauptinstrument eine gerade laparoskopische Schere mit einem gebogenen Overholt als Halteinstrument kombiniert. Als Optik dient ein 5 mm durchmessendes 30° Laparoskop mit angeschlossener HD-Kamera.

Anders als bei der LESS Varikozelenversorgung wird bei der LESS PLA jedoch neben dem X-Cone<sup>®</sup> ein zusätzlicher 3 mm Trokar verwendet, der circa 4-5 cm unterhalb des Bauchnabels platziert wird (x2 in Abbildung 7). Über den 3 mm Trokar wird wahlweise ein laparoskopischer Mini-Overholt oder eine Mini-Schere (Karl Storz) eingeführt. Zur Blutstillung werden entweder 5 mm Hem-o-lock<sup>®</sup> Clips oder monopolarer Strom verwendet. Es werden keine Einmalinstrumente verwendet. Zur Blutstillung kann optional ein Tabotamp<sup>®</sup>-Streifen in die Fossa obturatoria eingebracht werden.

Analog zur Varikozelenversorgung wird der X-Cone<sup>®</sup> über einen 2,5 bis 3,5 cm messenden Subumbilikalschnitt in den Intraabdominalraum eingeführt. Die Operation erfolgt unter einem intraabdominellen Gasdruck von 15 mmHg.

Es folgt die vorsichtige Mobilisation des Colon sigmoideum auf der linken Seite. Nach Peritonealinzision über der Arteria und Vena iliaca externa wird zunächst das Lymphknotenpaket entlang der Arteria iliaca externa durch stumpfe und scharfe Präparation isoliert. Danach wird die Unterkante der Vena iliaca externa sowie der Nervus obturatorius dargestellt. Unter Schonung dieser Strukturen wird das obturatorische Lymphknotenpaket in toto isoliert. Alle Lymphknoten werden vorübergehend in einen zuvor in den Situs eingebrachten sterilen Latexhandschuh luxiert und dort bis zur Bergung aufbewahrt. Für die Präparation des obturatorischen Lymphknotenpaketes ist das 3 mm Instrument sehr hilfreich, da der Kameraassistent mittels des gebogenen Overholts die Vena iliaca externa anhebt, um dem Operateur die enge Fossa obturatoria zu eröffnen. Nach identischem Vorgehen auf der Gegenseite wird der mit Lymphknoten gefüllte Latexhandschuh über die subumbilikale Öffnung des X-Cones<sup>®</sup> in toto extrahiert. Angestrebt wird eine Gesamtzahl von mindestens 10 Lymphknoten. Für die Planung der perkutanen Radiatio ist die Seitenlokalisierung eines möglichen pelvinen Lymphknotenbefalls unerheblich. Daher werden die entfernten Lymphknotenpakete nicht seitengesondert eingeschickt.

Nach Prüfung der Hämostase werden der X-Cone<sup>®</sup> und der 3 mm Trokar entfernt. Das Peritoneum und die Faszienlücke an der Trokareintrittsstelle werden mittels Tabaksbeutelnaht wasserdicht verschlossen. Abschließend erfolgen eine Subkutannaht und eine Intrakutannaht mit resorbierbarem Nahtmaterial.

Abbildung 7 Trokarplatzierung LESS PLA

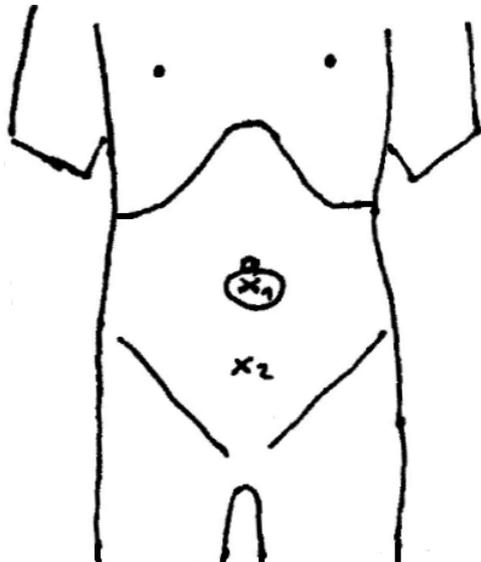


Abbildung 8 Fossa obturatoria bei LESS PLA



### 2.5.3 LESS Nephrektomie

Für die laparoskopische Entfernung von Schrumpfnieren mittels LESS wird der Karl Storz Endocone<sup>®</sup> verwendet. Dieser hat einen größeren Durchmesser als der X-Cone<sup>®</sup> und erlaubt somit eine größere Bewegungsfreiheit der Instrumente sowie die Bergung eines größeren Präparates. Für die Präparation der Niere werden eine laparoskopische Schere beziehungsweise ein Präparierhäkchen mit monopolarer Strom, ein gebogener Overholt sowie wahlweise ein laparoskopisches Ultraschallskalpell (Ligasure<sup>®</sup> der Firma Covidien) als Einmalartikel verwendet. Die Nierenarterie wird mit zwei 10 mm oder 12 mm Hem-o-lock<sup>®</sup> Clips versorgt. Die Nierenvene wird wahlweise mit einem Gefäßstapler oder mit zwei 12 mm Hem-o-lock<sup>®</sup> Clips versorgt.

Der Patient wird seitlich auf die kontralaterale Flanke gelagert und der Operationstisch in Bauchnabelhöhe leicht abgeknickt, um die Distanz zwischen der 12. Rippe und der Beckenschaukel nach Bedarf zu vergrößern. Nach sorgfältiger Desinfektion der Haut erfolgt eine halbmondförmige, circa 3,5 bis 4 cm lange periumbilikale Inzision, jeweils zur Seite der zu entfernenden Niere hin. Die Faszien samt Peritoneum wird mittels Haltefäden fixiert und der Intraoperitonealraum nach Faszienninzision und stumpfer Perforation des Peritoneums entriert. Um einen intraoperativen Gasaustritt zu

vermeiden wird die Faszieninzision nur so weit erweitert, dass der Endocone<sup>®</sup> (x1 in Abbildung 9) ohne große Mühe durch eine leichte Schraubbewegung im Uhrzeigersinn eingeführt werden kann. Nach Einschrauben der Dichtungsplatte (siehe oben) wird ein Pneumoperitoneum von 15 mmHg erzeugt.

Das 5 mm durchmessende 30° Laparoskop mit angeschlossener HD-Kamera wird zur Inspektion des Abdomens eingeführt. Anschließend werden die oben genannten Instrumente eingeführt und es erfolgt eine laterokolische Inzision, um die Niere samt Gerota-Faszie zu exponieren. Nun wird der Harnleiter identifiziert und der Nierenunterpol freipräpariert. Der Harnleiter wird unterhalb des unteren Nierenpols mit zwei Hem-o-lock<sup>®</sup> Clips versorgt und durchtrennt. Anschließend werden die Hilusregion und der Oberpol unter Schonung der Nebenniere teils stumpf, teils scharf freipräpariert. Zur Blutstillung werden entweder monopolarer Strom, das Ultraschallskalpell oder 5 mm Hem-o-Lock<sup>®</sup> Clips verwendet. Nun werden die Arteria und Vena renalis getrennt voneinander freipräpariert, um ein Clippen derselben mit 10 oder 12 mm Hem-o-lock<sup>®</sup> Clips zu ermöglichen. Sobald die Hilusgefäße, unter Belassen ausreichend langer patientenseitiger Gefäßstümpfe, durchtrennt sind und die gesamte Niere mit Gerota-Faszie aus dem Retroperitoneum herausgelöst ist, wird das Präparat in einen nach intraperitoneal eingebrachten Bergebeutel luxiert.

Es erfolgt die Kontrolle des gesamten Operationsgebietes auf Blutrockenheit. Der Endocone<sup>®</sup> wird entfernt und das in einem Bergebeutel befindliche Präparat über die periumbilikale Trokarinzision geborgen. Bei Bedarf wird die Inzision erweitert. Abschließend werden Peritoneum und Faszie mittels Tabaksbeutelnähten wasserdicht verschlossen. Die Hautwundränder werden mit einer resorbierbaren Intrakutannaht präzise adaptiert, um ein gutes kosmetisches Ergebnis zu erzielen.

Das beschriebene Vorgehen entspricht einer linksseitigen Nephrektomie. Hierbei wird optional ein zusätzlicher 3 mm Trokar (x2 in Abbildung 9) in den linken Oberbauch eingebracht, um die Präparation bei schwierigem Situs mittels eines Mini-Overholts oder eines 3 mm Präparier-Häkchens zu beschleunigen. Für die Durchführung einer rechtsseitigen Nephrektomie ist die routinemäßige Einlage eines zusätzlichen 3 mm durchmessenden Trokars (x2 in Abbildung 10) im Bereich des rechten Oberbauches notwendig, um die Leber mittels eines 3 mm Overholts hochzuhalten. Nur so kann eine optimale Exposition des rechtsseitigen Operationsgebietes erreicht werden.

Bei beidseitiger Nephrektomie wird der Patient nach Beendigung der ersten Nephrektomie umgelagert, ohne dabei die Position des Endocone<sup>®</sup> zu verändern. Typischerweise wird mit der linken Niere begonnen.

Abbildung 9 Trokarplatz. LESS li. Nephrektomie

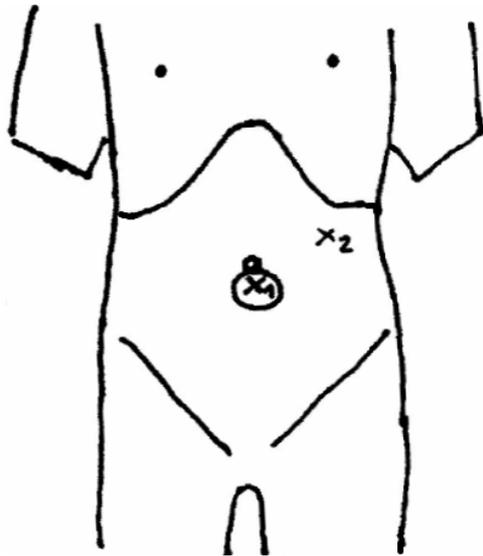
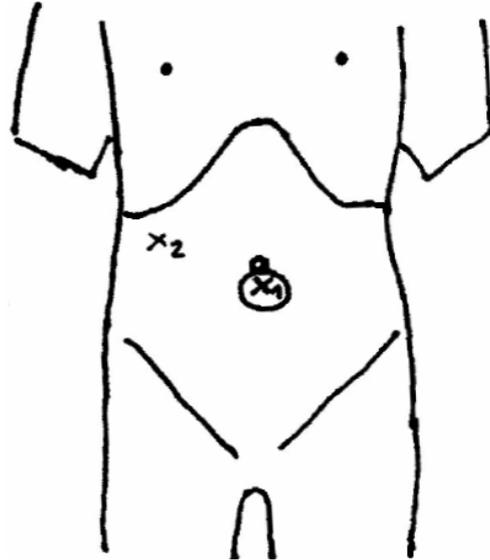


Abbildung 10 Trokarplatz. LESS re. Nephrektomie



#### 2.5.4 LESS Nierenzysten-Marsupialisation

Der Endocone<sup>®</sup> wird wie bei der Nephrektomie durch den Bauchnabel eingeführt. Die Nierenzyste wird mittels gebogenem laparoskopischem Overholt und gerader laparoskopischer Schere freipräpariert und möglichst bis zur Parenchymgrenze reseziert. Für die Blutstillung wird monopolarer Strom verwendet. Nach sorgfältiger Inspektion des Zystengrundes im Hinblick auf eine mögliche maligne Entartung wird die Zystenwand vollständig durch den Endocone<sup>®</sup> entfernt. Anschließend wird ein Tabotamp<sup>®</sup>-Streifen in den Zystengrund eingelegt.

Bei rechtsseitiger LESS Nierenzysten-Marsupialisation ist mitunter die Einführung eines 3 mm Instrumentes zum Weghalten der Leber notwendig.

#### 2.5.5 Konventionell laparoskopische Varikozelektomie

Zur Multiport Varikozelektomie werden zwei 10 mm Trokare (x1 und x3 in Abbildung 11) und ein 5 mm Trokar (x2 in Abbildung 11) benötigt. Der 10 mm transumbilikale Trokar (x1 in Abbildung 11) dient als Optiktrokar, durch den das 10 mm durchmessende Endoskop eingeführt wird.

Nach Identifikation und unter Schonung der Arteria testicularis und anliegender Lymphbahnen wird die linke Vena testicularis mit zwei bis vier 10 mm Clips

verschlossen. Hierzu wird ein 10 mm Clipsetzer durch den Trokar im rechten Unterbauch (x3 in Abbildung 11) eingeführt. Die 10 mm Trokareintrittsstellen werden mehrschichtig unter Mitnahme der Faszie verschlossen. Die 5 mm Trokareintrittsstellen werden einschichtig mittels resorbierbarer Hautnaht verschlossen.

### 2.5.6 Konventionell laparoskopische Pelvine Lymphadenektomie

Zur pelvinen Lymphadenektomie in konventionell laparoskopischer Technik werden insgesamt vier Trokare benötigt: zwei 10 mm Trokare (x1 und x4 in Abbildung 12) und zwei 5 mm Trokare (x2 und x3 in Abbildung 12). Die Operationsschritte unterscheiden sich nicht von denen bei der LESS PLA.

Der 10 mm transumbilikale Trokar (x1 in Abbildung 12) fungiert als Optiktrokar. Über den 10 mm infraumbilikalen Trokar (x4 in Abbildung 12) wird das Präparat mittels einer Löffelzange entfernt.

Abbildung 11 Trokarplatz. konv. lap. Varikozelektomie

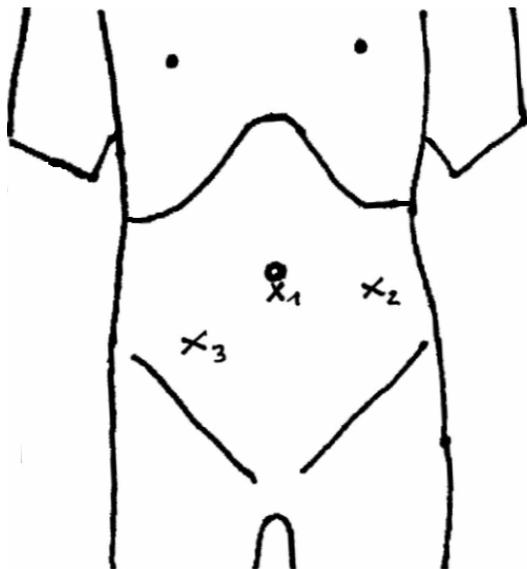
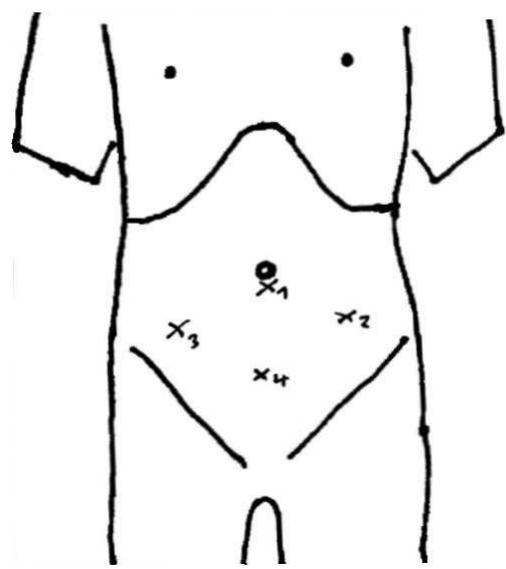


Abbildung 12 Trokarplatz. konv. lap. PLA



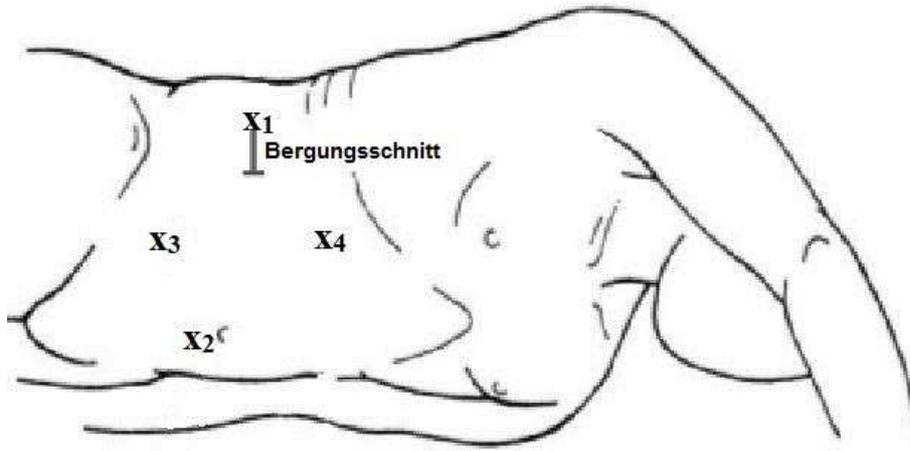
### 2.5.7 Konventionell laparoskopische Nephrektomie

Zur konventionell laparoskopischen Nephrektomie werden insgesamt vier Trokare benötigt: ein 12 mm Trokar (x3 in Abbildung 13), zwei 10 mm Trokare (x1 und x2 in Abbildung 13) sowie ein 5 mm Trokar (x4 in Abbildung 13). Die Operationsschritte und die OP-Strategie unterscheiden sich nicht von dem Vorgehen bei der LESS Nephrektomie.

