

Klinik für Frauenheilkunde, Geburtshilfe und Reproduktionsmedizin  
Universität des Saarlandes, Homburg/ Saar  
Direktor: Prof. Dr. med. E.-F. Solomayer

# **Stellenwert der laparoskopischen Sakropexie in der Urogynäkologie**

## **Dissertation**

**zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin**

**der Medizinischen Fakultät**

**der Universität des Saarlandes**

**2015**

vorgelegt von: Ralf Joukhadar

geb. am 20.05.1977 in Ottweiler (Saar)

## ***Abkürzungsverzeichnis:***

AH	Abdominale Hysterektomie
ASA	American Society of Anesthesiologists
ATPF	Arcus tendineus fasciae pelvis
BMI	Body-Mass-Index
C-D	Clavien-Dindo
Diag.	Diagramm
Diff,	Differenz
DRG	diagnosis related groups = diagnosebezogene Fallgruppen
EL	Evidenz level (Grad)
FDA	Food and Drug Administration
HET	Hormonersatztherapie
HWI	Harnwegsinfekt
ICS	International Continence Society
LASH	laparoskopische suprazervikale Hysterektomie
lat.	Latein
LAVH	laparoskopisch-assistierte vaginale Hysterektomie
Lig.	Ligamentum
Ligg.	Ligamenta
Mittlw.	Mittelwert
NG	Neugeborenes
POP	Pelvic Organ Prolaps
POP-Q	Pelvic Organ Prolaps Quantification
SD	Standard deviation = Standardabweichung.
TLH	totale laparoskopische Hysterektomie
VH	vaginale Hysterektomie
WHO	World Health Organization

# *Inhaltsverzeichnis*

<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	1
<b>Inhaltsverzeichnis</b>	2
<b>1. Zusammenfassung</b>	5
1.1. Deutsche Zusammenfassung	5
1.2. Summary	7
<b>2. Einleitung</b>	9
2.1. Die Anatomie des Beckenbodens	9
2.1.1. Anatomische Grundlagen	9
2.1.2. Die funktionelle Anatomie und die Beckenbodenmodelle	13
2.2. Definition und Quantifikation des Descensus genitalis	20
2.2.1. Die Definition des Descensus genitalis	20
2.2.2. Die Quantifikation des Descensus genitalis	20
2.3. Ätiologie und Pathogenese des Descensus genitalis	21
2.4. Prävalenz und demographische Aussichten	25
2.5. Die Behandlung des Descensus genitalis	27
2.5.1. Die Behandlungsmöglichkeiten	27
2.5.2. Der Einsatz von Netzinterponaten	28
2.5.3. Trendveränderung in der operativen Therapie	29
2.5.4. Die laparoskopische Sakropexie, Stellenwert und Kritik des Verfahrens	29
2.5.5. Empfehlung der Fachgesellschaft zur operativen Therapie	30
2.6. Die laparoskopische Hysterektomie	32
2.6.1. Die Laparoskopie in der Gynäkologie	32
2.6.2. Vorwort zur Hysterektomie	32
2.6.3. Prävalenz der Hysterektomie	33
2.6.4. Erkennbare Tendenzen in der Prävalenz und Wahl des Zugangs	34
2.7. Einteilung der laparoskopischen Eingriffe nach Schwierigkeitsgrad der Durchführung	36
2.8. Die eigene Fragestellung	37

<b>3. Material und Methoden</b>	39
3.1. Studiendesign	39
3.2. Datenerhebung	39
3.2.1. Präoperative Daten	39
3.2.2. Beschreibung des Descensus	41
3.2.3. Erfassung der perioperativen Komplikationen	43
3.3. Datenauswertung	44
3.4. Statistische Auswertung	45
3.5. Untersuchte Operationen	45
<b>4. Ergebnisse</b>	46
4.1. Präoperative Daten - Beschreibung des Patientenkollektivs	46
4.1.1. Allgemeine Daten	46
4.1.2. Parität	48
4.1.3. Hormoneller Status	50
4.1.4. Vorausgegangene operative Eingriffe	50
4.1.5. Präoperativer Befund / Indikation für die Operation	51
4.1.6. Wahl des Verfahrens	52
4.2. Intraoperative Daten	55
4.2.1. Allgemeine intraoperative Daten	55
4.2.2. Intraoperative Komplikationen	55
4.3. Postoperative Daten - Outcome und Komplikationen	59
4.3.1. Postoperatives Outcome / anatomisches Outcome	59
4.3.2. Postoperativer Hb-Abfall	60
4.3.3. Stationärer Aufenthalt	61
4.3.4. Postoperative Komplikationen	61
4.3.5. Frühe postoperative Komplikationen	62
4.3.6. Späte postoperative Komplikationen	65
4.3.7. Statistische Auswertung der postoperativen Komplikationen / Der Vergleich der beiden Operationsgruppen	68
4.3.8. Die multivariate Analyse	68
<b>5. Diskussion</b>	69

5.1. Präoperative Daten- Beschreibung des Patientenkollektivs	69
5.1.1. Allgemeine Daten	69
5.1.2. Parität	72
5.1.3. Hormoneller Status	73
5.1.4. Vorausgegangene operative Eingriffe	74
5.1.5. Präoperativer Befund / Indikation für die Operation	75
5.2. Intra- und postoperative Daten in der Sakropexie-Gruppe	77
5.2.1. Allgemeine intraoperative Daten	79
5.2.2. Intraoperative Komplikationen	81
5.2.3. Postoperative Komplikationen	84
5.3. Intra- und postoperative Daten in der Hysterektomie-Gruppe	89
5.3.1. Allgemeine intraoperative Daten	91
5.3.2. Intraoperative Komplikationen	93
5.3.3. Postoperative Komplikationen	95
5.4. Schlussfolgerung/ Ausblick	98
<b>6. Literaturverzeichnis</b>	99
<b>7. Abbildungsverzeichnis</b>	110
<b>8. Tabellenverzeichnis</b>	111
<b>9. Publikationen und Kongressbeiträge</b>	112
<b>10. Danksagung</b>	113
<b>11. Lebenslauf</b>	114