Der transumbilikale 10 mm Trokar (x2 in Abbildung 13) fungiert als Optiktrokar. Über einen 6-7 cm messenden Flankenschnitt (siehe Abbildung 13) wird das Nephrektomie-

Präparat in einen zuvor nach intraabdominell eingeführten Bergebeutel extrahiert. Alternativ kann das Präparat auch über einen Pararektalschnitt, nach Erweiterung der Trokaröffnung x3 (Abbildung 13) extrahiert werden.

**Abbildung 13 Trokarplatzierung konv. lap. Nephrektomie**



## **2.6 Statistische Auswertung**

Sämtliche erhobene Daten wurden mittels Microsoft Excel erfasst. Unter Zuhilfenahme des Statistikprogramms SPSS (Version 19) wurden die statistischen Tests durchgeführt. Für kategorische Variablen wurde der Chi-Quadrat-Test und für den Vergleich von Mittelwert und Standardabweichung von kontinuierlichen Variablen der Zweistichproben-t-Test verwendet. Als Grenze für das Signifikanzniveau wurde ein p-Wert von weniger als 0,05 definiert.

## **3. Ergebnisse**

### **3.1 Laparoskopische Varikozelektomie**

#### **3.1.1 Verteilung LESS vs. Multiport**

Die vorliegende Studie enthält die Daten von insgesamt 79 Patienten, die aufgrund einer unilateralen, linksseitigen Varikozele ersten bis dritten Grades im Zeitraum zwischen Januar 2009 und Juli 2012 in der Klinik für Urologie der Charité Universitätsmedizin Berlin operiert worden sind. Bei 14 Patienten wurde eine LESS und bei 65 Patienten eine Multiport Laparoskopie durchgeführt.

#### **3.1.2 Präoperative und demographische Daten**

##### 3.1.2.1 Altersverteilung

Das Durchschnittsalter aller 79 Patienten betrug zum Zeitpunkt der Operation 29,2 ( $\pm 8,5$ ) Jahre. Der jüngste Patient hatte dabei ein Alter von 18, der älteste Patient von 66 Jahren. Das Durchschnittsalter der LESS Patienten betrug 31,6 ( $\pm 6,9$ ) Jahre. Der Altersdurchschnitt der Multiport Patienten lag bei 28,7 ( $\pm 8,7$ ) Jahren. Bezüglich der Altersverteilung zeigte der Vergleich beider Patientenkohorten keinen signifikanten Unterschied ( $p=0,26$ ).

##### 3.1.2.2 Body-Mass-Index / ASA-Klassifikation

Der durchschnittliche Body-Mass-Index (BMI) aller 79 Patienten betrug zum Zeitpunkt der Operation 24,1 ( $\pm 4,1$ ) kg/m<sup>2</sup>. Der BMI in der LESS Gruppe betrug durchschnittlich 23,8 ( $\pm 4,7$ ) kg/m<sup>2</sup> und in der Multiport Gruppe 24,2 ( $\pm 3,9$ ) kg/m<sup>2</sup>. Die Verteilung der BMI Mittelwerte innerhalb der beiden Gruppen zeigte keinen statistisch signifikanten Unterschied ( $p=0,87$ ). Der mittlere ASA (American Society of Anesthesiologists) – Score betrug sowohl in der LESS als auch der Multiport Gruppe 1.

##### 3.1.2.3 Operationsindikation

Die Varikozelektomien wurden entweder wegen chronischer Hodenschmerzen oder aufgrund einer Subfertilität durchgeführt. Bezüglich der Operationsindikation lässt sich ein signifikanter Unterschied zwischen der LESS und der Multiport Gruppe feststellen (\* $p=0,018$ ; siehe Tabelle 1).

**Tabelle 1 Operationsindikation lap. Varikozelektomie**

	<b>LESS (N=14)</b>	<b>Multiport (N=65)</b>
<b>Schmerz</b>	4* (29%)	42 (65%)
<b>Subfertilität</b>	10* (71%)	23 (35%)

### 3.1.2.4 Grad der Varikozele

Je nach Ausprägung werden Varikozelen in drei Grade eingeteilt. Tabelle 2 zeigt die Verteilung des Grades der Varikozele in den jeweiligen Gruppen.

**Tabelle 2 Grad der Varikozele lap. Varikozelektomie**

	<b>LESS (N=14)</b>	<b>Multiport (N=65)</b>
<b>Varikozele Grad 1</b>	1 (7,1%)	3 (4,6%)
<b>Varikozele Grad 2</b>	6 (42,9%)	33 (50,8%)
<b>Varikozele Grad 3</b>	7 (50%)	29 (44,6%)

### 3.1.2.5 Follow-up

Das mittlere Follow-up der 79 Patienten betrug 18,6 ( $\pm 10,7$ ) Monate. Das durchschnittliche Follow-up der LESS Patienten betrug 6,6 ( $\pm 5,1$ ) und das der Multiport-Gruppe 21,9 ( $\pm 9,6$ ) Monate (\* $p < 0,001$ ).

## **3.1.3 Intraoperative und postoperative Daten**

### 3.1.3.1 Operationsdauer

Die durchschnittliche ( $\emptyset$ ) Operationsdauer aller 79 Operationen betrug 52,4 ( $\pm 15,2$ ) Minuten. Die Operationszeiten der beiden Gruppen (siehe Tabelle 3) zeigten dabei einen signifikanten Unterschied (\* $p = 0,026$ ).

**Tabelle 3 Operationsdauer lap. Varikozelektomie**

	<b>LESS (N=14)</b>	<b>Multiport (N=65)</b>
<b><math>\emptyset</math> Operationsdauer (Minuten)</b>	60,6*	50,6
<b>Längste Operationsdauer (Minuten)</b>	99	90
<b>Kürzeste Operationsdauer (Minuten)</b>	39	24
<b>Standardabweichung (<math>\pm</math>)</b>	17,4	14,3

### 3.1.3.2 Postoperativer Krankenhausaufenthalt

Der durchschnittliche postoperative Krankenhausaufenthalt (KH-Aufenthalt) nach Varikozelektomie betrug bei allen 79 Patienten 1,8 ( $\pm 0,5$ ) Tage.

Zwischen Multiport und LESS Gruppe (siehe Tabelle 4) bestand dabei kein signifikanter Unterschied ( $p=0,154$ ).

**Tabelle 4 Krankenhausaufenthalt nach lap. Varikozektomie**

	<b>LESS (N=14)</b>	<b>Multiport (N=65)</b>
<b>Ø KH-Aufenthalt (Tage)</b>	1,6	1,8
<b>Längster KH-Aufenthalt (Tage)</b>	3	3
<b>Kürzester KH-Aufenthalt (Tage)</b>	1	1
<b>Standardabweichung (<math>\pm</math>)</b>	0,6	0,5

### 3.1.3.3 Entlassungstag nach Wunsch des Patienten

Die Patienten wurden befragt, am wievielten postoperativen Tag sie sich in der Lage fühlten aus der stationären Betreuung entlassen zu werden. Der Parameter „Entlassung auf eigenen Wunsch“ wurde erhoben, weil einige der im Rahmen dieser Arbeit befragten Patienten schon vor Ablauf der durch das Diagnosis Related Groups (DRG) – System vorgegebenen unteren Grenzverweildauer den Wunsch nach Entlassung geäußert hatten. In der Klinik für Urologie der Charité Universitätsmedizin Berlin wird die untere Grenzverweildauer operierter Patienten üblicherweise nicht unterschritten.

Von 79 Patienten machten insgesamt 65 Patienten (14 in der LESS Gruppe und 51 in der Multiport Gruppe) Angaben zum gewünschten Entlassungstag. Durchschnittlich gaben die 65 Patienten eine gewünschte Dauer von 1,8 ( $\pm 0,6$ ) Tagen an. Zwischen den beiden Gruppen (siehe Tabelle 5) ließ sich ein signifikanter Unterschied feststellen (\* $p=0,008$ ).

**Tabelle 5 Entlassungstag nach lap. Varikozektomie gemäß Wunsch des Patienten**

	<b>LESS (N=14)</b>	<b>Multiport (N=51)</b>
<b>Ø gewünschte Dauer (Tage)</b>	1,4*	1,9
<b>Höchste Angabe (Tage)</b>	2	4
<b>Niedrigste Angabe (Tage)</b>	1	1
<b>Standardabweichung (<math>\pm</math>)</b>	0,5	0,6

In der LESS Gruppe sahen sich am ersten Tag 64% der Patienten und am zweiten Tag 36% der Patienten in der Lage das Krankenhaus zu verlassen. In der Multiport Gruppe gaben 25% der Patienten den ersten Tag und 65% den zweiten Tag als gewünschten Entlassungstag an. Weitere 10% der Multiport Patienten gaben den dritten oder einen späteren Tag als gewünschten Entlassungstag an.

### 3.1.3.4 Schmerzen am ersten und zweiten postoperativen Tag

Ausgehend von der Numerischen Analogskala (NAS: 10 = höchster vorstellbarer Schmerz und 0 = kein Schmerz) wurden die operationsassoziierten Schmerzen am ersten und zweiten postoperativen Tag mittels Fragebogen evaluiert.

Von 79 Patienten machten insgesamt 65 Patienten (14 LESS und 51 Multiport) Angaben zum Schmerzempfinden. Durchschnittlich gaben die 65 Patienten dabei eine Schmerzintensität von 1,8 ( $\pm 1,4$ ) am ersten und 0,6 ( $\pm 0,9$ ) am zweiten Tag nach Operation an.

Weder am ersten ( $p=0,975$ ) noch am zweiten ( $p=0,339$ ) postoperativen Tag zeigte sich hinsichtlich der Schmerzen innerhalb der beiden Gruppen ein signifikanter Unterschied (siehe Tabelle 6).

**Tabelle 6 Schmerzen am 1. und 2. postoperativen Tag nach lap. Varikozelektomie**

	<b>LESS (N=14)</b>	<b>Multiport (N=51)</b>
<b>Ø NAS Tag 1</b>	1,8	1,8
<b>Höchster Wert NAS Tag 1</b>	6	5
<b>Niedrigster Wert NAS Tag 1</b>	0	0
<b>Standardabweichung Tag 1 (<math>\pm</math>)</b>	2,1	1,3
<b>Ø NAS Tag 2</b>	0,9	0,5
<b>Höchster Wert NAS Tag 2</b>	4	2
<b>Niedrigster Wert NAS Tag 2</b>	0	0
<b>Standardabweichung Tag 2 (<math>\pm</math>)</b>	1,5	0,7

### 3.1.3.5 Zufriedenheit mit dem kosmetischen Ergebnis

Alle 14 LESS Patienten und 51 der 65 Patienten aus der Multiport Gruppe machten Angaben zu ihrer Zufriedenheit mit dem kosmetischen Ergebnis. Dabei zeigten sich 100% der LESS Patienten sehr zufrieden damit wie die Operationswunde zum Zeitpunkt des Follow-up verheilt war.

In der Multiport Gruppe zeigten sich 39 von 51 Patienten (76%) sehr zufrieden mit dem kosmetischen Ergebnis der Wundheilung. Anhand dieser Werte lässt sich ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen feststellen (\* $p=0,039$ ).

**Abbildung 14 Wundnarbe zwei Monate nach LESS Varikozelektomie**



#### 3.1.3.6 Postoperative Besserung der Beschwerden (OP-Indikation Schmerz)

Insgesamt wurde die Operation bei 46 Patienten aufgrund von chronischen Hodenschmerzen durchgeführt. Von diesen entfielen 4 Patienten auf die LESS Gruppe und 42 auf die Multiport Gruppe. Durch Beantwortung des Fragebogens (siehe Anhang 7.1) gaben alle 4 LESS Patienten und 33 der 42 Multiport Patienten Auskunft über aktuell bestehende Schmerzen, die sie in Zusammenhang mit der Varikozele oder ihrer operativen Versorgung bringen.

Eine Reduktion der Schmerzen ergab sich in der LESS Gruppe bei allen 4 Patienten (100%), in der Multiport Gruppe bei 30 von 33 Patienten (91%). Ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen bestand nicht ( $p=0,702$ ).

### 3.1.3.7 Postoperative Veränderung des Spermogrammbe­fundes (OP-Indikation Subfertilität)

Bei insgesamt 33 Patienten wurde die Varikozektomie aufgrund einer bestehenden Subfertilität durchgeführt. Im Gesamtkollektiv konnte bei 22 Patienten ein prä- und postoperativer Spermogrammbe­fund erhoben werden. Nach Auswertung aller Daten lag bei 21 von 22 Patienten (95%) eine postoperative Verbesserung der Spermienqualität vor.

### 3.1.3.8 Intraoperative Komplikationen / Blutverlust

In keinem der 79 Fälle trat eine intraoperative Komplikation auf. Kein Patient wurde transfusionspflichtig. Bei keiner Operation wurden zusätzliche Trokare benötigt oder eine offene Konversion durchgeführt. Der Blutverlust war minimal und lag bei unter 50 ml pro Operation.

### 3.1.3.9 Frühkomplikationen

Weder in der LESS Gruppe noch in der Multiport Gruppe traten Frühkomplikationen, das heißt Komplikationen während des postoperativen Krankenhausaufenthalts, auf.

### 3.1.3.10 Spät­komplikationen

Von insgesamt 79 Patienten machten 65 (14 LESS und 51 Multiport) Angaben zum Auftreten von eventuellen Spät­komplikationen, das heißt Komplikationen von der Entlassung aus dem Krankenhaus bis zum Zeitpunkt der letzten Follow-up Datenerhebung. Von diesen 65 Patienten gaben wiederum 18 an, dass bei ihnen Spät­komplikationen aufgetreten seien, das entspricht 28%. Die Tabelle 7 zeigt das Auftreten von Spät­komplikationen in den beiden Gruppen. Zu beachten sind die Unterschiede im Follow-up (LESS durchschnittlich 6,6 Monate; Multiport durchschnittlich 21,9 Monate).

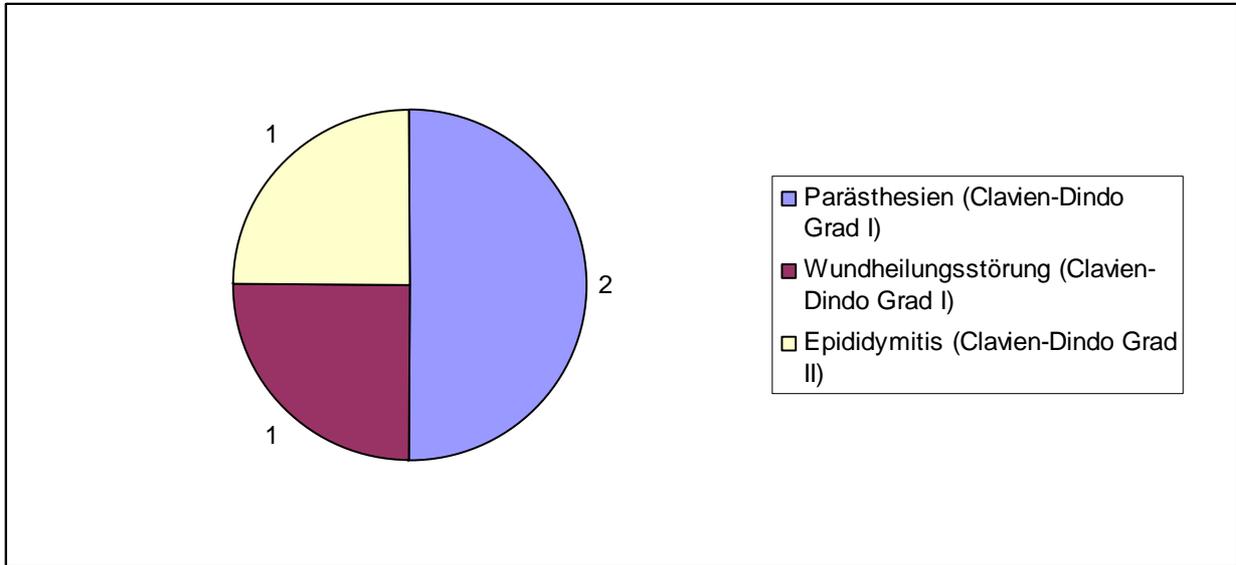
**Tabelle 7 Spät­komplikationen nach lap. Varikozektomie**

	<b>LESS (N=14)</b>	<b>Multiport (N=51)</b>
<b>Anzahl der Patienten mit Spät­komplikationen</b>	4 (29%)	14 (27%)

Ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen bestand bezüglich

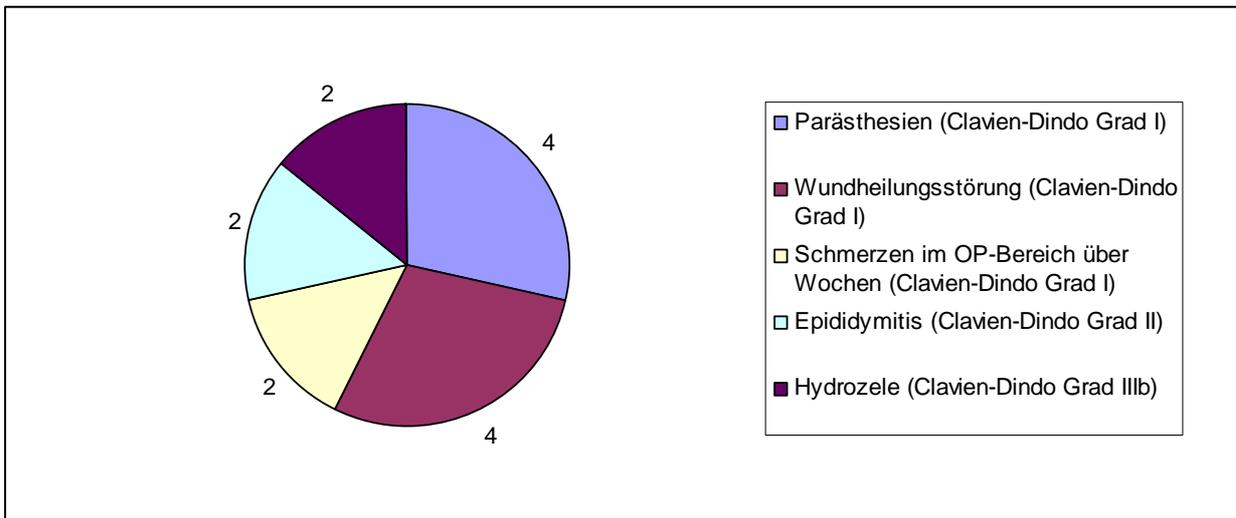
Spät komplikationen nicht ( $p=0,589$ ). In Abbildung 15 sind die Art und Häufigkeit der Spät komplikationen in der LESS Gruppe dargestellt.