# ***1. Zusammenfassung:***

## **1.1. Deutsche Zusammenfassung**

### **Einleitung:**

Die hohe Prävalenz von POP sowie der demographische Trend, welcher sich durch einen steigenden Anteil der älteren Bevölkerung kennzeichnet, tragen zum hohen Stellenwert der Sakropexie bei. Dieser wird zusätzlich durch die FDA-Warnung vor dem Einsatz von vaginalen Netzinterponaten unterstützt. Dennoch sind der Literatur sehr durchwachsene Daten im Hinblick auf postoperative Komplikationen, Funktionsstörungen und sogar im Hinblick auf Netzerosionsraten zu entnehmen. Aus diesen Gründen sind mehr Daten hinsichtlich der Sicherheit des Verfahrens notwendig.

### **Fragestellung/ Studienziel:**

Zwecks der Untersuchung der perioperativen Morbidität der laparoskopischen Sakropexie aus dem Gesichtspunkt eines laparoskopischen Verfahrens haben wir einen Vergleich mit dem häufigsten gynäkologischen laparoskopischen Eingriff, der Hysterektomie, vorgenommen. Hierbei stellt die Sakropexie das operative Verfahren mit dem höheren Schwierigkeitsgrad dar, zudem sind die behandelten Patientinnen durchschnittlich in einem höheren Alter und weisen eine höhere präoperative Komorbidität auf. Ziel der Arbeit war es nachzuweisen, dass die laparoskopische Sakropexie ein sicheres Verfahren darstellt und keine höhere perioperative Morbidität als die laparoskopische Hysterektomie birgt.

### **Methoden:**

Im Zeitraum vom Sept.2012 bis zum Okt.2014 wurden 80 laparoskopische Sakropexien prospektiv erfasst. Zum Vergleich wurden 126 laparoskopische Hysterektomien aus benigner Indikation, im Zeitraum vom Okt.2012 bis zum Okt. 2013 retrospektiv erfasst. Das operative Outcome, sowie die intra- und postoperativen Komplikationen wurden akribisch dokumentiert. Die Erfassung der postoperativen Komplikationen erfolgte nach der standardisierten Klassifikation nach Clavien-Dindo, wir haben zwischen frühen und späten postoperativen Komplikationen unterschieden.

## **Ergebnisse:**

Hinsichtlich des anatomischen Outcomes betrug die apikale Erfolgsrate 100% und der Erfolg in allen Kompartimenten 95% (definiert als POP-Q-Stage  $\leq 1$ ). Es fand in beiden Gruppen keine Laparokonversion statt. Der Hb-Abfall in beiden Gruppen war niedrig, ohne signifikanten Unterschied ( $1,37 \pm 0,74$  g/dl nach einer Sakropexie,  $1,28 \pm 1,17$  g/dl nach einer Hysterektomie). Die Operationszeit für die Sakropexie war länger ( $P < 0,001$ ) und der stationäre Aufenthalt ebenfalls ( $P < 0,001$ ).

Die intraoperativen Komplikationen waren insgesamt niedrig, jedoch häufiger im Rahmen einer Sakropexie aufgetreten. Die häufigste war die iatrogene Blasenläsion. Der Unterschied war statistisch nicht signifikant ( $P = 0,057$ ).

Die Anzahl der postoperativen Komplikationen war insgesamt niedrig. Es ist sowohl bei den frühen als auch bei den späten postoperativen Komplikationen zu erkennen, dass die leichtgradigen Komplikationen (Clavien-Dindo Stufe I und II) häufiger nach einer Sakropexie auftraten, während die schwerwiegenden Komplikationen (Clavien-Dindo Stufe IIIa und IIIb) häufiger nach einer Hysterektomie auftraten. Der Unterschied war statistisch nicht signifikant.

## **Schlussfolgerung:**

Die laparoskopische Sakropexie ist bei guter Expertise des Operateurs ein sicheres Verfahren mit gutem anatomischem Outcome. Trotz höherer Komplexität des Eingriffs birgt es keine höhere perioperative Morbidität für die Patientinnen als die laparoskopische Hysterektomie.

## 1.2. Summary

### **Introduction:**

The high prevalence of POP along with the demographic trend of the eldering population raises the value of sacropexy in the treatment of POP. This is further emphasized by the FDA-warning to use of vaginal meshes. Yet it has to be said that data regarding postoperative complications, functional outcome and even mesh erosions seem to be controversial. Hence it seems that efforts to decrease risks associated with this procedure have the potential for public health impact.

### **Aim of the study:**

In order to study the perioperative morbidity of laparoscopic sacropexy from the viewpoint of being a laparoscopic rather than urogynecological procedure, we compared it with the perioperative morbidity of the most common gynaecological laparoscopic procedure, the laparoscopic hysterectomy. The laparoscopic sacropexy hereby represents the procedure with higher technical severity. Additionally, the treated patients are of both higher age and preoperative comorbidity. Our aim was to prove that the laparoscopic sacropexy is a safe procedure that bares no higher potential for complications than the laparoscopic hysterectomy does.

### **Methods:**

From Sept. 2012 until Oct. 2014 we prospectively evaluated 80 laparoscopic sacroplexies. Additionally we retrospectively evaluated 126 laparoscopic hysterectomies for a benign indication performed from Oct. 2012 until Oct. 2013. The evaluation included the anatomical outcome, as well as intra- and postoperative complications. Postoperative complications were classified using the standardized classification system according to Clavien-Dindo. We differentiated between early and late complications.

### **Results:**

Regarding the anatomical outcome we found an apical success rate of 100%, along with a success rate in all compartments of 95% (defined as POP-Q stage  $\leq 1$ ). No conversion had to be undertaken in both groups.



The decline in haemoglobin was low in both groups and showed no statistically significant differences ( $1.37 \pm 0.74$  g/dl after a sacropexy and  $1.28 \pm 1.17$  g/dl after a hysterectomy). Both operative time ( $P < 0.001$ ) and the duration of hospitalization ( $P < 0.001$ ) were longer in case of a sacropexy.

Overall intraoperative complications were low in both groups, still they were more frequent during a sacropexy. The most common one was the bladder lesion. The difference between both groups was not statistically significant ( $P = 0.057$ ).

The rate of postoperative complications was low in both groups. Both early and late complications show a higher rate of mild complications (Clavien-Dindo stage I and II) after performing a sacropexy, whereas the rate of severe complications (Clavien-Dindo stage IIIa and IIIb) was higher after performing a hysterectomy. The differences were not statistically significant.

**Conclusion:**

The laparoscopic sacropexy represents a safe procedure with good anatomical outcome when performed by an experienced surgeon. Despite higher technical severity of the procedure it doesn't seem to bare higher risks for perioperative morbidity than the laparoscopic hysterectomy does.

## ***2. Einleitung:***

### **2.1. Die Anatomie des Beckenbodens**

#### **2.1.1. Anatomische Grundlagen:**

Das Diaphragma pelvis bildet nach caudal hin die Begrenzung der Bauchhöhle und des Beckens. Durch physiologische „Eintrittspforten“ erlaubt es den Durchtritt der Urethra, Vagina und des Rektums. Die dazugehörigen Hohlgane, die Blase, das Vaginalrohr samt Uterus und das Rektum werden vom Peritoneum zur Bauchhöhle abgegrenzt. Hierbei entsteht nach ventral die Excavatio vesicouterina und nach dorsal die Excavatio rectouterina.

Die Excavatio vesicouterina steht höher, so dass der Blasenboden und die vordere Scheidenwand nicht mehr vom Peritoneum umhüllt sind, sondern direkt auf der Fascia endopelvina anliegen.

Die Excavatio rectouterina, der sogenannte „Douglassche Raum“ wird nach kranial von der Plica rectouterina begrenzt und reicht nach distal bis zur Fornix posterior der Scheide und am Rektum bis auf Höhe der Kohlrauchschen Falte (ca. 6 cm ab ano). [Netter 2000]

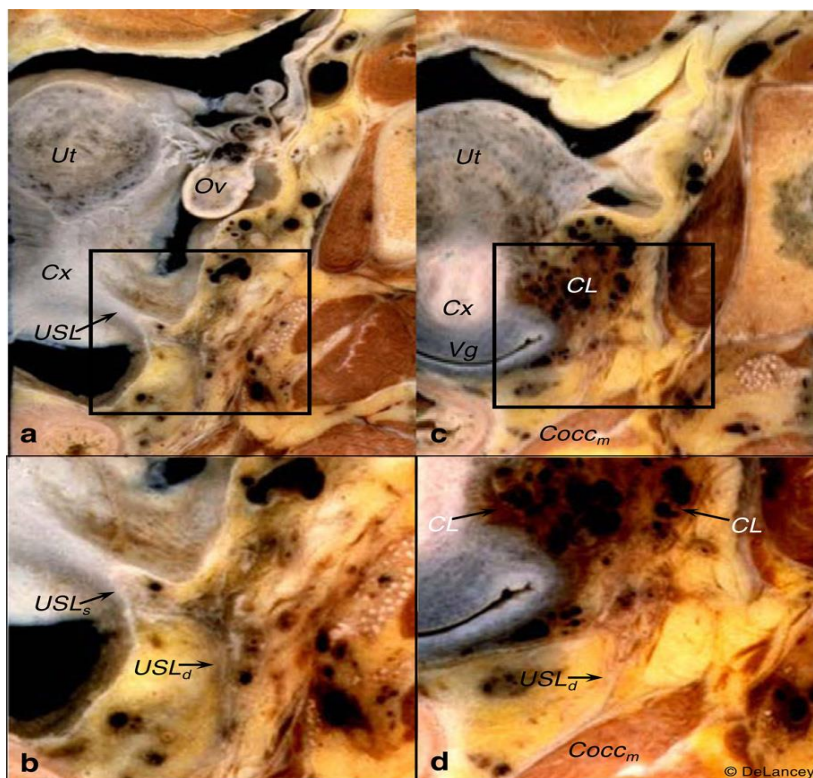
Der Beckenboden selbst setzt sich aus diversen Anteilen zusammen, welche sich von cranial nach caudal erstrecken: Der bindegewebigen endopelvinen Faszie (Fascia pelvis visceralis), die direkt in den ligamentären Aufhängeapparat - bestehend aus den Ligamenta (Ligg.) sacrouterina und Ligg. cardinale - übergeht, dem muskulären Diaphragma pelvis, dem Diaphragma urogenitale und der äußeren Genitalmuskulatur.

#### **- Die endopelvine Faszie (Fascia pelvis visceralis):**

Das Bindegewebe der endopelvinen Faszie zeigt sowohl in der Sagittalebene als auch nach lateral zur Beckenwand Verdichtungen, welche zum Teil als neurovaskuläre Stränge dienen. So verdichtet sich das Bindegewebe nach lateral zur Beckenwand als Blasenpfeiler (Paracystium), Rektumpfeiler (Paraproktium) oder Parakolpium bzw. Parametrium. [DeLancey 1993, Mackenrodt 1979]

In Sagittalebene findet man das Ligamentum (Lig.) pubovesicale welches die Blase zum Os pubis verankert, das Lig. vesicouterinum zwischen Blase und Zervix uteri sowie das Lig. rectouterinum zwischen Rektum und Zervix. Das Parametrium besteht aus dem ligamentären Komplex der Ligg. sacrouterina und cardinale uteri und scheint eine große Bedeutung bei der apikalen Fixierung zu haben. [Ramanah 2012], [Abb.1]

In seinen neuen Arbeiten schreibt DeLancey diesen Ligamenten sogar eine stabilisierende Funktion des gesamten Beckenbodens zu. Das von ihm erarbeitete MRT-basierte biophysikalische Modell wird im Kapitel 2.1.2. detailliert besprochen [Ramanah 2012, Chen 2013, Luo 2014].