**Abbildung 15 Spät komplikationen nach LESS Varikozelektomie**



In Abbildung 16 sind die aufgetretenen Spät komplikationen in der Multiport Gruppe dargestellt.

**Abbildung 16 Spät komplikationen nach Multiport Varikozelektomie**



Wie den oben stehenden Abbildungen zu entnehmen ist, wurden Parästhesien als Spät komplikation von 2 LESS und 4 Multiport Patienten angegeben. Die Tabellen 8 und 9 enthalten nähere Angaben dazu.

**Tabelle 8 Parästhesien nach LESS Varikozelektomie**

	<b>LESS Patient 1</b>	<b>LESS Patient 2</b>
<b>Lokalisation</b>	Linke Leistengegend	Innenseite linker Oberschenkel
<b>Anfang</b>	Direkt nach der OP einsetzend	Direkt nach der OP einsetzend
<b>Ende</b>	Nach 2 Monaten	Nach 4 Monaten
<b>Begleitsymptomatik</b>	Keine	Keine

**Tabelle 9 Parästhesien nach Multiport Varikozelektomie**

	<b>Multiport Patient 1</b>	<b>Multiport Patient 2</b>	<b>Multiport Patient 3</b>	<b>Multiport Patient 4</b>
<b>Lokalisation</b>	Außenseite linker Oberschenkel	Vorderseite linker Oberschenkel	Außenseite linker Oberschenkel	Außenseite linker Oberschenkel
<b>Anfang</b>	Direkt nach der OP einsetzend	Direkt nach der OP einsetzend	Direkt nach der OP einsetzend	Direkt nach der OP einsetzend
<b>Ende</b>	Nach 24 Monaten	Nach 38 Monaten	Nach 12 Monaten	Nach 6 Monaten
<b>Begleitsymptomatik</b>	Keine	Schwächegefühl in der Streckerloge des linken Oberschenkels	Keine	Keine

## **3.2 Laparoskopische Pelvine Staging-Lymphadenektomie beim Prostatakarzinom**

### **3.2.1 Verteilung LESS vs. Multiport**

Das Kollektiv an Patienten mit histologisch gesichertem Prostatakarzinom, die sich zwischen Januar 2008 und Juni 2012 einer pelvinen Staging-Lymphadenektomie (PLA) in der Klinik für Urologie der Charité Universitätsmedizin Berlin unterzogen haben, umfasst 111 Patienten. Hiervon wurden 16 Patienten mit LESS und 95 Patienten mit der laparoskopischen Multiport Technik operiert.

### **3.2.2 Präoperative und demographische Daten**

#### 3.2.2.1 Altersverteilung

Das Durchschnittsalter aller 111 Patienten betrug 69,6 ( $\pm 5,5$ ) Jahre. Der jüngste Patient war zum Zeitpunkt der Operation 53 und der älteste 79 Jahre alt. Das Durchschnittsalter der LESS Gruppe betrug 72,1 ( $\pm 4,3$ ) Jahre. Das Durchschnittsalter der Multiport Gruppe

lag bei 69,2 ( $\pm 5,6$ ) Jahren. Die Altersverteilung zwischen den beiden Gruppen zeigte keinen signifikanten Unterschied ( $p=0,053$ ).

### 3.2.2.2 Body-Mass-Index / ASA-Klassifikation

Der durchschnittliche ( $\emptyset$ ) BMI aller 111 Patienten betrug zum Zeitpunkt der Operation 27,7 ( $\pm 3,9$ )  $\text{kg/m}^2$ . Ein signifikanter Unterschied zwischen LESS und Multiport Gruppe (siehe Tabelle 10) bestand hinsichtlich des BMI nicht ( $p=0,805$ ). Der durchschnittliche ASA-Score betrug in beiden Gruppen 2.

**Tabelle 10 Body-Mass-Index lap. Pelvine Lymphadenektomie (PLA)**

	<b>LESS (N=16)</b>	<b>Multiport (N=95)</b>
<b><math>\emptyset</math> BMI (<math>\text{kg/m}^2</math>)</b>	27,4	27,7
<b>Höchster BMI (<math>\text{kg/m}^2</math>)</b>	34,4	38,8
<b>Niedrigster BMI (<math>\text{kg/m}^2</math>)</b>	22,9	20,3
<b>Standardabweichung (<math>\pm</math>)</b>	3,5	4,0

### 3.2.2.3 Präoperativer PSA-Wert

Der durchschnittliche präoperative PSA-Wert aller 111 Patienten betrug 34,4 ( $\pm 62,0$ )  $\text{ng/ml}$ . Ein signifikanter Unterschied im präoperativen PSA-Wert zwischen LESS und Multiport Gruppe (siehe Tabelle 11) bestand nicht ( $p=0,504$ ).

**Tabelle 11 Präoperativer PSA-Wert lap. PLA**

	<b>LESS (N=16)</b>	<b>Multiport (N=95)</b>
<b><math>\emptyset</math> PSA-Wert (<math>\text{ng/ml}</math>)</b>	44,2	32,8
<b>Höchster PSA-Wert (<math>\text{ng/ml}</math>)</b>	356,5	334,2
<b>Niedrigster PSA-Wert (<math>\text{ng/ml}</math>)</b>	1,9	0,1
<b>Standardabweichung (<math>\pm</math>)</b>	86,2	56,8

### 3.2.2.4 Follow-up

Das Follow-up betrug bei allen 111 Patienten durchschnittlich 23,5 ( $\pm 12,9$ ) Monate. Das mittlere Follow-up der LESS Patienten betrug 7,3 ( $\pm 2,5$ ) Monate und das mittlere Follow-up der Multiport Gruppe betrug 25,8 ( $\pm 11,9$ ) Monate. Das Follow-up der beiden Gruppen zeigte einen signifikanten Unterschied ( $*p<0,001$ ).

### 3.2.3 Intraoperative und postoperative Daten

#### 3.2.3.1 Operationsdauer

Die durchschnittliche Operationsdauer aller 111 Operationen betrug 127,0 ( $\pm 46,4$ ) Minuten. Zwischen den beiden Gruppen (siehe Tabelle 12) bestand dabei ein signifikanter Unterschied zugunsten der Multiport Gruppe (\* $p < 0,001$ ).

Tabelle 12 Operationsdauer lap. PLA

	<b>LESS (N=16)</b>	<b>Multiport (N=95)</b>
<b>Ø Operationsdauer (Minuten)</b>	171,9*	116,8
<b>Längste Operationsdauer (Minuten)</b>	247	253
<b>Kürzeste Operationsdauer (Minuten)</b>	85	60
<b>Standardabweichung (<math>\pm</math>)</b>	42,6	41,1

#### 3.2.3.2 Resezierte Lymphknoten

Bei 111 Operationen wurden durchschnittlich 12,3 ( $\pm 6,1$ ) Lymphknoten (LK) entfernt. Grundlage dieser Daten waren die jeweiligen histopathologischen Befunde des Instituts für Pathologie am Campus Mitte der Charité Universitätsmedizin Berlin. Im Gesamtkollektiv waren laut histopathologischem Befund durchschnittlich 0,9 ( $\pm 2,5$ ) Lymphknoten von Prostatakarzinomzellen befallen.

Sowohl was die Anzahl der resezierten Lymphknoten als auch die Anzahl der tumorbefallenen Lymphknoten betrifft bestand kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen ( $p=0,92$ ; bzw.  $p=0,82$ ). Tabelle 13 fasst die erhobenen Daten zu den resezierten Lymphknoten zusammen.

Tabelle 13 Resezierte und tumorbefallene Lymphknoten lap. PLA

	<b>LESS (N=16)</b>	<b>Multiport (N=95)</b>
<b>Ø resezierte LK</b>	12,4	12,3
<b>Höchster Wert (resezierte LK)</b>	23	35
<b>Niedrigster Wert (resezierte LK)</b>	1	0
<b>Standardabweichung (<math>\pm</math>)</b>	5,5	6,2
<b>Ø tumorbefallene LK</b>	1,1	0,9
<b>Höchster Wert (tumorbefallene LK)</b>	13	16
<b>Niedrigster Wert (tumorbefallene LK)</b>	0	0
<b>Standardabweichung (<math>\pm</math>)</b>	3,5	2,3

Bei insgesamt 29% der Patienten (32 von 111) wurden in den resezierten pelvinen Lymphknotenpaketen ein oder mehrere tumorbefallene Lymphknoten diagnostiziert. In der LESS Gruppe waren dies 25% der Patienten (4 von 16) und in der Multiport Gruppe 29% der Patienten (28 von 95).

### 3.2.3.3 Postoperativer Krankenhausaufenthalt

Der postoperative Krankenhausaufenthalt (KH-Aufenthalt) nach PLA betrug bei allen 111 Patienten durchschnittlich 3,1 ( $\pm 1,1$ ) Tage. Zwischen der LESS und der Multiport Gruppe (siehe Tabelle 14) bestand diesbezüglich ein signifikanter Unterschied (\* $p=0,037$ ).

**Tabelle 14 Krankenhausaufenthalt nach lap. PLA**

	<b>LESS (N=16)</b>	<b>Multiport (N=95)</b>
<b>Ø KH-Aufenthalt (Tage)</b>	2,5*	3,1
<b>Längster KH-Aufenthalt (Tage)</b>	4	10
<b>Kürzester KH-Aufenthalt (Tage)</b>	2	1
<b>Standardabweichung (<math>\pm</math>)</b>	0,6	1,2

### 3.2.3.4 Entlassungstag nach Wunsch des Patienten

Von 111 Patienten machten insgesamt 86 Patienten (12 in der LESS Gruppe und 74 in der Multiport Gruppe) Angaben zum gewünschten Entlassungstag. Im Durchschnitt gaben die 86 Patienten an sich nach 2,8 ( $\pm 1,2$ ) Tagen in der Lage gefühlt zu haben aus der stationären Behandlung entlassen zu werden. Zwischen den beiden Gruppen (siehe Tabelle 15) bestand dabei ein signifikanter Unterschied (\* $p=0,003$ ).

**Tabelle 15 Entlassungstag nach lap. PLA gemäß Wunsch des Patienten**

	<b>LESS (N=12)</b>	<b>Multiport (N=74)</b>
<b>Ø gewünschte Dauer (Tage)</b>	1,9*	3,0
<b>Höchste Angabe (Tage)</b>	3	10
<b>Niedrigste Angabe (Tage)</b>	1	1
<b>Standardabweichung (<math>\pm</math>)</b>	0,7	1,3

### 3.2.3.5 Schmerzen am ersten und zweiten postoperativen Tag

Ausgehend von der Numerischen Analogskala (NAS: 10 = höchster vorstellbarer Schmerz und 0 = kein Schmerz) wurden die Schmerzen der Patienten am ersten und

zweiten postoperativen Tag dokumentiert. Von 111 Patienten machten insgesamt 86 (12 LESS und 74 Multiport) Patienten Angaben zum postoperativen Schmerzempfinden. Die durchschnittliche Schmerzintensität der 84 Patienten betrug am ersten postoperativen Tag 3,1 ( $\pm 1,8$ ) und am zweiten postoperativen Tag 1,3 ( $\pm 1,3$ ). Dabei zeigte sich weder am ersten noch am zweiten postoperativen Tag ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen ( $p=0,124$  bzw.  $p=0,423$ ; siehe Tabelle 16).

**Tabelle 16 Schmerzen am 1. und 2. postoperativen Tag nach lap. PLA**

	<b>LESS (N=12)</b>	<b>Multiport (N=74)</b>
<b>Ø NAS Tag 1</b>	2,4	3,2
<b>Höchster Wert NAS Tag 1</b>	8	8
<b>Niedrigster Wert NAS Tag 1</b>	0	0
<b>Standardabweichung Tag 1 (<math>\pm</math>)</b>	2,2	1,7
<b>Ø NAS Tag 2</b>	1,1	1,4
<b>Höchster Wert NAS Tag 2</b>	3	7
<b>Niedrigster Wert NAS Tag 2</b>	0	0
<b>Standardabweichung Tag 2 (<math>\pm</math>)</b>	1,3	1,4

### 3.2.3.6 Zufriedenheit mit dem kosmetischen Ergebnis

Zwölf von 16 Patienten der LESS Gruppe und 74 von 95 Patienten der Multiport Gruppe machten Angaben zu ihrer Zufriedenheit mit dem kosmetischen Ergebnis der Operationsnarben. Dabei zeigten sich 100% (12 von 12) der LESS Patienten und 95% (70 von 74) der Multiport Patienten sehr zufrieden. Ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen bestand nicht ( $p=0,542$ ).

### 3.2.3.7 Intraoperative Komplikationen / Blutverlust

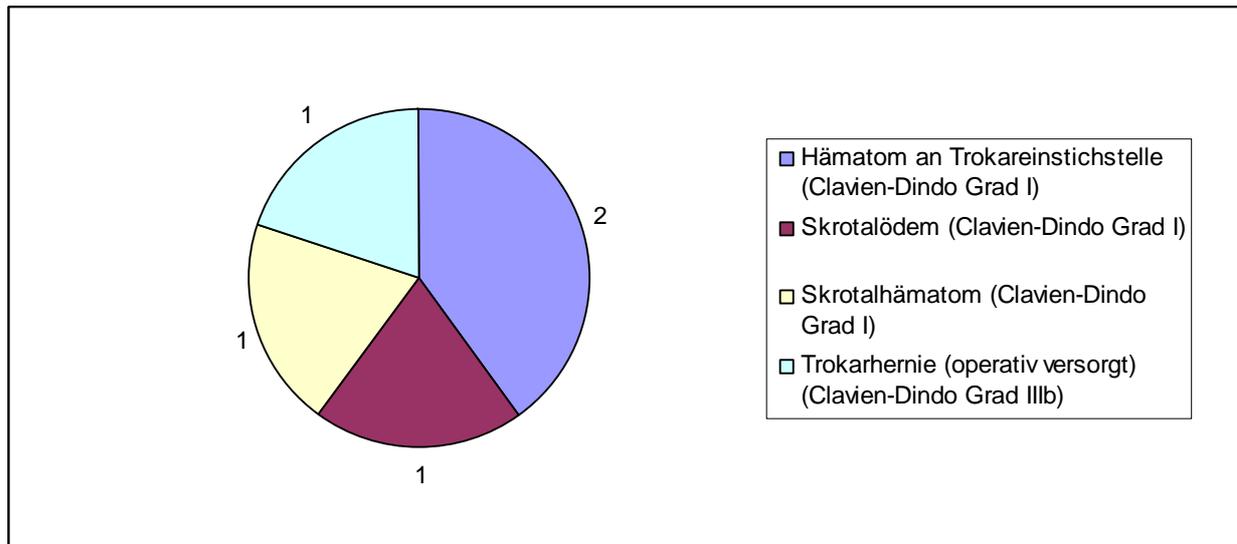
Die 16 LESS Eingriffe blieben frei von intraoperativen Komplikationen. Bei den 95 Multiport Eingriffen kam es intraoperativ in einem Fall zu einer Torkar-bedingten Blasenverletzung, die intraoperativ mittels Lahodny-Naht übernäht wurde.

Eine Transfusionspflichtigkeit trat bei keiner Operation auf, der Blutverlust war minimal und lag bei unter 100 ml pro Operation. Weder in der LESS noch in der Multiport Gruppe war eine intraoperative Konversion auf eine konventionelle Laparoskopie beziehungsweise auf eine offene Operation notwendig.

### 3.2.3.8 Frühkomplikationen

Bei allen 16 LESS Patienten traten keine Komplikationen während des postoperativen Krankenhausaufenthalts auf. Bei 5 der 95 Patienten (5%), die mit Multiport Laparoskopie operiert wurden, traten während des Krankenhausaufenthaltes Komplikationen unterschiedlichen Schweregrades auf (siehe Abbildung 17).