Axialer histologischer Schnitt eines weiblichen Beckens.

**Bild-a** Uterus (Ut), Ovar (Ov), Cervix (Cx), Lig. sacrouterinum (USL)

**Bild-b** Vergrößerung des quadratischen Areals aus Bild-a zeigt die Anteile des (USL): superfizieller (USL<sub>s</sub>) und tiefer Teil (USL<sub>d</sub>)

**Bild-c** Vagina (Vg), M. Coccygeus (Cocc<sub>m</sub>) und Lig. cardinale (CL)

**Bild-d** Vergrößerung des quadratischen Areals aus Bild-c zeigt das Verhältnis zwischen (CL) und (USL<sub>d</sub>) zur lateralen Cervixregion

**Abb. 1**

Int Urogynecol J. Nov 2012; 23(11): 1483–1494. Anatomy and histology of apical support: a literature review concerning cardinal and uterosacral ligaments. Rajeev Ramanah and John O. L. DeLancey et al.

Das Parametrium geht fließend in das Parakolpium über, welches nach De Lancey in drei Abschnitte unterteilt werden kann. Diese Einteilung bietet eine klinisch relevante Methodik in der Diagnostik zur Lokalisation des anatomischen Defekts und bei der Therapiewahl durch ein Defekt-spezifisches Vorgehen und wird im Kapitel 2.1.2. vorgestellt. [Abb. 5]

Das im Level-I des Parakolpiums enthaltene Bindegewebe hält den oberen Teil der Vagina in Position und verhindert ein Einsinken in kaudale vaginale Anteile. [DeLancey 1992]  
Die Bindegewebsfasern im Level-I vereinen sich mit Anteilen des Parametriums.

Das Level-II nach DeLancey entspricht dem Parakolpium. Hier verlaufen die Bindegewebsfasern horizontal zur Beckenwand bis zum Arcus tendineus fasciae pelvis (ATFP) und gehen teilweise in die Faszie des musculus levator ani über. Das Parakolpium formt nach ventral die pubocervicale Faszie und nach dorsal die rectovaginale Faszie. Dadurch sind die Vagina, die Blase sowie der ventrale Anteil des Rektums nach lateral fixiert und in ihrer anatomisch korrekten Lage gehalten.

Das Level-III nach DeLancey entspricht dem Bereich drei Zentimeter oberhalb des Hymens. In diesem Bereich fusioniert der anteriore Anteil der Vaginalwand mit der Urethra und dem umgebenden Gewebe und geht in das Diaphragma urogenitale über.

Der ventrale Anteil der endopelvinen Faszie ist im paraurethralen Bereich gut entwickelt in Form des pubourethralen Ligaments. Anders ist es im cranialen Anteil, wo es in Form des pubovesicalen Ligaments an die Blase heranreicht und schwach ausgebildet ist. Dies führt zu einer besseren Suspension des Blasenhalses als der restlichen Blase. [DeLancey 2001, DeLancey 2008, Ingelman-Sundberg 1949]

### **- Das Diaphragma pelvis:**

Die endopelvine Faszie bildet eine elastische und dehnbare Struktur am Beckenboden, die durch eine feste muskuläre Platte, dem Diaphragma pelvis, unterstützt wird.

Das Diaphragma pelvis besteht hauptsächlich aus einer Muskelgruppe, welche als Musculus (M.) levator ani bezeichnet wird. Diese Muskeln haben ventral ihren Ursprung an der hinteren Fläche des Os pubis, welcher weiter nach lateral beidseitig im Arcus tendineus fasciae pelvis verläuft bis nach dorsal zur Spina ischiadica (SI) und dem Os coccygis.

Der Musculus levator ani wird in einen medialen Teil (Pars pubica) und einen lateralen Teil (Pars iliaca) unterteilt. Der mediale Anteil besteht cranial aus dem M. pubococcygeus und caudal aus dem M. puborectalis, der mit seinen Fasern eine Rektumschlinge um das Rektum bildet, welche von funktioneller Bedeutung für die Kontinenz zu sein scheint.

Die Muskelfasern lassen nach medial den Levatorspalt frei und vereinigen sich zum Centrum tendineum perinei. Der laterale Anteil des M. levator ani wird als M. illeococcygeus bezeichnet. Die Darstellung des Levatorabrisses in der 3D- und 4D- Ultraschall Technik gilt bereits als etablierter Standard. In neuen Studien konnte Shobeiri in der 3D-Ultraschall Technik die verschiedenen Anteile des M. levator ani sonographisch mithilfe einer speziellen axialen Vaginalsonde mit Rotationstechnik darstellen. [Santoro 2011, Shobeiri 2009]

Den dorsalen Bereich des Diaphragma pelvis bildet der M. coccygeus. Er schließt die Lücke zwischen Spina ischiadica, Lig. sacrospinalis und der Innenseite des Osis coccygis. [Netter 2000]

#### **- Das Diaphragma urogenitale (Membrana perinei):**

Der Levatorspalt wird durch eine Bindegewebs- und Muskelstruktur begrenzt, welche als Diaphragma urogenitale bezeichnet wird. Diese erlaubt den Durchtritt von Vagina sowie Urethra und enthält den M. sphincter urethrovaginalis, den M. sphincter urethrae und den M. compressor urethrae. Das Diaphragma urogenitale erstreckt sich von der Innenfläche des Ramus inferior Osis pubis bis zum Tuber ischiadicum und dem Centrum tendineum perineale. [Abb.2]