Abbildung 17 Frühkomplikationen nach Multiport PLA



### 3.2.3.9 Spätkomplikationen

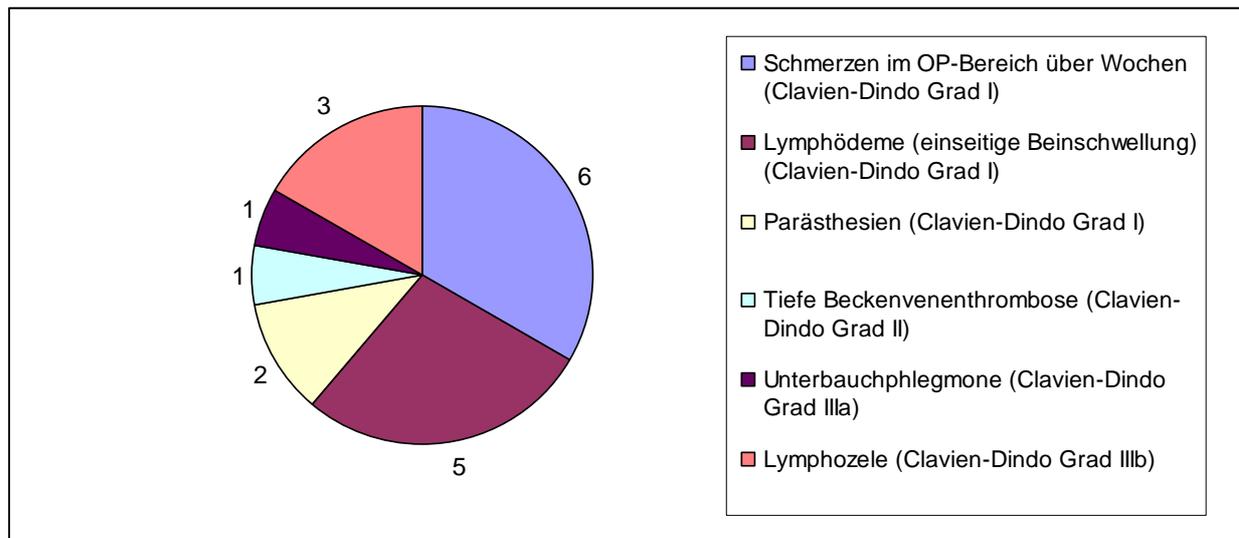
Insgesamt machten 86 Patienten (12 der LESS Gruppe und 74 der Multiport Gruppe) Angaben zum Auftreten von Spätkomplikationen (Komplikationen nach Entlassung aus dem Krankenhaus). Zwischen den beiden Gruppen (siehe Tabelle 17) zeigte sich dabei ein signifikanter Unterschied zugunsten des LESS Verfahrens (\*p=0,048). Zu beachten ist in diesem Zusammenhang der signifikante Unterschied zwischen den beiden Gruppen, was die Länge des Follow-up betrifft (LESS durchschnittlich 7,3 Monate; Multiport durchschnittlich 25,8 Monate).

Tabelle 17 Spätkomplikationen nach lap. PLA

	LESS (N=12)	Multiport (N=74)
<b>Anzahl der Patienten mit Spätkomplikationen</b>	0	18 (24%)

In Abbildung 18 sind die Art und Schwere der unterschiedlichen Spätkomplikationen in der Multiport Gruppe dargestellt.

**Abbildung 18 Spätkomplikationen nach Multiport PLA**



Bei den beschriebenen Lymphozelen handelte es sich um einseitige Lymphozelen, die durch eine laparoskopische Lymphozelenfensterung einige Wochen nach der PLA beseitigt wurden (Clavien-Dindo Grad IIIb). Wenige Tage nach Entlassung trat bei einem Patienten eine Unterbauchphlegmone auf. Diese Komplikation (Clavien-Dindo Grad IIIa) zog einen erneuten stationären Aufenthalt zwecks Drainage und antibiotischer Behandlung nach sich. Eine tiefe Beckenvenenthrombose trat bei einem Patienten zwei Wochen nach der Entlassung aus dem Krankenhaus auf. Diese wurde durch eine systemische Dauer-Antikoagulation therapiert (Clavien-Dindo Grad II).

Tabelle 18 enthält nähere Informationen zu den Parästhesien, die von zwei Patienten nach Multiport PLA beschrieben wurden.

**Tabelle 18 Parästhesien nach Multiport PLA**

	<b>Multiport Patient 1</b>	<b>Multiport Patient 2</b>
<b>Lokalisation</b>	Gesamter rechter Oberschenkel (diffus)	Gesamte Leistengegend (diffus)
<b>Anfang</b>	Direkt nach OP einsetzend	Direkt nach OP einsetzend
<b>Ende</b>	Nach 9 Monaten	Nach 4 Monaten
<b>Begleitsymptomatik</b>	Keine	Keine

### **3.3 Laparoskopische Niereneingriffe**

#### **3.3.1 Verteilung LESS vs. Multiport**

Das Patientenkollektiv dieser Arbeit, bei dem laparoskopische Eingriffe an der Niere durchgeführt wurden, beläuft sich auf 49 Patienten. Dreizehn Patienten sind im Zeitraum zwischen November 2010 und Juli 2012 an der Klinik für Urologie der Charité Universitätsmedizin Berlin mit LESS Technik an der Niere operiert worden. Bei einer Patientin wurde eine bilaterale Nephrektomie und bei 8 Patienten eine unilaterale Nephrektomie vorgenommen, sodass insgesamt 10 Schrumpfnieren in LESS Technik entfernt wurden. Die beidseitige Nephrektomie sowie 6 der 8 einseitigen Nephrektomien wurden aufgrund von symptomatischen Schrumpfnieren durchgeführt. Zwei Patienten erhielten eine LESS radikale Nephrektomie bei tumortragenden Schrumpfnieren. Zudem war bei einem Patienten eine einseitige LESS Nephrektomie geplant, die jedoch aufgrund einer intraoperativen Dünndarmverletzung in eine Multiport Operation umgewandelt wurde, wobei die Nephrektomie nicht zu Ende geführt wurde. Des Weiteren wurde eine Nierenzysten-Marsupialisation in LESS Technik an 3 Patienten vollzogen.

Demgegenüber stehen 36 Patienten, die sich zwischen Mai 2008 und September 2011 an der Klinik für Urologie der Charité Universitätsmedizin Berlin einer Nephrektomie bei bestehender funktionsloser Schrumpfniere in Multiport Technik unterzogen haben. Bei 5 Patienten wurde eine bilaterale Nephrektomie und bei 31 Patienten eine unilaterale Nephrektomie vollzogen, sodass insgesamt 41 Schrumpfnieren in Multiport Technik laparoskopisch entfernt wurden.

Aufgrund der geringen Fallzahl in der LESS Gruppe wurde auf einen statistischen Vergleich zwischen LESS und konventioneller Laparoskopie verzichtet. Die Gegenüberstellung der Ergebnisse der LESS und der Multiport Gruppe ist somit rein deskriptiv.

#### **3.3.2 Präoperative und demographische Daten**

##### 3.3.2.1 Altersverteilung

Das gesamte Patientenkollektiv weist ein Durchschnittsalter von 50,5 ( $\pm 16,6$ ) Jahren auf. Das Durchschnittsalter der 13 LESS Patienten betrug zum Zeitpunkt der Operation 56,5 ( $\pm 13,6$ ) Jahre. Der älteste LESS Patient war 81 Jahre, der jüngste 31 Jahre alt. Die 36 Patienten in der Multiport Gruppe waren zum Zeitpunkt der Operation

durchschnittlich 48,3 ( $\pm 17,0$ ) Jahre alt. Der älteste Patient in dieser Gruppe war 78, der jüngste 19 Jahre alt.

### 3.3.2.2 Geschlechterverteilung

Tabelle 19 Geschlechterverteilung lap. Niereneingriffe

	<b>LESS Nephrektomie (N=10)</b>	<b>LESS Nierenzysten- Marsupialisation (N=3)</b>	<b>Multiport Nephrektomie (N=36)</b>
<b>Weiblich</b>	6	0	22
<b>Männlich</b>	4	3	14

### 3.3.2.3 Operationslokalisation

Tabelle 20 Operationslokalisation lap. Niereneingriffe

	<b>LESS Nephrektomien (N=10)</b>	<b>LESS Nierenzysten- Marsupialisationen (N=3)</b>	<b>Multiport Nephrektomien (N=41)</b>
<b>Links</b>	6	2	21
<b>Rechts</b>	4	1	20

Bei der frustranen LESS Nephrektomie war eine Resektion der linken Niere geplant. Die Anzahl (N) in Tabelle 20 bezieht sich auf die resezierten Nieren beziehungsweise Nierenzysten.

### 3.3.2.4 Body-Mass-Index / ASA-Klassifikation

Der mittlere BMI der LESS Patienten betrug 27,9 ( $\pm 3,9$ ) kg/m<sup>2</sup>. Als höchster BMI wurde 35,7 kg/m<sup>2</sup> und als niedrigster BMI 22,1 kg/m<sup>2</sup> registriert. Der mittlere BMI in der Multiport Gruppe betrug 26,0 ( $\pm 6,3$ ) kg/m<sup>2</sup>. Der höchste beziehungsweise niedrigste Wert war 40,6 kg/m<sup>2</sup> respektive 18,2 kg/m<sup>2</sup>. Der mittlere ASA-Score der LESS Gruppe betrug 3, der der Multiport Gruppe 2.

### 3.3.2.5 Dialysepflichtigkeit

In der LESS Gruppe bestand bei einem Patienten zum Zeitpunkt der Nephrektomie Dialysepflichtigkeit. Es handelte sich um einen Patienten, bei welchem eine einseitige Nephrektomie bei funktionsloser Schrumpfniere durchgeführt wurde. In der Multiport

Gruppe bestand bei 5 Patienten eine Dialysepflichtigkeit, es handelte sich dabei um 4 Patienten mit einseitiger und um einen Patienten mit beidseitiger Nephrektomie.

### 3.3.2.6 Follow-up

Das mittlere Follow-up der LESS Patienten betrug 6,1 ( $\pm 3,8$ ) Monate. Das mittlere Follow-up der Multiport Patienten lag bei 27,4 ( $\pm 14,7$ ) Monaten.

## **3.3.3 Intraoperative und postoperative Daten**

### 3.3.3.1 Operationsdauer

Tabelle 21 Operationsdauer lap. Niereneingriffe

	<b>LESS Nephrektomien (N=10)</b>	<b>LESS Nierenzysten- Marsupialisationen (N=3)</b>	<b>Multiport Nephrektomien (N=41)</b>
<b>Ø OP-Dauer (min)</b>	265,9	113,3	160,9
<b>Mediane OP-Dauer (min)</b>	299	105	135
<b>Längste OP-Dauer (min)</b>	380	172	440
<b>Kürzeste OP-Dauer (min)</b>	113	63	55

Die frustrane LESS Nephrektomie wurde nach 102 Minuten abgebrochen. Die Anzahl (N) in Tabelle 21 bezieht sich auf die Anzahl der entfernten Nieren beziehungsweise Nierenzysten und nicht auf die Anzahl der Patienten. Bei den bilateralen Nephrektomien wurde die Gesamt-Operationsdauer halbiert und jede Nephrektomie-Seite als selbständiger Eingriff gewertet.

### 3.3.3.2 Postoperativer Krankenhausaufenthalt

Tabelle 22 Krankenhausaufenthalt nach lap. Niereneingriffen

	<b>LESS Nephrektomie (N=10)</b>	<b>LESS Nierenzysten- Marsupialisation (N=3)</b>	<b>Multiport Nephrektomie (N=36)</b>
<b>Ø KH-Aufenthalt (Tage)</b>	6,3	3,3	4,9
<b>Medianer KH- Aufenthalt (Tage)</b>	5	3	5
<b>Längster KH- Aufenthalt (Tage)</b>	15	5	9
<b>Kürzester KH- Aufenthalt (Tage)</b>	3	2	3

### 3.3.3.3 Entlassungstag nach Wunsch des Patienten

Durch Beantwortung des Fragebogens (siehe Anlage 7.3) machten 6 von 10 LESS Nephrektomie Patienten, 3 von 3 Patienten mit einer LESS Nierenzysten-Marsupialisation sowie 25 von 36 Multiport Nephrektomie Patienten Angaben über den subjektiv gewünschten Entlassungstag (siehe Tabelle 23).

Tabelle 23 Entlassungstag nach lap. Niereneingriffen gemäß Wunsch des Patienten

	<b>LESS Nephrektomie (N=6)</b>	<b>LESS Nierenzysten- Marsupialisation (N=3)</b>	<b>Multiport Nephrektomie (N=25)</b>
<b>Ø gewünschte Dauer (Tage)</b>	4	2,7	4,8
<b>Mediane gewünschte Dauer (Tage)</b>	3,5	3	5
<b>Höchste Angabe (Tage)</b>	6	4	9
<b>Niedrigste Angabe (Tage)</b>	3	1	3

### 3.3.3.4 Schmerzen am ersten und zweiten postoperativen Tag

Angaben zur Schmerzintensität am ersten und zweiten postoperativen Tag machten 6 von 10 LESS Nephrektomie Patienten, 3 von 3 Patienten mit einer LESS Nierenzysten-Marsupialisation sowie 25 von 36 Multiport Nephrektomie Patienten (siehe Tabelle 24).

**Tabelle 24 Schmerzen am 1. und 2. postoperativen Tag nach lap. Niereneingriffen**

	<b>LESS Nephrektomie (N=6)</b>	<b>LESS Nierenzysten- Marsupialisation (N=3)</b>	<b>Multiport Nephrektomie (N=25)</b>
<b>Ø NAS Tag 1</b>	4	1	5,9
<b>Median NAS Tag 1</b>	4	1	6
<b>Ø NAS Tag 2</b>	3	0,7	4,8
<b>Median NAS Tag 2</b>	2,5	1	5

### 3.3.3.5 Zufriedenheit mit dem kosmetischen Ergebnis

Neun der 13 Patienten, die im LESS Verfahren an der Niere operiert wurden, machten Angaben zu ihrer Zufriedenheit mit dem kosmetischen Ergebnis, 100% zeigten sich sehr zufrieden mit dem kosmetischen Resultat.

Von 36 Multiport Patienten machten 25 Angaben zu ihrer Zufriedenheit mit der Wundkosmetik. Dabei zeigten sich 84% (21 von 25 Patienten) sehr zufrieden.

### 3.3.3.6 Intraoperative Komplikationen / Blutverlust

Bei zwei LESS Patienten mit einseitiger Nephrektomie bei funktionsloser Schrumpfniere kam es intraoperativ zu einem Hämoglobin-Abfall, welcher eine Transfusionspflichtigkeit nach sich zog. In einem Fall betrug der Blutverlust circa 1500 ml, im anderen Fall fand sich keine Dokumentation zur Menge des Blutverlustes. Bei allen anderen Operationen ohne Transfusionspflichtigkeit lag der Blutverlust unter 200 ml.

Eine geplante einseitige LESS Nephrektomie konnte aufgrund einer Dünndarmverletzung bei der Faszieneinzision vor Einführung des Endocone® Single-Ports nicht erfolgreich zu Ende geführt werden.

Somit kam es bei 3 von 13 Patienten mit einem LESS Eingriff an der Niere zu intraoperativen Komplikationen. Die intraoperative Komplikationsrate beträgt folglich 23%. In der Multiport Gruppe kam es zu keinen intraoperativen Komplikationen.

### 3.3.3.7 Konversionen

In zwei Fällen wurde LESS durch Einbringen von jeweils zwei 5 mm Trokaren auf ein laparoskopisches Multiport Verfahren konvertiert. Es handelte sich dabei in einem Fall um eine linksseitige Nephrektomie und in dem anderen Fall um eine linksseitige Nierenzysten-Marsupialisation. Starke Verwachsungen der Schrumpfniere aufgrund einer vor Jahren stattgehabten offenen Steinoperation machten zudem eine Konversion von LESS auf eine offene Operation notwendig. LESS wurde somit bei 3 von 13 Operationen auf ein anderes Verfahren konvertiert, dies entspricht einer Konversionsrate von 23%. Zu Konversionen der konventionell laparoskopischen Technik auf eine offene Schnitt-Operation kam es nicht.

### 3.3.3.8 Frühkomplikationen

In der LESS Gruppe kam es zu keinen Frühkomplikationen – in dieser Arbeit definiert als Komplikationen während des Krankenhausaufenthaltes.

In der Multiport Gruppe kam es während des Krankenhausaufenthalts bei drei Patienten zu einem transfusionspflichtigen postoperativen Hämoglobinabfall mit Transfusion von Erythrozytenkonzentraten (Clavien-Dindo Grad II). Bei einem dieser drei Patienten wurden zusätzlich gefrorene Frischplasma-Konzentrate und Thrombozytenkonzentrate verabreicht. Die Frühkomplikationsrate in der Multiport Gruppe betrug somit 8% (3 von 36 Patienten).

### 3.3.3.9 Spätkomplikationen

Neun von 13 LESS Patienten und 25 von 36 Multiport Patienten machten Angaben über aufgetretene Spätkomplikationen (Komplikationen nach Entlassung aus dem Krankenhaus). Dabei wurden Parästhesien, über Wochen nach Operation anhaltende Schmerzen im Operationsbereich sowie Wundheilungsstörungen angegeben (siehe Tabelle 25). Diese sind gemäß der Clavien-Dindo Skala Grad I Komplikationen. Zu beachten sind die Unterschiede im Follow-up (LESS durchschnittlich 6,1 Monate; Multiport durchschnittlich 27,4 Monate).