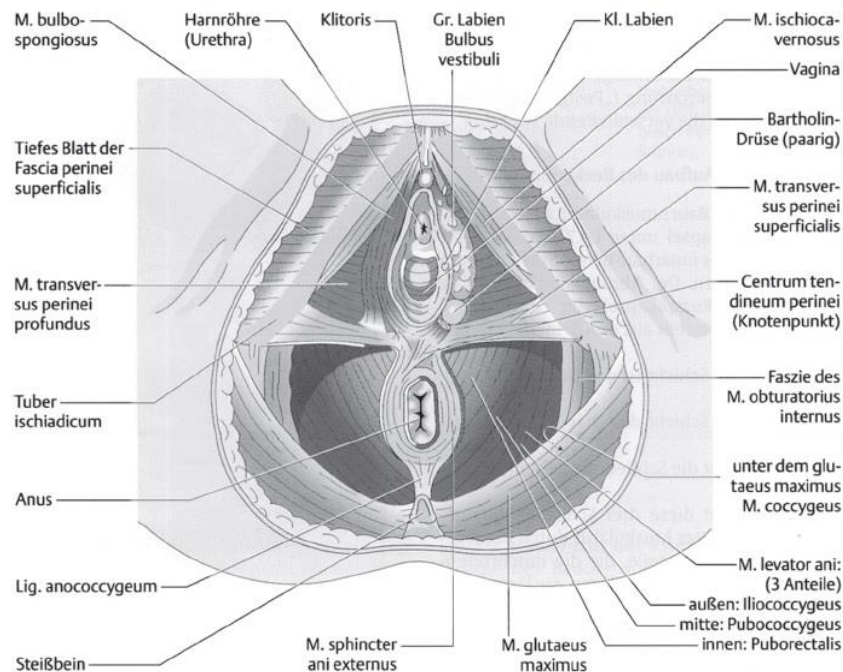
Sowohl die Muskeln als auch das Bindegewebe verweben sich mit der Wand von Vagina und Urethra. Im ventralen Anteil des Diaphragma urogenitale inserieren einige Bindegewebsfasern in den M. Levator ani. Der dorsale Anteil wird vom ischiorektalem Fettgewebe nach oben bedeckt.

#### **- Die äußere Genitalmuskulatur:**

Nach distal ist das Diaphragma urogenitale durch den M. transversus perinei superficialis und den Mm. bulbospongiosus et ischiocavernosus begrenzt. Diese bilden ein Dreieck und werden von der Fascia perinei superficialis überzogen.

Der externen Genitalmuskulatur als auch dem Diaphragma urogenitale wird in der Unterstützung des Beckenbodens wenig Bedeutung beigemessen. [DeLancey 1993]

Auch tragen die mit Fett und lockerem Bindegewebe ausgefüllten Spatien kaum zur Stabilität bei. Die Kenntnis dieser Strukturen jedoch ist essentiell in der vaginalen Chirurgie des Beckenbodens.



**Abb. 2**

Quelle: Heller, A. „Geburtsvorbereitung Methode Menne-Heller“ Thieme Verlag 1998, S.32

### **2.1.2. Die funktionelle Anatomie und die Beckenbodenmodelle:**

Der Beckenboden in seinem mehrschichtigen Aufbau muss einerseits die Beweglichkeit von Blase, Darm, Scheide und Gebärmutter im Rahmen von Miktion und Defäkation sowie im Rahmen von Geburt, ermöglichen, darf andererseits aber keinen zu großen Spielraum gewähren, da es ansonsten zum Prolabieren der Beckenorgane kommen kann.

Die Lageveränderung der Beckenorgane kann einerseits in anatomische Veränderungen resultieren, welche sich klinisch oft als Descensus darstellen und andererseits in funktionelle Störung, die sich in Form von Miktions-, Defäkations- oder auch Sexualitätsstörungen präsentieren. In den meisten Fällen jedoch ist ein klinisches Bild vorzufinden, das beide Komponenten in einem unterschiedlichen Ausmaß beinhaltet.

Aufgrund der Komplexität der Anatomie des Beckenbodens ist die Umsetzung deren Kenntnis im klinischen Alltag in der Diagnostik und Therapie von Beckenbodenstörungen ein schwieriges Unterfangen. Aus diesem Grund schien die Etablierung eines funktionellen anatomischen Beckenbodenmodells eine dringliche Notwendigkeit für die Umsetzung dieser Kenntnis im Alltag.

Die ersten nennenswerten Versuche, die eine erfolgreiche Umsetzung im Alltag fanden, waren die erstmals 1990 vorgestellte „Integral-Theorie“ von Petros und Ulmsten sowie die funktionelle anatomische Darstellung von DeLancy. [DeLancey 1994]

Einige der etablierten Beckenbodenmodelle zur Erläuterung der funktionellen Anatomie werden im Folgenden vorgestellt:

#### **- Die Integral-Theorie nach Petros und Ulmsten:**

Petros und Ulmsten (1990,1993) stellten zum besseren Verständnis der funktionellen Abläufe des Beckenbodens die sogenannte Integraltheorie vor. [Petros 1990, Petros 1993]

In diesem Modell bildet der Beckenboden eine physiologische Einheit, welche die Organe, die auf dem Beckenboden aufliegen, in ihrer Funktion durch Ligamente, Faszien und den M. levator ani unterstützt.

Hierbei sorgen strangförmige Verdickungen der Faszien sowie die Ligamente für eine stabile Verbindung der Organe mit knöchernen Strukturen des Beckens und dienen auch als Widerlager zur Unterstützung der Muskelplatte.

Bei diesem anatomischen Modell wird die Scheide in 3 Zonen unterteilt, in denen es zu einer Schädigung des Halteapparates kommen kann. Die Beckenbodenmuskulatur wird zum besseren Verständnis in ein 3-Schichten Modell unterteilt. [Abb.3]

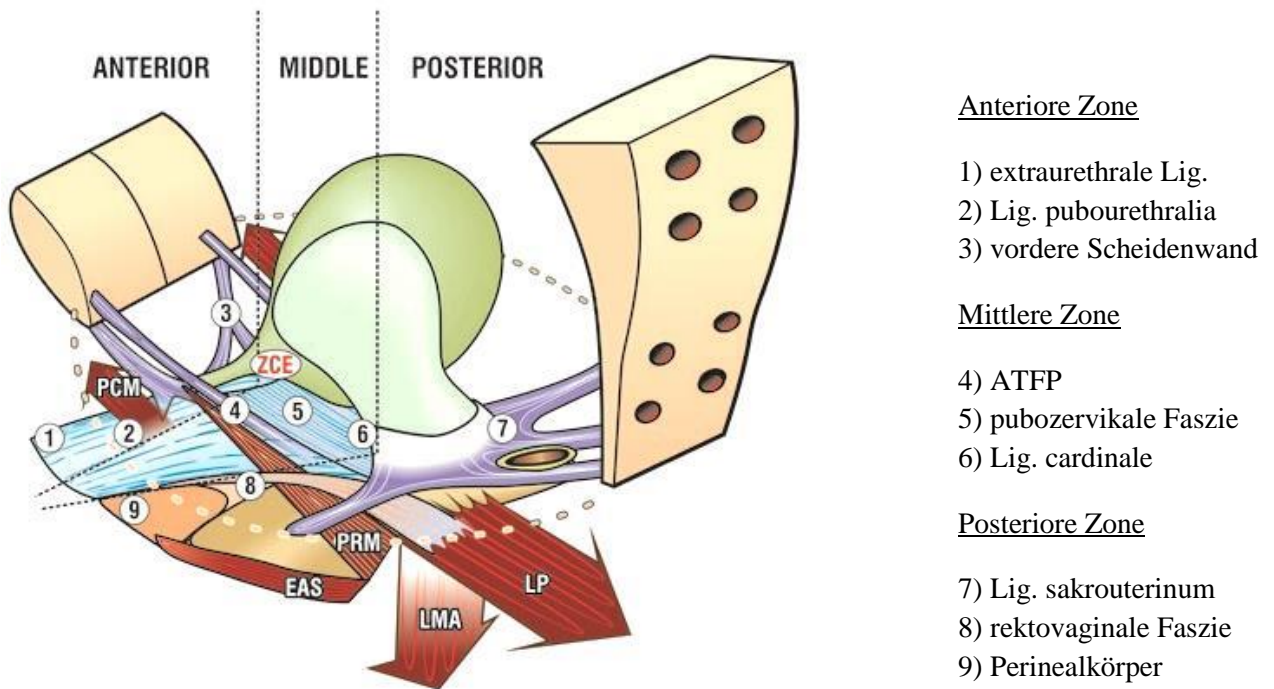
Die Scheide wird in 3 Zonen unterteilt, in denen es zu Schädigungen des Halteapparates kommen kann (abgebildet sind die am häufigsten betroffenen anatomischen Strukturen im Falle einer Dysfunktion des Beckenbodens):

- anteriore Zone: reicht vom Meatus urethrae externus bis zum Blasenhalshals und beinhaltet die suburethrale Hängematte „Hammock“ und die *Ligg. pubourethralia*

- mittlere Zone: reicht vom Blasenhalshals bis zur Zervix und beinhaltet den Arcus tendineus fasciae pelvis und die pubocervikale Faszie.

- posteriore Zone: reicht von der Cervix bis zum Centrum tendineum perinei und enthält die Ligg. cardinale, Ligg. sakrouterina, den Perinealkörper und rektovaginale Faszie.

[Abendstein 2008]



**Abb. 3** <http://www.integraltheory.org> by PE Papa Petros

Die Beckenbodenmuskulatur wird in 3 Schichten unterteilt:

- innere Schicht mit dem M. pubococcygeus, der Levatorplatte und dem M. puborectalis

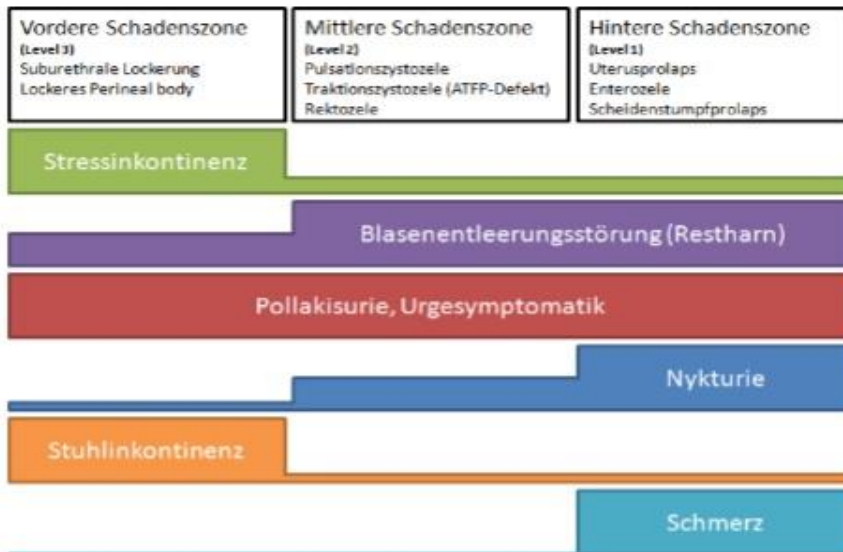
- mittlere Schicht mit der longitudinalen analen Muskulatur

- äußere Schicht mit dem externen Analsphinkter, der postanalen Platte und den Muskeln M. bulbocavernosus, M. ischiocavernosus und Mm. perinei transversi

Zur Korrelation der funktionellen Anatomie mit der Defektbestimmung im Falle einer Dysfunktion kann vorgeschlagener Algorithmus in Abb.4 hilfreich sein.