**Tabelle 25 Spätkomplikationen nach lap. Niereneingriffen**

	<b>LESS Nephrektomie (N=6)</b>	<b>LESS Nierenzysten- Marsupialisation (N=3)</b>	<b>Multiport Nephrektomie (N=25)</b>
<b>Wundheilungs- störung</b>	2	0	1
<b>Persistierende Schmerzen im OP-Bereich</b>	0	1	5
<b>Parästhesien</b>	1	0	1

Wie aus Tabelle 25 ersichtlich wird, wurde die Komplikation „Parästhesien“ von einem LESS Patienten und einem Multiport Patienten beschrieben.

Die Parästhesien traten im Fall des LESS Patienten direkt im Anschluss an eine rechtsseitige Nephrektomie auf und betrafen die Vorderseite und Innenseite des rechten Oberschenkels. Schmerzen und sonstige Missempfindungen wurden nicht angegeben. Die Beschwerdesymptomatik hielt circa 4 Monate an.

Im Fall des Multiport Patienten traten die Parästhesien direkt im Anschluss an eine linksseitige Nephrektomie auf und betrafen den Bereich der linken Flanke. Schmerzen oder sonstige Missempfindungen wurden nicht angegeben. Die Beschwerdesymptomatik hielt etwa 5 Monate an.

## 4. Diskussion

### 4.1 Fachübergreifende Entwicklung der LESS

LESS (engl. Laparo-Endoscopic Single-Site Surgery) stellt eine Weiterentwicklung der konventionellen Laparoskopie dar. Es handelt sich um ein technisch anspruchsvolles Verfahren, welches vom Ansatz ausgeht, dass durch weniger Operationsschritte geringere postoperative Schmerzen, eine schnellere Rekonvaleszenz und damit ein kürzerer postoperativer Krankenhausaufenthalt ermöglicht werden [39]. Die Nutzung der Bauchnabelregion zur Platzierung des Single-Port Trokars bietet die Möglichkeit die Operationswunde im Bauchnabel zu verbergen, was zu einer wesentlichen Verbesserung des kosmetischen Ergebnisses beitragen soll [41].

Als größter Nachteil von LESS gilt der hohe technische Schwierigkeitsgrad, bedingt durch die eingeschränkte oder fehlende Triangulation der laparoskopischen Instrumente. Durch den relativ engen Durchmesser des Single-Port Trokars ist die Manövrierbarkeit der Instrumente eingeschränkt, was zu Instrumentkollisionen („clashing“) führt [57]. Dieser Umstand wirkt sich insbesondere bei rekonstruktiven Eingriffen nachteilig aus.

Fachübergreifende Meta-Analysen zum Nutzen der LESS kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen. In ihrer weltweiten multi-Institutionalen Vergleichsstudie zur Anwendung von LESS in der Urologie kommen Kaouk et al. zu dem Schluss, dass LESS eine sichere, effektive und kosmetisch zufriedenstellende Alternative zur konventionellen Laparoskopie darstellt. Allerdings räumen die Autoren ein, dass die Vorteile von LESS nur dann überwiegen, wenn die Technik von einem erfahrenen Laparoskopiker bei gut selektierten Patienten durchgeführt wird [49]. Fader et al. beurteilen in ihrer Studie die Durchführbarkeit und den Nutzen von LESS in der Gynäkologie. Wie schon Kaouk et al. kommen die Autoren zu dem Ergebnis, dass es sich bei LESS um ein sicheres und effizientes Verfahren handelt. Allerdings weisen sie auf die Notwendigkeit weiterer Studien zur genaueren Beurteilung der Vor- und Nachteile der LESS Technik hin [58]. Eine eher negative Bewertung der LESS Technik erfolgt von Gravesen et al. Die Autoren relativieren die kosmetische Überlegenheit von LESS und beschreiben LESS gegenüber der konventionellen Laparoskopie als komplikationsanfälliger und kostenintensiver [52]. Eine nach objektiven Kriterien messbare Überlegenheit von LESS gegenüber der konventionellen Laparoskopie wird

in gegenwärtigen großen Vergleichsstudien lediglich im Bezug auf das kosmetische Ergebnis angegeben [9, 59].

#### **4.2 Bisherige Anwendung von LESS in der Urologie**

In der Urologie wird LESS gegenwärtig im Wesentlichen bei Nephrektomien eingesetzt. Im Jahr 2007 erfolgte die erste LESS Nephrektomie beim Menschen über einen transumbilikalen Zugangsweg. Über den Bauchnabel wurden drei nebeneinander liegende 5 mm Trokare eingeführt und die Niere anschließend über eine Erweiterung des Bauchnabelschnittes geborgen [60].

Die Mehrzahl der LESS Eingriffe wird mit Einweg-Trokaren und Einweg-Instrumenten durchgeführt, was zu einer deutlichen Steigerung der Materialkosten führt [61]. Die bekanntesten Einmal-Single-Port Systeme sind der SILS<sup>®</sup> Port der Firma Covidien, die GelPOINT Advanced Access Platform<sup>®</sup> der Firma Applied Medical sowie der Triport<sup>®</sup>, der Triport15<sup>®</sup> und der Quadport<sup>®</sup> von Advanced Surgical Concepts. Für die LESS Nephrektomie finden sich mehrheitlich Studien, die die Verwendung des SILS<sup>®</sup> Ports [62-63] oder des Triport<sup>®</sup> [28, 64] beschreiben.

Wiederverwendbare laparoskopische Instrumente leisten einen Beitrag zur Kostensenkung im Gesundheitswesen und gelten als umweltfreundlicher [65]. Das X-Cone<sup>®</sup> und das Endocone<sup>®</sup> Single-Port System des Herstellers Karl Storz sind vollständig sterilisierbar und damit wiederverwendbar. Zwar sind diese Single-Port Systeme in der Anschaffung teurer als Einwegsysteme, jedoch errechneten Schwentner et al. in ihrer Studie, dass sich die Anschaffungskosten des wiederverwendbaren X-Cone<sup>®</sup> bereits nach viermaliger Nutzung im Vergleich zu Einweg-Systemen amortisieren [40].

#### **4.3 Diskussion LESS vs. Multiport Varikozelektomie**

Bei der Varikozele testis handelt es sich um eine Erweiterung der Venen des Plexus pampiniformis. Die Inzidenz in der männlichen Bevölkerung beträgt circa 15%. Bei Männern mit bestehender Infertilität ist in circa 40% der Fälle eine Varikozele nachweisbar [66]. Die Varikozelektomie gilt in der Literatur mittlerweile als effektive Maßnahme die Spermienqualität und Fertilität des Patienten zu verbessern [67-68].

Zur Behandlung der Varikozele stehen verschiedene Operationsmethoden zur Verfügung. Zu nennen ist die offene Versorgung mit subinguinalem (Marmar),

inguinalem (Ivanissevich) und retroperitonealem (Palomo) Zugang. Des Weiteren bestehen die Möglichkeiten einer anterograden beziehungsweise retrograden intravenösen Embolisation und einer mikrochirurgischen Versorgung [69].

Die konventionell laparoskopische Varikozelektomie gilt in der Literatur aufgrund der technisch simplen Durchführbarkeit und der hohen Effizienz als Methode der Wahl [70]. Als Vorteil der mikrochirurgischen Technik, bei der ein Operationsmikroskop verwendet wird, gegenüber konventionellen offenen Verfahren und gegenüber der Laparoskopie wird die geringere Inzidenz von postoperativen Hydrozelen angeführt [71].

In der vorliegenden Studie sollte anhand von objektiven Parametern untersucht werden, ob die LESS Varikozelektomie der konventionell laparoskopischen Varikozelektomie überlegen ist. Die Altersverteilung, der BMI, die ASA-Klassifikation sowie der Grad der Varikozele zeigten in der LESS und der Multiport Gruppe vergleichbare Werte, sodass eine Verzerrung der Ergebnisse aufgrund ungleicher demografischer Daten weitgehend ausgeschlossen werden kann. Ein mittlerer ASA-Score von 1 impliziert für beide Gruppen ein gesundes Patientenkollektiv. Ein signifikanter Unterschied zeigte sich hinsichtlich der Operationsindikation. Der Anteil der LESS Patienten, die aufgrund einer bestehenden Subfertilität operiert wurden, war deutlich höher als in der Multiport Gruppe.

Unabhängig von der Operationstechnik kam es postoperativ bei 95% der befragten Patienten zu einer Verbesserung der Spermienqualität. Diese Angaben basieren im Wesentlichen auf den eigenen Aussagen der operierten Patienten. Schriftliche prä- und postoperative Spermiogrammbefunde lagen lediglich bei 8 von 33 Patienten (24%) vor. Die in dieser Arbeit erhobenen Daten bestätigen diejenigen aus der Literatur, wonach sich die operative Beseitigung einer Varikozele vorteilhaft auf die Spermienqualität auswirkt [67-68]. Bei der deutlichen Mehrheit der Patienten, die aufgrund von chronischen Hodenschmerzen operiert wurden, konnten die Beschwerden beseitigt oder deutlich reduziert werden (100% in der LESS Gruppe und 91% in der Multiport Gruppe). Diese patientenbezogenen Daten wurden mit Hilfe eines Fragebogens (siehe Anhang 7.1) erhoben. Anhand der gemachten Angaben lässt sich nachweisen, dass das Operationsziel in dieser Patientenkohorte größtenteils erreicht wurde.

Im Bezug auf die Operationsdauer unterschied sich die LESS von der Multiport Gruppe signifikant. Die zu erwartende längere Dauer der LESS gegenüber der Multiport Varikozelektomie lässt sich zum Teil mit der relativ lange Lernkurve der LESS erklären.

Die Erfahrung mit LESS ist aufgrund der begrenzten Patientenzahl (zum Zeitpunkt der Datenerhebung erst 14 LESS Varikozelektomien in der Klinik für Urologie der Charité Universitätsmedizin Berlin) eingeschränkt. Hinzu kommt, dass die Varikozelektomie in der Klinik für Urologie der Charité traditionell als Ausbildungseingriff für Assistenzärzte gilt. So wurden die LESS Varikozelektomien mit wechselnden Teams durchgeführt, wobei in jüngerer Zeit Teilschritte der Operation auch von Assistenzärzten durchgeführt wurden. In der Studie von Lee et al., bei der 39 LESS und 43 Multiport Varikozelektomien untersucht wurden, war die durchschnittliche Operationsdauer der beiden Verfahren nahezu identisch (LESS: 48 Minuten gegenüber Multiport: 48,3 Minuten) [32]. Betrachtet man diese Werte, so scheint es, dass mit zunehmender Operationsanzahl die Dauer der LESS Varikozelektomie abnimmt und sich der der Multiport Technik annähert. Voraussetzung für den Rückgang der Operationsdauer ist, dass die Zahl der durchführenden Operateure und der Teams möglichst konstant bleibt. Dies geht möglicherweise zulasten der laparoskopischen Ausbildung von urologischen Assistenzärzten. In der Studie von Barone et al., welche die ersten Erfahrungen mit der LESS Varikozelektomie anhand von 11 jugendlichen Patienten beschreibt, wird eine durchschnittliche Operationsdauer von 66,9 Minuten angegeben [31]. Die in der Studie von Barone et al. erhobenen Daten zur LESS Varikozelektomie unterscheiden sich kaum von den unsrigen.

Das in der vorliegenden Studie mittels Analogskala gemessene Schmerzempfinden am ersten und zweiten postoperativen Tag war in beiden Patientengruppen sehr niedrig und zeigte keine Unterscheide zugunsten der einen oder anderen Operationstechnik. Die niedrige Schmerzintensität nach LESS Varikozelektomie findet in anderen Studien Bestätigung [32, 34]. Sowohl die konventionell laparoskopische als auch die LESS Varikozelektomie gehen somit bei korrekter Ausführung mit einer sehr geringen Schmerzbelastung für den Patienten einher.

Verschiedene Studien haben bereits das Auftreten von iatrogenen intraoperativen Nervenverletzungen, üblicherweise des Nervus genitofemoralis, und daraus resultierender Parästhesien nach konventionell laparoskopischer Varikozelektomie beschrieben [72-75]. Dabei wurden die aufgetretenen Parästhesien von Muensterer auf die Verwendung so genannter „heißer“ Operationstechniken (Kauterisation mit Ultraschallscheren) zurückgeführt [74]. Zu Nervenverletzungen nach LESS Varikozelektomie liegen bislang sehr wenige Daten vor. In der gegenwärtigen Arbeit stellen Parästhesien nach Varikozelektomie eine in beiden Gruppen vorkommende

Komplikation dar. In der LESS Gruppe waren zwei Patienten und in der Multiport Gruppe vier Patienten betroffen. Die häufigste Lokalisation der Parästhesien bei den Patienten der Multiport Gruppe war die Außenseite des linken Oberschenkels, was am Ehesten für eine Schädigung des Nervus cutaneus femoris lateralis spricht. Die beschriebenen Lokalisationen der Parästhesien bei den Patienten der LESS Gruppe (Innenseite des linken Oberschenkels und Leistengegend) sind eher mit einer Schädigung des Nervus genitofemoralis in Zusammenhang zu bringen.

Die übrigen in der vorliegenden Arbeit beschriebenen Spätkomplikationen, wie Hydrozele, Epididymitis, Wundheilungsstörungen und anhaltende Schmerzen finden größtenteils auch in anderen Studien zur laparoskopischen Varikozelektomie Erwähnung [70, 72, 76-77].

Bezüglich der Zufriedenheit mit dem kosmetischen Resultat der Operationsnarbe konnten in der LESS Gruppe signifikant höhere Zufriedenheitsraten als in der Multiport Gruppe nachgewiesen werden. Was das kosmetische Ergebnis angeht, schreiben Barone et al. der LESS eine eindeutige Überlegenheit gegenüber der konventionellen Laparoskopie zu. Zwar müsse man bei LESS eine vergleichsweise lange Inzision von bis zu 2,5 cm vornehmen, jedoch sei dies kosmetisch günstiger als zwei bis drei 3-5 mm lange Inzisionen bei der konventionellen Laparoskopie. Die Autoren begründen dies mit der Möglichkeit die LESS Narbe im Bauchnabel zu „verstecken“, während dies bei den Multiport Narben im Mittel- und Unterbauch nicht möglich ist [31]. Vielfach wird das hervorragende kosmetische Ergebnis von LESS bestätigt [39, 46]. Manche Autoren halten die Vorteile des kosmetischen Outcomes nach LESS für überbewertet [52]. Auf Basis der vorliegenden Arbeit lassen sich die Vorteile der LESS Varikozelektomie im Hinblick auf die postoperative Narbenbildung bestätigen. Insbesondere beim jungen Patienten Klientel, das sich einer Varikozelektomie unterzieht, sollte die Zufriedenheit mit dem kosmetischen Ergebnis als relevanter Parameter herangezogen werden.

Der postoperative Krankenhausaufenthalt nach Varikozelektomie zeigte zwischen den beiden Gruppen keinen signifikanten Unterschied. Betrachtet man jedoch den von den Patienten subjektiv gewünschten Krankenhausaufenthalt, so ist dieser bei den Patienten der LESS Gruppe signifikant kürzer als bei den Patienten in der Multiport Gruppe. In der LESS Gruppe sah sich ein relativ hoher Anteil der Patienten, nämlich 64%, in der Lage das Krankenhaus am ersten postoperativen Tag zu verlassen. In der Multiport Gruppe lag der Anteil lediglich bei 25%.

Die Studie von Lee et al. beschreibt, was den postoperativen Krankenhausaufenthalt nach LESS beziehungsweise Multiport Varikozelektomie betrifft, ebenfalls keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen. Mit durchschnittlich 4,5 Tagen (LESS) und 3,9 Tagen (Multiport) lag der postoperative Krankenhausaufenthalt in der Publikation von Lee et al. deutlich höher als in der vorliegenden Arbeit. In der Studie von Lee et al. wurde außerdem ein weiterer Parameter erhoben, die Zeit, die die Patienten benötigen, um wieder normalen Aktivitäten nachzugehen („Time to return to normal activities“). Diese betrug durchschnittlich 2,7 Tage bei der LESS Gruppe und 3,3 Tage bei der Multiport Gruppe und wies einen signifikanten Unterschied auf [32]. Die Ergebnisse der Studie von Lee et al. bestätigen somit das Ergebnis der gegenwärtigen Arbeit, dass die Zeit, die die Patienten nach Varikozelektomie benötigen, um sich deutlich besser zu fühlen („fit genug“ das Krankenhaus zu verlassen bzw. „Time to return to normal activities“) bei LESS Patienten signifikant kürzer ist als bei Patienten, die konventionell laparoskopisch operiert worden sind.

Der Parameter „subjektiv gewünschter Krankenhausaufenthalt“ wurde in dieser Arbeit deshalb gewählt, weil der tatsächliche Krankenhausaufenthalt, bedingt durch die vom G-DRG-System (German Diagnosis Related Groups) vorgegebene untere Grenzverweildauer, meist länger als der gewünschte ist. Unsere Daten zum postoperativ gewünschten Aufenthalt nach LESS Varikozelektomie könnten Anlass dazu geben, die gegenwärtige untere Grenzverweildauer für diesen Eingriff nach unten zu korrigieren.