Ziel war es hierbei, eine defektspezifische Korrektur vorzunehmen. [Abb.4]



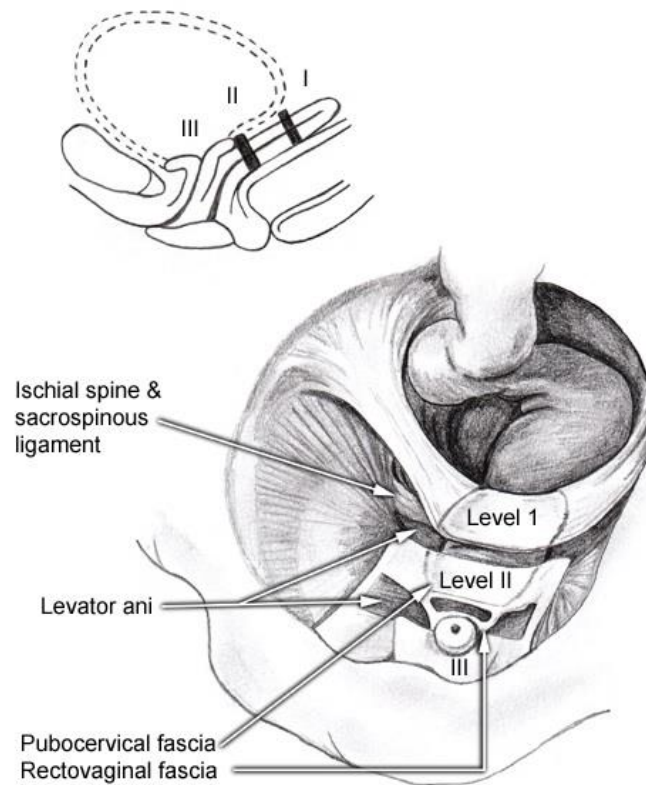
**Abb. 4** Zuordnung von Symptomen und Lokalisation des Schadens (aus Liedl et al. 2005 S. 812)

#### - Einteilung der endopelvinen Faszie in Levels nach DeLancey:

DeLancey stellte 1992 die Unterteilung der endopelvinen Faszie in 3 Levels vor und die Beschreibung des aufgehängenden Apparates der Urethra in der „hammock-hypothese“ im Jahr 1994. [Abb.5] [DeLancey 1992, DeLancey 1994]

Die Dysfunktionen des Beckenbodens können entsprechend dieser Einteilung auf verschiedene anatomische Bereiche zurückgeführt werden:

- Defekte im Level-I: Uterusprolaps, bzw. ein Scheidenstumpffprolaps nach Hysterektomie oder eine Enterocele. Dies kann Blasenentleerungsstörungen, Pollakisurie, Dransymptomatik, tiefen Beckenschmerz oder Dyspareunie hervorrufen.
- Defekte im Level-II: Führen je nach betroffener Faszie zu einer Cysto- oder Rectocele. Im Falle eines defekten Arcus tendineus fasciae pelvis (ATFP) entsteht eine Traktionszystozele, und bei einem zentralen Defekt der pubozervikalen Faszie entsteht die Pulsationszystozele. Dadurch kann es zur Restharnbildung und ggf. einer Überlaufblase kommen.
- Defekte im Level-III: Führen zur Belastungsinkontinenz durch Schädigung der pubo-urethralen und extraurethralen Ligamente sowie der suburethralen Hängematte „Hammock“.



**Abb. 5** Printed with permission (DeLancey 1994).

**- Erstellung eines biophysikalischen MRT-basierten 3-D Modells:**

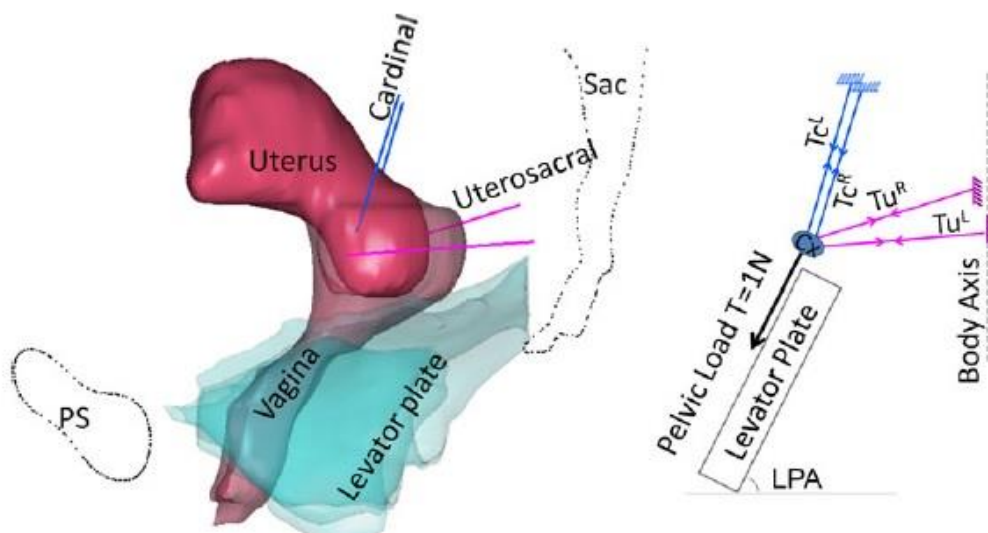
In aktuellen Arbeiten in Ann Arbor, Michigan konnte die Forschungsgruppe um J. DeLancey den Zusammenhang zwischen der apikalen Stabilisierung und dem vorderen Kompartiment beleuchten. [Summers 2006] Das relative Verhalten des mittleren und vorderen Kompartiments zueinander in Ruhe und unter Valsalva-Manöver wurde mittels dynamischem-MRT untersucht.