Zusammenfassend lässt sich hinsichtlich der Varikozelektomie sagen, dass LESS eine effektive und sichere Alternative zur konventionellen Laparoskopie darstellt. Intraoperative Komplikationen traten bei minimalem Blutverlust nicht auf. Zwar war LESS mit einer längeren Operationsdauer verbunden, jedoch könnte dies auf die niedrigen Patientenzahlen, den höheren Schwierigkeitsgrad und die eingeschränkte Erfahrung mit der Technik zurückzuführen sein. Daher bleibt abzuwarten, ob es möglich sein wird die Operationsdauer der LESS Varikozelektomie auf ähnliche Werte wie bei der konventionellen Laparoskopie zu reduzieren. Bezüglich der Wundkosmetik bietet LESS klare Vorteile.

#### **4.4 Diskussion LESS vs. Multiport Pelvine Lymphadenektomie**

Die pelvine Lymphadenektomie (PLA) kann bei Prostatakarzinom-Patienten, die keine geeigneten Kandidaten für eine radikale Prostatektomie sind, zur exakteren Planung der Strahlentherapie des kleinen Beckens durchgeführt werden. Leitliniengemäß wird eine Mindestausbeute von 10 pelvinen Lymphknoten pro Patient gefordert [78]. Wird eine Lymphknotenmetastase diagnostiziert, so ergibt sich daraus die Notwendigkeit einer systemischen antiandrogenen Therapie. Aufgrund der geringen Invasivität und Morbidität hat sich die laparoskopische Entfernung der iliakalen und obturatorischen Lymphknoten als rein diagnostischer Eingriff bei Prostatakarzinom-Patienten etabliert. Ähnlich wie die Varikozelenoperation ist die pelvine Lymphadenektomie relativ leicht zu erlernen, wenngleich der Eingriff, durch die enge Nachbarschaft der pelvinen Lymphknotenpakete zu den Iliakalgefäßen und zum Nervus obturatorius komplikationsträchtiger ist. An der Klinik für Urologie der Charité Universitätsmedizin Berlin wird die PLA üblicherweise von einem Assistenzarzt durchgeführt, der von einem in der Laparoskopie erfahrenen Fach- oder Oberarzt beaufsichtigt wird. In der vorliegenden Arbeit wurde bei 16 Prostatakarzinom-Patienten eine Staging-PLA von einem erfahrenen Laparoskopiker in LESS Technik durchgeführt, um zu evaluieren, ob sich LESS bei diesem Eingriff gegenüber der konventionellen Multiport Laparoskopie als vorteilhaft erweist.

Trotz einer relativ geringen Patientenzahl in der LESS Gruppe konnte gezeigt werden, dass die Effizienz der beiden Laparoskopie-Methoden, gemessen an der mittleren Anzahl der entfernten Lymphknoten, gleichwertig ist. Mit beiden Techniken wurden im Durchschnitt 12 Lymphknoten pro Patient entfernt. In der Studie von Lattouf et al., welche die PLA in konventionell laparoskopischer Technik bei Prostatakarzinom-Patienten beschreibt, liegt die Anzahl der durchschnittlich entfernten Lymphknoten bei 14 [79]. In der Studie von Kava et al. beträgt die durchschnittliche Anzahl der entfernten pelvinen Lymphknoten bei konventionell laparoskopischer PLA 10,8 [80]. Schwentner et al. beschreiben in ihrer Studie unter anderem die LESS PLA bei 15 Männern mit Hochrisiko-Prostatakarzinom unter Verwendung des Karl Storz X-Cone®. Durchschnittlich konnten dabei 15 Lymphknoten pro Patient entfernt werden [40].

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit hinsichtlich der Lymphknotenausbeute unterscheiden sich somit nicht von denen der Literatur. Das unterstreicht auch die Gleichwertigkeit der LESS Methode hinsichtlich dieses Parameters. Im Durchschnitt wurde mit beiden Methoden je ein tumorbefallener Lymphknoten pro Patient entfernt.

Laut Literatur ist die laparoskopische PLA als Staging-Instrument bildgebenden Verfahren wie der CT oder der MRT nach wie vor überlegen [81-82]. Bei den 111 PLA Patienten der gegenwärtigen Arbeit lag der Anteil derer, bei denen durch die PLA eine Lymphknotenmetastase diagnostiziert wurde, bei 25% in der LESS Gruppe und bei 29% in der Multiport Gruppe. In der Studie von Kava et al., die die Ergebnisse der konventionell laparoskopischen PLA anhand von 24 Patienten mit Prostatakarzinom darstellt, liegt der Anteil der Patienten mit tumorbehafteten Lymphknoten bei 25% [80]. Andere Studien beschreiben hierfür sogar Werte von über 30% [79, 82]. Diese Zahlen finden durch die gegenwärtige Arbeit Bestätigung. In der Studie von Schwentner et al. wurden bei 9 von 15 LESS PLA Patienten (60%) tumorbehaftete Lymphknoten festgestellt [40].

In der vorliegenden Arbeit zeigten die präoperativen und demographischen Daten (Altersverteilung, BMI, ASA-Klassifikation, präoperativer PSA-Wert) keine signifikanten Unterschiede zwischen der LESS und der Multiport Gruppe. Ein mittlerer ASA-Score von 2 impliziert für beide Gruppen ein Patientenkollektiv mit leichten, altersentsprechenden Komorbiditäten.

Die Operationsdauer der PLA in LESS Technik war erwartungsgemäß signifikant länger als in Multiport Technik. Andere Studien zur konventionell laparoskopischen PLA bei Prostatakarzinom beschreiben eine durchschnittliche Operationsdauer von 90 bzw. 121 Minuten [79, 82]. Die durchschnittliche Operationszeit der LESS PLA in der Studie von Schwentner et al. betrug 88,7 Minuten [40], was ebenfalls deutlich kürzer ist als die Operationszeit der LESS PLA in der vorliegenden Arbeit (171,9 Minuten). Die längere durchschnittliche Operationsdauer in unserer Studie könnte dadurch zu erklären sein, dass bei den letzten 6 LESS PLAs regelmäßig ein Assistenzarzt Teilschritte der Operation unter Aufsicht durchgeführt hat. So wurde beispielsweise das linke pelvine Lymphknotenpaket immer von einem in der Laparoskopie wenig erfahrenen Assistenzarzt in LESS Technik entfernt.

Was Schmerzen am ersten und zweiten postoperativen Tag sowie die Zufriedenheit mit dem kosmetischen Ergebnis betrifft, gab es zwischen Patienten in der Multiport und LESS Gruppe keine signifikanten Unterschiede. Das mittels Analogskala erhobene Schmerzempfinden war in beiden Gruppen sehr niedrig, was am ehesten für den fehlenden statistischen Unterschied zwischen beiden Gruppen verantwortlich ist. In der Studie von Schwentner et al. werden ebenfalls sehr niedrige postoperative Schmerzen nach LESS PLA beschrieben [40]. Alle Patienten in der LESS Gruppe, die Angaben

zum Outcome der Wundkosmetik machten, zeigten sich sehr zufrieden mit dem postoperativen Aussehen der umbilikalen Narbe. Ähnlich wie in der Patientengruppe nach Varikozelenoperation zeichnet sich die LESS Technik bei der PLA durch eine sehr niedrige postoperative Schmerzbelastung und ein sehr gutes kosmetisches Ergebnis aus. Eine eindeutige Überlegenheit gegenüber der konventionell laparoskopischen PLA konnte aufgrund der relativ niedrigen Patientenzahl jedoch nicht festgestellt werden.

Die durchschnittliche Krankenhausaufenthaltsdauer nach Operation zeigte einen signifikanten Unterschied zugunsten der LESS Gruppe (2,5 Tage) gegenüber der Multiport Gruppe (3,1 Tage). Des Weiteren war der von den Patienten gewünschte Krankenhausaufenthalt in der LESS Gruppe signifikant kürzer als in der Multiport Gruppe (1,9 Tage vs. 3,0 Tage). Dies geht konform mit den Ergebnissen zum gewünschten Krankenhausaufenthalt nach Varikozelektomie. Außerdem werden Parallelen zu der Studie von Lee et al. deutlich, wonach die Zeit, die Patienten nach LESS benötigen, um wieder alltäglichen Dingen nachgehen zu können, kürzer ist als bei Patienten nach konventioneller Laparoskopie [32].

Die LESS PLA zeigte sich als sehr komplikationsarme Methode. Weder intra- noch postoperative Komplikationen traten auf. Ebenfalls war der Blutverlust in allen Fällen minimal. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die LESS Technik für die diagnostische PLA bei Prostatakarzinom-Patienten eine sichere Alternative zur konventionellen Laparoskopie darstellt. Als wesentliche Vorteile der LESS Technik sind die geringere Narbenbildung und der verkürzte Krankenhausaufenthalt hervorzuheben. Die im Vergleich zur Literatur deutlich längere Operationsdauer ist unter anderem dem Umstand geschuldet, dass die PLA in unserer Klinik traditionell als laparoskopischer Ausbildungseingriff für Assistenzärzte fungiert und Teilschritte der LESS PLA mittlerweile ebenfalls von Assistenzärzten unter Aufsicht durchgeführt werden.

#### **4.5 Diskussion LESS vs. Multiport Niereneingriffe**

Unter Eingriffen an der Niere sind sowohl Nephrektomien als auch Nierenzysten-Marsupialisationen zusammengefasst. Vereinzelt wurden auch bilaterale Nephrektomien sowohl in LESS als auch in Multiport Technik durchgeführt. Für die LESS Nephrektomien wurden ausschließlich Patienten mit Schrumpfnieren selektiert, unabhängig davon, ob die Niere tumortragend war oder nicht.

Da die Patientenzahl in der LESS Gruppe zu gering und die interindividuelle Variabilität der Patienten zu hoch war, wurde auf einen statistischen Vergleich mit der Multiport

Gruppe verzichtet. Im Vordergrund steht der deskriptive Vergleich der präoperativen, intraoperativen und postoperativen Parameter der beiden Gruppen. Am Beispiel einiger LESS Nephrektomie-Fälle soll das Pro und Contra dieser Technik bei Niereneingriffen diskutiert werden.

Die präoperativen Parameter der beiden Gruppen wiesen im Hinblick auf Alter, Body-Mass-Index und Dialysepflichtigkeit keine wesentlichen Unterschiede auf. Der mittlere ASA-Score der LESS Gruppe betrug jedoch 3, während der der Multiport Gruppe 2 betrug. Dies impliziert eine stärkere Komorbiditätsrate in der LESS Gruppe. Die Geschlechterverteilung innerhalb der LESS Gruppe war ausgeglichen (6 weibliche und 7 männliche Patienten), während die Multiport Gruppe deutlich mehr Frauen als Männer umfasste (22 weibliche und 14 männliche Patienten). LESS wurde sowohl bei linksseitigen als auch bei rechtsseitigen Nephrektomien angewandt.

Die durchschnittliche Operationsdauer variierte zwischen den einzelnen Eingriffen deutlich. Mit durchschnittlich 113,3 Minuten war die LESS Nierenzysten-Marsupialisation der kürzeste Eingriff und ist damit vergleichbar mit Daten aus der Literatur. In der Studie von Lee et al. beispielsweise beträgt die durchschnittliche Operationsdauer bei 31 Patienten mit LESS Nierenzysten-Marsupialisation 101,4 Minuten [30].

Die durchschnittliche Operationsdauer der LESS Nephrektomie betrug 265,9 Minuten und ist damit deutlich länger als die durchschnittliche Operationsdauer der Multiport Nephrektomie (160,9 Minuten). Auch im Vergleich zur Literatur ist die Dauer der LESS Nephrektomie in der vorliegenden Arbeit deutlich verlängert [24, 27, 40, 83].

Der Krankenhausaufenthalt nach LESS Nephrektomie (durchschnittlich 6,3 Tage) war in der gegenwärtigen Arbeit länger als nach Multiport Nephrektomie (durchschnittlich 4,9 Tage). Jedoch ist zu beachten, dass ein Patient mit einseitiger LESS Nephrektomie erst nach 15 Tagen entlassen werden konnte, da es postoperativ zu einem Hämoglobin-Abfall und einem Sturz kam. Der mediane Krankenhausaufenthalt nach LESS Nephrektomie, der in diesem Fall aussagekräftiger ist, beträgt lediglich 5 Tage und ist mit dem medianen Krankenhausaufenthalt nach Multiport Nephrektomie identisch. Die Studie von Greco et al. gibt einen durchschnittlichen Krankenhausaufenthalt nach LESS Nephrektomie von 3,8 Tagen an [27]. Der von den Patienten gewünschte Krankenhausaufenthalt war bei den Patienten der gegenwärtigen Arbeit nach LESS Nierenzysten-Marsupialisation und LESS Nephrektomie durchschnittlich kürzer als der

tatsächliche Krankenhausaufenthalt. Patienten nach LESS Nephrektomie sahen sich im Durchschnitt nach 4 Tagen in der Lage das Krankenhaus zu verlassen. Demgegenüber sahen sich Patienten nach Multiport Nephrektomie erst nach durchschnittlich 4,8 Tagen in der Lage das Krankenhaus zu verlassen. Der Trend zu einem verkürzten Krankenhausaufenthalt, basierend auf dem Patientenwunsch, scheint sich auch bei LESS Niereneingriffen zu bestätigen.

Die Schmerzen am ersten postoperativen Tag nach LESS Nephrektomie waren, bei vergleichbarem postoperativem Schmerzmanagement, tendenziell niedriger als nach Multiport Nephrektomie (durchschnittlich NAS 4 vs. NAS 5,9). Dies könnte auf das verringerte Operationstrauma bei der LESS Technik hindeuten. Auch am zweiten postoperativen Tag waren die angegebenen Schmerzen in der LESS Gruppe durchschnittlich geringer.

Trotz der geringen Patientenzahl könnte dies die Ergebnisse der Studie von Wang et al., welche durchschnittlich geringere Schmerzen nach LESS Nephrektomie als nach Multiport Nephrektomie beschreibt, bestätigen [26]. Die angegebenen Schmerzen nach LESS Nierenzysten-Marsupialisation waren minimal (durchschnittlich NAS 1 am ersten und NAS 0,7 am zweiten Tag). Diese Ergebnisse könnten hinweisend dafür sein, dass der Zugang und die Bergung des Präparates durch den Bauchnabel mit geringeren Schmerzen verbunden sind als beim konventionell laparoskopischen Zugang mit Bergung des Präparates über einen kleinen Flanken- oder Pararektalschnitt. Diese Beobachtung muss allerdings an einem größeren Patientenkollektiv untersucht werden. Alle befragten Patienten in der LESS Gruppe – insgesamt neun – gaben an mit dem kosmetischen Ergebnis der Operationsnarbe sehr zufrieden zu sein. Dies bestätigt die Ergebnisse vieler früherer Arbeiten, die das hervorragende kosmetische Ergebnis nach LESS Nephrektomie als einen der wesentlichen Vorteile dieser Technik hervorheben [26-27, 39].

Die Transfusionspflichtigkeit von zwei LESS Patienten und der Abbruch einer LESS Nephrektomie aufgrund einer iatrogenen Dünndarmverletzung bei der Faszieneinzision zum Einbringen des Endocone<sup>®</sup> Single-Ports verdeutlichen die typischen Schwierigkeiten einer komplexen Operationstechnik am Anfang der Lernkurve. Das Auftreten von Transfusionspflichtigkeit nach LESS Nephrektomie wird auch in anderen Studien erwähnt [84]. In der Patientenkohorte der Multiport Gruppe war in drei Fällen eine Bluttransfusion notwendig. Gemessen am größeren Patientenkollektiv der Multiport

Gruppe gegenüber der LESS Gruppe zeigte sich die Multiport Technik im Verhältnis jedoch deutlich komplikationsärmer.

Ein Patient gab nach rechtsseitiger LESS Nephrektomie Parästhesien der Vorderseite und Innenseite des rechten Oberschenkels an, was auf die intraoperative Läsion eines Hautastes des Nervus genitofemoralis schließen lassen könnte. Ein Patient der Multiport Gruppe gab ebenfalls Parästhesien an. Diese betrafen nach linksseitiger Nephrektomie die linke Flanke. Parästhesien nach LESS oder Multiport Nephrektomie können als Clavien Grad I Komplikation eingestuft werden. Bei den meisten Patienten lässt das Missempfinden der betroffenen Dermatome nach einigen Wochen deutlich nach.

Bei 3 von 13 (23%) Eingriffen an der Niere in LESS Technik musste auf ein anderes Verfahren konvertiert werden (zweimal Konversion auf konventionelle Laparoskopie, einmal Konversion auf offene Operation). Konversionen von LESS Nephrektomie auf konventionelle Laparoskopie werden in der Literatur vielfach beschrieben, insbesondere in Arbeiten welche die initiale Erfahrung mit LESS beschreiben [26-27, 47]. Die Angaben zu den Konversionsraten bei LESS Nephrektomie gehen jedoch auseinander. In der Studie von Stolzenburg et al. musste keine der 10 beschriebenen einseitigen LESS Nephrektomien konventionell laparoskopisch konvertiert werden [64]. In der Studie von Greco et al., unter Verwendung des Karl Storz Endocone<sup>®</sup>, musste bei 33 Patienten die LESS Nephrektomie in einem Fall auf eine konventionell laparoskopische Nephrektomie konvertiert werden [27]. In der multizentrischen Vergleichsstudie von Autorino et al. werden für die einfache LESS Nephrektomie Konversionsraten von 8,8 % auf eine reduzierte Laparoskopie (ein zusätzlicher 5 mm Trokar), 5,4 % auf eine konventionelle Laparoskopie (mehr als ein zusätzlicher Trokar) und 1,4 % auf eine offene Nephrektomie beschrieben [48].

Im Vergleich zur Nephrektomie ist die Nierenzysten-Marsupialisation ein Eingriff mit deutlich niedrigerem Schwierigkeitsgrad. Zur LESS Nierenzysten-Marsupialisation ist allgemein sehr wenig Literatur vorhanden. In der Studie von Lee et al. wurden die Ergebnisse von 31 LESS Nierenzysten-Marsupialisation ausgewertet. Intraoperativ kam es dabei zu keiner einzigen Konversion und zu keinen Komplikationen [30]. Im gegenwärtigen Patientenkollektiv musste eine LESS Nierenzysten-Marsupialisation konventionell laparoskopisch zu Ende geführt werden. Dabei handelte es sich um einen der ersten Fälle, bei dem technische Schwierigkeiten mit dem Endocone<sup>®</sup> (Gasverlust) zu der Konversion geführt hatten.

In der hier untersuchten kleinen Patientenkohorte bestehen die wesentlichen Nachteile der LESS Nephrektomie in der zu langen Operationsdauer und in der zu hohen Konversionsrate. Gründe hierfür könnten einerseits eine ungünstige Patientenselektion (mittlerer ASA-Score: 3) und andererseits die Verwendung wenig geeigneter Instrumente sein. Die Prävalenz von Patienten mit Schrumpfnieren ist in unserem Krankengut limitiert. Schrumpfnieren auf dem Boden einer Pyelonephritis mit ausgeprägter perirenal Entzündungsreaktion oder hydronephrotische Sacknieren stellen eine zusätzliche technische Herausforderung für die LESS Nephrektomie dar und führen nicht selten zur Konversion. Die Verwendung einer laparoskopischen Schere oder eines Präparierhäkchens mit monopolarer Strom anstelle eines Ultraschallskalpell (Ultracision) bei der Mehrzahl der LESS Nephrektomien hat die Operationsdauer in unserer LESS-Gruppe möglicherweise verlängert. Das Ultraschallskalpell wird von vielen Operateuren, die LESS anwenden, favorisiert, weil es zwei Schritte (Koagulieren und Schneiden) miteinander kombiniert und somit über weite Strecken ein effizientes einhändiges Operieren ermöglicht. Ein weiterer Faktor, der zu einer Verlängerung der Operationsdauer beigetragen haben könnte, waren initiale Probleme mit CO<sub>2</sub>-Gasverlust durch den wiederverwendbaren Endocone® Single-Port. Ein niedriger Patienten-BMI sowie eine relativ kleinvolumige Niere sind gute Voraussetzungen für die erfolgreiche Durchführung von LESS Nephrektomien. Da bei der Donornephrektomie die Fettkapsel nicht entfernt wird, wäre eine zügige Extraktion dieser Nieren über einen erweiterten Umbilikalschnitt denkbar. Die LESS Donornephrektomie sollte jedoch immer vor dem Hintergrund eines erhöhten Sicherheitsbedürfnisses des gesunden Lebendspenders kritisch hinterfragt werden.

#### **4.6 Schlussfolgerungen**

Die Nullhypothese dieser Arbeit lautete, dass LESS der konventionellen Laparoskopie im Bezug auf Operationserfolg und Patientensicherheit ebenbürtig ist und mit geringeren postoperativen Schmerzen, einem verkürzten Krankenhausaufenthalt und einer kosmetisch besseren Operationsnarbe einhergeht.

LESS zeigte sich bei der Durchführung der Varikozelektomie und der pelvinen Lymphadenektomie bei Prostatakarzinom-Patienten gegenüber der konventionellen Multiport Laparoskopie gleichwertig bis überlegen. Bei diesen Eingriffen zeigte sich LESS einzig im Bezug auf die Operationsdauer der konventionellen Laparoskopie

unterlegen. Langfristig hat LESS das Potential die konventionelle Laparoskopie bei kleineren urologischen Eingriffen im Bereich des kleinen Beckens abzulösen. Für die erfolgreiche Durchführung von LESS Nephrektomien ist eine restriktive Patientenselektion notwendig. Die Verwendung hochspezialisierter thermischer Dissektoren (z.B. Ultracision) erhöht die Effizienz der LESS Nephrektomie. Ein ausbaufähiges Anwendungsgebiet der LESS könnte die laparoskopische Donornephrektomie sein, da hier das kosmetische Ergebnis ein wichtiges Qualitätskriterium ist. Wie anhand einiger Arbeiten bereits gezeigt werden konnte, bietet die robotergestützte Anwendung der Single-Port Technik Zukunftsperspektiven [85-86].

#### **4.7 Einschränkungen der Arbeit**

Auf folgende Einschränkungen der Arbeit ist hinzuweisen:

- Es handelt sich um eine retrospektive monozentrische Studie, bei der das Follow-up der Multiport Kontrollgruppe signifikant länger war als das der LESS Gruppe.
- Die statistische Aussagekraft der Studie ist, bedingt durch das relativ kleine Patientenkollektiv, insbesondere in der LESS Nephrektomie Gruppe, eingeschränkt. Für dieses relativ inhomogene Teilkollektiv beschränkt sich die Arbeit lediglich auf die Beschreibung des Outcomes im Sinne einer Machbarkeitsstudie.

## 5. Zusammenfassung

LESS (engl. Laparo-Endoscopic Single-Site Surgery) ist eine Form der laparoskopischen „Single-Port“ Technik und stellt eine Weiterentwicklung der konventionellen Laparoskopie dar. Bei dieser muss für jedes Operationsinstrument ein eigener Trokar in die Bauchhöhle eingeführt werden. Bei der LESS hingegen wird ein einziger, meist trichterförmiger Trokar (Single-Port), durch den Bauchnabel eingeführt, wobei über die Trichteröffnung mehrere Instrumente gleichzeitig in das Operationsgebiet eingebracht werden können. Je nach Modell und Hersteller verfügt jeder Single-Port über eine variable Anzahl von Instrumentenöffnungen.

Befürworter der LESS Technik führen vor allem das verbesserte kosmetische Ergebnis und das geringere Schmerzempfinden bei einer umbilikalen Wunde als Vorteile ins Feld. Gegner dieser Technik verweisen auf die erschwerte Manövrierbarkeit der Instrumente und die damit verbundene lange Lernkurve.

An der Urologischen Klinik der Charité Universitätsmedizin Berlin wurde die technische Machbarkeit von LESS anhand der laparoskopischen Varikozelektomie, der pelvinen Staging-Lymphadenektomie (PLA) bei Prostatakarzinom-Patienten und der Nephrektomie bewiesen. Die in dieser Arbeit mit der LESS Technik operierte Kohorte umfasst 43 Patienten. Um eine potentielle Überlegenheit von LESS gegenüber der konventionellen Laparoskopie zu prüfen, wurden deren intra- und postoperative Ergebnisse mit denen von konventionell laparoskopischen Eingriffen retrospektiv verglichen.

In dieser Arbeit konnte gezeigt werden, dass LESS eine sichere und effektive Alternative zur konventionellen Laparoskopie für die Durchführung der Varikozelektomie und der PLA darstellt. Nach diesen beiden LESS Eingriffen sahen sich die Patienten signifikant früher in der Lage das Krankenhaus zu verlassen als nach konventioneller Laparoskopie. Beim postoperativen Schmerzempfinden zeigten sich nur geringfügige Unterschiede zugunsten der LESS. Alle mit LESS operierten Patienten waren mit dem kosmetischen Ergebnis äußerst zufrieden. Bei der LESS Nephrektomie waren die Ergebnisse insgesamt noch nicht überzeugend, was an der im Verhältnis zur langen Lernkurve zu geringen Fallzahl liegen könnte. Eine Ausweitung von LESS in der Urologie erscheint, angesichts der raschen Fortschritte auf dem Gebiet der minimalinvasiven Chirurgie und der gestiegenen Patientenansprüche, gerechtfertigt.

## 6. Literaturverzeichnis

1. Midgley S, Tolley DA. Anaesthesia for laparoscopic surgery in urology. EAU-EBU 2006;4:241-5.
2. Janetschek G, Marberger M. Laparoscopic surgery in urology. Curr Opin Urol 2000;10:351-7.
3. Hatzinger M, Häcker A, Langbein S, Kwon S, Hoang-Böhm J, Alken P. Hans-Christian Jacobaeus (1879-1937) Die erste Laparoskopie und Thorakoskopie beim Menschen. Urologe A 2006;45:1184-6.
4. Hatzinger M, Badawi JK, Häcker A, Langbein S, Honeck P, Alken P. Georg Kelling (1866-1945) Der Erfinder der modernen Laparoskopie. Urologe A 2006;45:868-71.
5. Marquina-Sánchez M, Esquivel-Pedraza P. Laparoscopic sacrocolpopexy. Rev Mex Urol 2010;70:71-5.
6. Bucher P, Pugin F, Buchs N, Ostermann S, Charara F, Morel P. Single port access laparoscopic cholecystectomy (with video). World J Surg 2009;33:1015-9.
7. Bucher P, Pugin F, Morel P. Single port access laparoscopic right hemicolectomy. Int J Colorectal Dis 2008;23:1013-6.
8. Gettman MT, Box G, Averch T, et al. Consensus statement on natural orifice transluminal endoscopic surgery and single-incision laparoscopic surgery: heralding a new era in urology? Eur Urol 2008;53:1117-20.
9. Autorino R, Cadeddu JA, Desai MM, et al. Laparoendoscopic single-site and natural orifice transluminal endoscopic surgery in urology: a critical analysis of the literature. Eur Urol 2011;59:26-45.
10. Tacchino R, Greco F, Matera D. Single-incision laparoscopic cholecystectomy: surgery without a visible scar. Surg Endosc 2009;23:896-9.
11. Lee JA, Sung KY, Lee JH, Lee do S. Laparoscopic appendectomy with a single incision in a single institute. J Korean Soc Coloproctol 2010;26:260-4.
12. Ateş O, Hakgüder G, Olguner M, Akgür FM. Single-port laparoscopic appendectomy conducted intracorporeally with the aid of a transabdominal sling suture. J Pediatr Surg 2007;42:1071-4.

13. Aikawa M, Miyazawa M, Okamoto K, et al. Single-port laparoscopic hepatectomy: technique, safety, and feasibility in a clinical case series. *Surg Endosc* 2012;26:1696-701.
14. Yim GW, Jung YM, Paek J, et al. Transumbilical single-port access versus conventional total laparoscopic hysterectomy: surgical outcomes. *Am J Obstet Gynecol* 2010;203:26.e1-6.
15. Agrawal S, Shaw A, Soon Y. Single-port laparoscopic totally extraperitoneal inguinal hernia repair with the TriPort system: initial experience. *Surg Endosc* 2010;24:952-6.
16. Saber AA, Elgamal MH, Itawi EA, Rao AJ. Single incision laparoscopic sleeve gastrectomy (SILS): a novel technique. *Obes Surg* 2008;18:1338-42.
17. Delgado S, Ibarzabal A, Adelsdorfer C, et al. Transumbilical single-port sleeve gastrectomy: initial experience and comparative study. *Surg Endosc* 2012;26:1247-53.
18. Stein RJ, Berger AK, Brandina R, et al. Laparoendoscopic single-site pyeloplasty: a comparison with the standard laparoscopic technique. *BJU Int* 2011;107:811-5.
19. Kawauchi A, Kamoi K, Soh J, Naitoh Y, Okihara K, Miki T. Laparoendoscopic single-site urological surgery: initial experience in Japan. *Int J Urol* 2010;17:289-92.
20. Kaouk JH, Goel RK, Haber GP, Crouzet S, Desai MM, Gill IS. Single-port laparoscopic radical prostatectomy. *Urology* 2008;72:1190-3.
21. Wen XQ, Huang WT, Situ J, Hu C, Ye CW, Gao X. Single-port laparoscopic radical prostatectomy: initial experience and technical points to reduce its difficulties. *Chin Med J (Engl)* 2011;124:4092-5.
22. Ma LL, Bi H, Hou XF, et al. Laparoendoscopic single-site radical cystectomy and urinary diversion: initial experience in China using a homemade single-port device. *J Endourol* 2012;26:355-9.
23. Kocherov S, Lev G, Shenfeld OZ, Chertin B. Laparoscopic single site surgery: initial experience and description of techniques in the pediatric population. *J Urol* 2011;186:1653-7.

24. Raman JD, Bagrodia A, Cadeddu JA. Single-incision, umbilical laparoscopic versus conventional laparoscopic nephrectomy: a comparison of perioperative outcomes and short-term measures of convalescence. *Eur Urol* 2009;55:1198-204.
25. Tugcu V, Ilbey YO, Mutlu B, Tasci AI. Laparoendoscopic single-site surgery versus standard laparoscopic simple nephrectomy: a prospective randomized study. *J Endourol* 2010;24:1315-20.
26. Wang L, Liu B, Wu Z, et al. A matched-pair comparison of laparoendoscopic single-site surgery and standard laparoscopic radical nephrectomy by a single urologist. *J Endourol* 2012;26:676-81.
27. Greco F, Veneziano D, Wagner S, et al. Laparoendoscopic single-site radical nephrectomy for renal cancer: technique and surgical outcomes. *Eur Urol* 2012;62:168-74.
28. Stolzenburg JU, Hellawell G, Kallidonis P, et al. Laparoendoscopic single-site surgery: early experience with tumor nephrectomy. *J Endourol* 2009;23:1287-92.
29. Lee JY, Lee SW. Concomitant laparoendoscopic single-site surgery for ureterolithotomy and contralateral renal cyst marsupialization. *Korean J Urol* 2011;52:64-7.
30. Lee JY, Lee SW. Laparoendoscopic single-site renal cyst marsupialization using a homemade single-port device has a role as a feasible treatment option. *Urol Int* 2011;87:309-13.
31. Barone JG, Johnson K, Sterling M, Ankem MK. Laparoendoscopic single-site varicocele repair in adolescents-initial experience at a single institution. *J Endourol* 2011;25:1605-8.
32. Lee SW, Lee JY, Kim KH, Ha US. Laparoendoscopic single-site surgery versus conventional laparoscopic varicocele ligation in men with palpable varicocele: a randomized, clinical study. *Surg Endosc* 2012;26:1056-62.
33. Kaouk JH, Palmer JS. Single-port laparoscopic surgery: initial experience in children for varicoelectomy. *BJU Int* 2008;102:97-9.
34. Park SW, Kim TN, Lee W, Park HJ, Lee SD, Park NC. Umbilical laparoendoscopic single site surgery versus inguinal varicoelectomy for bilateral varicocele: a comparative study. *Int J Urol* 2011;18:250-4.

35. Escobar PF, Fader AN, Rasool N, Espalliat LR. Single-port laparoscopic pelvic and para-aortic lymph node sampling or lymphadenectomy: development of a technique and instrumentation. *Int J Gynecol Cancer* 2010;20:1268-73.
36. Hahn HS, Kim YW. Single-port laparoscopic pelvic lymph node dissection with modified radical vaginal hysterectomy in cervical cancer. *Int J Gynecol Cancer* 2010;20:1429-32.
37. Page AJ, Pollock JD, Perez S, Davis SS, Lin E, Sweeney JF. Laparoscopic versus open appendectomy: an analysis of outcomes in 17,199 patients using ACS/NSQIP. *J Gastrointest Surg* 2010;14:1955-62.
38. Fornara P, Doehn C, Friedrich HJ, Jocham D. Nonrandomized comparison of open flank versus laparoscopic nephrectomy in 249 patients with benign renal disease. *Eur Urol* 2001;40:24-31.
39. Fan X, Lin T, Xu K, et al. Laparoendoscopic single-site nephrectomy compared with conventional laparoscopic nephrectomy: a systematic review and meta-analysis of comparative studies. *Eur Urol* 2012;62:601-12.
40. Schwentner C, Todenhöfer T, Seibold J, et al. Laparoendoskopische Single-site-Chirurgie in der Urologie durch Einsatz eines wieder verwendbaren Systems. *Urologe A* 2012; Epub 2012 Sep 22.
41. Kaouk JH, Haber GP, Goel RK, et al. Single-port laparoscopic surgery in urology: initial experience. *Urology* 2008;71:3-6.
42. Galvao Neto M, Ramos A, Campos J. Single port laparoscopic access surgery. *Techniques in Gastrointestinal Endoscopy* 2009;11:84-93.
43. Weibl P, Klingler HC, Klatte T, Remzi M. Current limitations and perspectives in single port surgery: pros and cons laparo-endoscopic single-site surgery (LESS) for renal surgery. *Diagn Ther Endosc* 2010;2010:759431.
44. Olweny EO, Park SK, Tan YK, Gurbuz C, Cadeddu JA, Best SL. Perioperative comparison of robotic assisted laparoendoscopic single-site (LESS) pyeloplasty versus conventional LESS pyeloplasty. *Eur Urol* 2012;61:410-4.
45. Goel RK, Kaouk JH. Single port access renal cryoablation (SPARC): a new approach. *Eur Urol*. 2008;53:1204-9.
46. Desai MM, Berger AK, Brandina R, et al. Laparoendoscopic single-site surgery: initial hundred patients. *Urology* 2009;74:805-12.

47. Stolzenburg JU, Kallidonis P, Ragavan N, et al. Clinical outcomes of laparoendoscopic single-site surgery radical nephrectomy. *World J Urol* 2012;30:589-96.
48. Autorino R, Kaouk JH, Yakoubi R, et al. Urological laparoendoscopic single site surgery: multi-institutional analysis of risk factors for conversions and postoperative complications. *J Urol* 2012;187:1989-94.
49. Kaouk JH, Autorino R, Kim FJ, et al. Laparoendoscopic single-site surgery in urology: worldwide multi-institutional analysis of 1076 cases. *Eur Urol* 2011;60:998-1005.
50. Rao A, Kynaston J, MacDonald ER, Ahmed I. Patient preferences for surgical techniques: should we invest in new approaches? *Surg Endosc* 2010;24:3016-25.
51. Tracy CR, Raman JD, Cadeddu JA, Rane A. Laparoendoscopic single-site surgery in urology: where have we been and where are we heading? *Nat Clin Pract Urol* 2008;5:561-8.
52. Graversen JA, Lusch A, Landman J. Is LESS really more? *Indian J Urol* 2012;28:82-8.
53. Daabiss M. American Society of Anaesthesiologists physical status classification. *Indian J Anaesth* 2011;55:111-5.
54. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg* 2004;240:205-13.
55. Carus T. Operationsindikationen und Kontraindikationen zur Laparoskopie. In: Carus T. *Operationsatlas Laparoskopische Chirurgie*. 2. Auflage. Heidelberg, Deutschland: Springer Berlin Heidelberg, 2010:3-4.
56. Bowers SP, Hunter JG. Contraindications to Laparoscopy. In: Whelan RL, Fleshman JW, Fowler DL, eds. *The Sages Manual Perioperative Care in Minimally Invasive Surgery*. New York, USA: Springer New York, 2006:25-32.
57. Stroup SP, Bazzi W, Derweesh IH. Training for laparoendoscopic single-site surgery and natural orifice transluminal endoscopic surgery. *BJU Int* 2010;106:934-40.
58. Fader AN, Rojas-Espaillet L, Ibeanu O, Grumbine FC, Escobar PF. Laparoendoscopic single-site surgery (LESS) in gynecology: a multi-institutional evaluation. *Am J Obstet Gynecol* 2010;203:501.e1-6.

59. Wang D, Wang Y, Ji ZL. Laparoendoscopic single-site cholecystectomy versus conventional laparoscopic cholecystectomy: a systematic review of randomized controlled trials. *ANZ J Surg.* 2012;82:303-10.
60. Raman JD, Bensalah K, Bagrodia A, Stern JM, Cadeddu JA. Laboratory and clinical development of single keyhole umbilical nephrectomy. *Urology* 2007;70:1039-42.
61. Krajcinovic K, Pelz J, Germer CT, Georg Kersch A. Single-port laparoscopic cholecystectomy with the x-cone: a feasibility study in 9 pigs. *Surg Innov* 2011;18:39-43.
62. Seo IY, Lee JW, Rim JS. Laparoendoscopic single-site radical nephrectomy: a comparison with conventional laparoscopy. *J Endourol* 2011;25:465-9.
63. Shah SK, Ming JM, Mirza M, Smith AY. Percutaneous ureteral elevation in laparoendoscopic single-site radical nephrectomy. *JLS* 2010;14:450-2.
64. Stolzenburg JU, Kallidonis P, Hellawell G, et al. Technique of laparoscopic-endoscopic single-site surgery radical nephrectomy. *Eur Urol* 2009;56:644-50.
65. Adler S, Scherrer M, Rückauer KD, Daschner FD. Comparison of economic and environmental impacts between disposable and reusable instruments used for laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 2005;19:268-72.
66. Nagler HM, Luntz RK, Martinis FG. Varicocele. In: Lipshultz LI, Howards SS, eds. *Infertility in the Male*. 3rd ed. St. Louis, USA: Mosby Year Book, 1997:336-59.
67. Mordel N, Mor-Yosef S, Margalioth EJ, et al. Spermatic vein ligation as treatment for male infertility. Justification by postoperative semen improvement and pregnancy rates. *J Reprod Med* 1990;35:123-7.
68. Baazeem A, Belzile E, Ciampi A, et al. Varicocele and male factor infertility treatment: a new meta-analysis and review of the role of varicocele repair. *Eur Urol* 2011;60:796-808.
69. Paduch DA, Skoog SJ. Current management of adolescent varicocele. *Rev Urol* 2001;3:120-33.
70. Bebars GA, Zaki A, Dawood AR, El-Gohary MA. Laparoscopic versus open high ligation of the testicular veins for the treatment of varicocele. *JLS* 2000;4:209-13.

71. Ding H, Tian J, Du W, Zhang L, Wang H, Wang Z. Open non-microsurgical, laparoscopic or open microsurgical varicocelectomy for male infertility: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BJU Int* 2012;110:1536-42.
72. Podkamenev VV, Stalmakhovich VN, Urkov PS, Solovjev AA, Iljin VP. Laparoscopic surgery for pediatric varicoceles: randomized controlled trial. *J Pediatr Surg* 2002;37:727-9.
73. Jarow JP, Assimos DG, Pittaway DE. Effectiveness of laparoscopic varicocelectomy. *Urology* 1993;42:544-7.
74. Muensterer OJ. Genitofemoral nerve injury after laparoscopic varicocelectomy in adolescents. *J Urol* 2008;180:2155-7.
75. Chrouser K, Vandersteen D, Crocker J, Reinberg Y. Nerve injury after laparoscopic varicocelectomy. *J Urol* 2004;172:691-3.
76. Hassan JM, Adams MC, Pope JC 4th, Demarco RT, Brock JW 3rd. Hydrocele formation following laparoscopic varicocelectomy. *J Urol* 2006;175:1076-9.
77. Nees SN, Glassberg KI. Observations on hydroceles following adolescent varicocelectomy. *J Urol* 2011;186:2402-7.
78. Leitlinienprogramm Onkologie der AWMF, Deutschen Krebsgesellschaft e.V. und Deutschen Krebshilfe e.V. Interdisziplinäre Leitlinie der Qualität S3 zur Früherkennung, Diagnose und Therapie der verschiedenen Stadien des Prostatakarzinoms. Version 2.0 – 1. Aktualisierung 2011 (Accessed Dec. 2, 2012, at [http://www.urologenportal.de/fileadmin/MDB/PDF/S3\\_ProstataCa\\_Update\\_2011\\_Langversion.pdf](http://www.urologenportal.de/fileadmin/MDB/PDF/S3_ProstataCa_Update_2011_Langversion.pdf))
79. Lattouf JB, Beri A, Jeschke S, Sega W, Leeb K, Janetschek G. Laparoscopic extended pelvic lymph node dissection for prostate cancer: description of the surgical technique and initial results. *Eur Urol* 2007;52:1347-55.
80. Kava BR, Dalbagni G, Conlon KC, Russo P. Results of laparoscopic pelvic lymphadenectomy in patients at high risk for nodal metastases from prostate cancer. *Ann Surg Oncol* 1998;5:173-80.
81. Allaf ME, Partin AW, Carter HB. The importance of pelvic lymph node dissection in men with clinically localized prostate cancer. *Rev Urol* 2006;8:112-9.

82. Borley N, Fabrin K, Sriprasad S, et al. Laparoscopic pelvic lymph node dissection allows significantly more accurate staging in “high-risk” prostate cancer compared to MRI or CT. *Scand J Urol Nephrol* 2003;37:382-6.
83. Greco F, Hoda MR, Mohammed N, Springer C, Fischer K, Fornara P. Laparoendoscopic single-site and conventional laparoscopic radical nephrectomy result in equivalent surgical trauma: preliminary results of a single-centre retrospective controlled study. *Eur Urol* 2012;61:1048-53.
84. Mir SA, Best SL, Donnally CJ 3rd, et al. Minimally invasive nephrectomy: the influence of laparoendoscopic single-site surgery on patient selection, outcomes and morbidity. *Urology* 2011;77:631-4.
85. Escobar PF, Haber GP, Kaouk J, Kroh M, Chalikonda S, Falcone T. Single-port surgery: laboratory experience with the daVinci single-site platform. *JLS* 2011;15:136-41.
86. Stein RJ, White WM, Goel RK, Irwin BH, Haber GP, Kaouk JH. Robotic laparoendoscopic single-site surgery using GelPort as the access platform. *Eur Urol* 2010;57:132-6.

## 7. Anhang

### 7.1 Fragebogen nach Varikozelektomie

**Fragebogen zum Gesundheitszustand nach Varikozelektomie (Krampfaderentfernung am Hoden):**

1. Kreuzen Sie bitte Ihre Alterskategorie beim Zeitpunkt der Operation an:

- 18 – 30 Jahre
- 31 – 40 Jahre
- 41 – 50 Jahre
- 51 – 60 Jahre
- 61 – 70 Jahre
- 71 – 80 Jahre
- 81 – 90 Jahre
- über 90 Jahre

2. Wie groß und wie schwer sind Sie?

\_\_\_\_\_ cm    \_\_\_\_\_ kg

3. Wie stark waren Ihre Schmerzen am ersten postoperativen Tag? Wobei 0 gar keinen Schmerzen und 10 den maximal vorstellbaren Schmerzen entspricht.

- 0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10

4. Wie stark waren Ihre Schmerzen am zweiten postoperativen Tag? Wobei 0 gar keinen Schmerzen und 10 den maximal vorstellbaren Schmerzen entspricht.

- 0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10

5. Sofern die Operation bei Ihnen aufgrund von Schmerzen durchgeführt wurde, haben sich diese durch die Operation beseitigen oder vermindern lassen?

- ja
- nein
- keine Veränderung

6. Sofern die Operation bei Ihnen aufgrund von einer schlechten Spermienqualität oder Unfruchtbarkeit durchgeführt wurde, hat sich Ihre Spermienqualität seit der Operation verbessert?

- Ja, meine Spermienqualität hat sich verbessert.
- Nein, meine Spermienqualität hat sich nicht verbessert.
- Ich weiß nicht, ob sich meine Spermienqualität verbessert hat.

7. Wie zufrieden sind Sie mit dem kosmetischen Ergebnis der Operation und den Operationsnarben?

- sehr zufrieden
- zufrieden
- nicht zufrieden

8. Hätten Sie sich vorstellen können das Krankenhaus am ersten postoperativen Tag zu verlassen? Falls nein, am wievielten postoperativen Tag fühlten Sie sich fit genug um entlassen zu werden?

- ja, erster postoperativer Tag wäre okay gewesen
- nein, lieber am \_\_\_\_\_ postoperativen Tag

9. Sind bei Ihnen in den Wochen und Monaten nach der Operation, aufgrund des operativen Eingriffs, irgendwelche Spätkomplikationen aufgetreten?

- keine
- Rezidiv (erneutes Auftreten einer Varikozele)
- Hydrozele (Wasseransammlung im Hoden)
- Nebenhodenentzündung
- häufige Harnwegsinfekte
- Wundschmerzen mit einer Stärke von (1-10) \_\_\_\_\_
- Taubheitsgefühl  
wo? \_\_\_\_\_ wie lange? \_\_\_\_\_
- sonstige Missempfindungen? \_\_\_\_\_
- verstärkte Narbenbildung / unansehnliche Narbe
- Abszess / Entzündung (der Wunde)
- lange anhaltende Schmerzen nach OP
- (Narben-) Hernie
- sonstige (bitte benennen):

## 7.2 Fragebogen nach Pelviner Lymphadenektomie

### Fragebogen zum Gesundheitszustand nach pelviner Lymphadenektomie (PLA) (Lymphknotenentfernung im Becken):

1. Kreuzen Sie bitte Ihre Alterskategorie beim Zeitpunkt der Operation an:

- unter 40 Jahre
- 40 – 45 Jahre
- 46 – 50 Jahre
- 51 – 55 Jahre
- 56 – 60 Jahre
- 61 – 65 Jahre
- 66 – 70 Jahre
- 71 – 75 Jahre
- 76 – 80 Jahre
- 81 – 85 Jahre
- 86 – 90 Jahre
- 91 – 95 Jahre
- über 95 Jahre

2. Wie groß und wie schwer sind Sie?

\_\_\_\_\_ cm    \_\_\_\_\_ kg

3. Wie stark waren Ihre Schmerzen am ersten postoperativen Tag? Wobei 0 gar keinen Schmerzen und 10 den maximal vorstellbaren Schmerzen entspricht.

- 0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10

4. Wie stark waren Ihre Schmerzen am zweiten postoperativen Tag? Wobei 0 gar keinen Schmerzen und 10 den maximal vorstellbaren Schmerzen entspricht.

- 0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10

5. Wie zufrieden sind Sie mit dem kosmetischen Ergebnis der Operation und den Operationsnarben?

- sehr zufrieden
- zufrieden
- nicht zufrieden

6. Hätten Sie sich vorstellen können das Krankenhaus am ersten postoperativen Tag zu verlassen? Falls nein, am wievielten postoperativen Tag fühlten Sie sich fit genug um entlassen zu werden?

- ja, erster postoperativer Tag wäre okay gewesen
- nein, lieber am \_\_\_\_\_ postoperativen Tag

7. Sind bei Ihnen in den Wochen und Monaten nach der Operation, aufgrund des operativen Eingriffs, irgendwelche Spätkomplikationen aufgetreten?

- keine
- Lymphödeme (z.B. an den Beinen)
- Wundschmerzen mit einer Stärke von (1-10) \_\_\_\_\_
- Taubheitsgefühl  
wo? \_\_\_\_\_ wie lange? \_\_\_\_\_
- sonstige Missempfindungen? \_\_\_\_\_
- verstärkte Narbenbildung / unansehnliche Narbe
- Abszess / Entzündung (der Wunde)
- lange anhaltende Schmerzen nach OP
- (Narben-) Hernie
- sonstige (bitte benennen):

### 7.3 Fragebogen nach Nephrektomie / Nierenzysten-Marsupialisation

#### Fragebogen zum Gesundheitszustand nach Nephrektomie (Nierenentfernung):

1. Kreuzen Sie bitte Ihre Alterskategorie beim Zeitpunkt der Operation an:

- 18 – 30 Jahre
- 31 – 50 Jahre
- 51 – 70 Jahre
- 71 – 90 Jahre
- über 90 Jahre

2. Welches Geschlecht haben Sie?

- männlich
- weiblich

3. Wie groß und wie schwer sind Sie?

\_\_\_\_\_ cm    \_\_\_\_\_ kg

4. Wie stark waren Ihre Schmerzen am ersten postoperativen Tag? Wobei 0 gar keinen Schmerzen und 10 den maximal vorstellbaren Schmerzen entspricht.

- 0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10

5. Wie stark waren Ihre Schmerzen am zweiten postoperativen Tag? Wobei 0 gar keinen Schmerzen und 10 den maximal vorstellbaren Schmerzen entspricht.

- 0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10

6. Wie zufrieden sind Sie mit dem kosmetischen Ergebnis der Operation und den Operationsnarben?

- sehr zufrieden
- zufrieden
- nicht zufrieden

7. Hätten Sie sich vorstellen können das Krankenhaus am dritten postoperativen Tag zu verlassen? Falls nein, am wievielten postoperativen Tag fühlten Sie sich fit genug um entlassen zu werden?

- ja, dritter postoperativer Tag wäre okay gewesen
- nein, lieber am \_\_\_\_\_ postoperativen Tag

8. Sind bei Ihnen in den Wochen und Monaten nach der Operation, aufgrund des operativen Eingriffs, irgendwelche Spät komplikationen aufgetreten?

- keine
- häufige Harnwegsinfekte
- Wundschmerzen mit einer Stärke von (1-10) \_\_\_\_\_
- Taubheitsgefühl  
wo? \_\_\_\_\_ wie lange? \_\_\_\_\_  
sonstige Missempfindungen? \_\_\_\_\_
- verstärkte Narbenbildung / unansehnliche Narbe
- Abszess / Entzündung (der Wunde)
- lange anhaltende Schmerzen nach OP
- (Narben-) Hernie
- sonstige (bitte benennen):

## **8. Danksagung**

Mein großer Dank gilt Herrn Priv.-Doz. Dr. med. Florian Fuller für die exzellente Unterstützung und die kompetente und freundliche Beratung beim Anfertigen dieser Arbeit.

Des Weiteren danke ich Herrn Dr. med. Frank Friedersdorff sowie Herrn Dr. med. Peter Werthemann für ihre Mithilfe und ihren sehr guten Rat.

## 9. Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Seven Johannes Sam Aghdassi, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: „Vergleich der Single-Port Laparoskopie mit der konventionellen Multiport Laparoskopie bei ausgewählten urologischen Operationen“ selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung (siehe „Uniform Requirements for Manuscripts (URM)“ des ICMJE -[www.icmje.org](http://www.icmje.org)) kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) entsprechen den URM (s.o) und werden von mir verantwortet.

Meine Anteile an etwaigen Publikationen zu dieser Dissertation entsprechen denen, die in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem/der Betreuer/in, angegeben sind. Sämtliche Publikationen, die aus dieser Dissertation hervorgegangen sind und bei denen ich Autor bin, entsprechen den URM (s.o) und werden von mir verantwortet.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§156,161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.

Datum

Unterschrift

## **10. Tabellarischer Lebenslauf**

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.