Der Stellenwert des anterioren Descensus spiegelt sich in dessen Häufigkeit wieder. So ist es bekannt, dass in 80-86% der diagnostizierten Fälle von Descensus eine Beteiligung des vorderen Kompartiments vorliegt. Des Weiteren treten 72% aller Rezidive eines Descensus im vorderen Kompartiment auf. [Hendrix 2002, Fialkow 2008]

In einer Studie konnte 2006 durch dynamische-MRT Untersuchungen der Zusammenhang zwischen der apikalen Stabilisierung und einem M. Levator ani Defekts einerseits und dem Vorliegen eines anterioren Descensus andererseits nachgewiesen werden. [Chen 2006]

Diese Arbeit führte zur ersten Erstellung eines biophysikalischen 3-D Modells der vorderen Vaginalwand, welche zu weiteren Untersuchungen der Pathomechanismen der Entstehung einer Cystocele und deren verschiedenen Formen diente. [Chen 2009]

Weitere Arbeiten in der Forschungsgruppe um DeLancey führten 2013 zur Erstellung eines biophysikalischen, MRT-basierten 3-D Modells des Beckenbodens. Auch resultierte die Arbeit in der Gewinnung neuer Erkenntnisse zu den Ligg. sacrouterina und ligg. cardinale. Diese scheinen in diesem Modell nicht nur die apikale Fixierung zu gewähren, sondern auch das vordere Kompartiment, sowie über die Aufspannung der Levatorplatte den gesamten Beckenboden zusätzlich zu stabilisieren. [Chen 2013], [Abb.6]

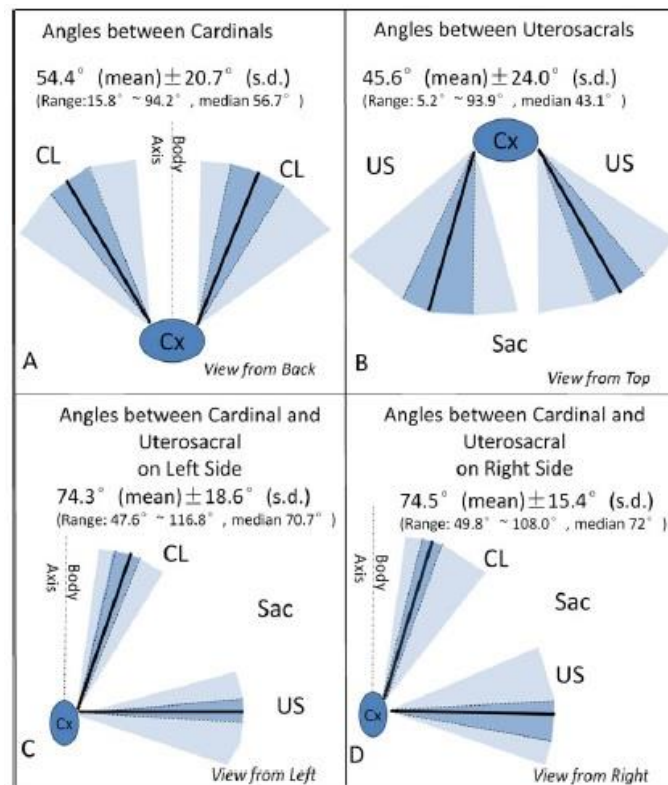


**Abb. 6**

Int Urogynecol J (2013) 24:37–45 „Cardinal and deep uterosacral ligament lines of action: MRI based 3D technique development and preliminary findings in normal women” Luyun Chen et. al.

In diesem biophysikalischen Modell werden die Ligg. cardinale und Ligg. sacrouterina mit einem 4-Kabel-Modell verglichen. Die Vektoren, die sich aus der Zugrichtung aus diesem 4-Kabel-Modell ergeben, wurden in Bezug zur Körperachse verrechnet. Ferner wurde der theoretisch auf jedem der beiden Ligamentpaare lastende Zug berechnet. [Abb.7]

Hierbei scheinen die Ligamenta cardinale einem ca. 52% größeren theoretischen Zug ausgesetzt zu sein als die Ligamenta sacrouterina. Die Zugrichtung der Ligg. sacrouterina scheint dorso-lateral gerichtet und die der Ligg. cardinale deutlich paralleler zur Körperachse zu verlaufen. So betrug der Winkel zwischen den Ligg. cardinale und der craniocaudalen Körperachse  $18,1^\circ \pm 6,8^\circ$  (Median  $\pm$  SD). Der Winkel zwischen den Ligg. sacrouterina und der craniocaudalen Körperachse betrug  $92,5^\circ \pm 13,5^\circ$ .



**Abb. 7**

Int Urogynecol J (2013) 24:37–45 „Cardinal and deep uterosacral ligament lines of action: MRI based 3D technique development and preliminary findings in normal women” Luyun Chen et. al.

Cx: Cervix uteri; CL: Lig. cardinale; US: tiefer Anteil des Lig. sacrouterinum; Sac: Sacrum.

**Bild A:** zeigt die Projektion der Winkel zwischen den Ligg. cardinale in der Koronarebene.

**Bild B:** zeigt die Projektion der Winkel zwischen den tiefen Anteilen der Ligg. sacrouterina in der Axialebene.

**Bilder C/D:** zeigen die abgebildeten Ligamente auf der linken und rechten Seite in der Sagittalebene.

## **2.2. Definition und Quantifikation des Descensus genitalis**

### **2.2.1. Die Definition des Descensus genitalis:**

Der Begriff Descensus genitalis ( *lat.: descendere : herabsteigen*) beschreibt das Tiefertreten des Uterus und der Scheide bzw. der Beckenbodenorgane.

In der deutschen Literatur ist es gängig, das Tiefertreten bis zum Hymenalsaum als Descensus und ein Tiefertreten darüber hinaus als Prolaps (*lat.: prolapsus: Herausgeleiten*) zu bezeichnen.

In der internationalen Literatur hingegen wird hierfür zumeist der Begriff „pelvic organ prolapse“ (POP) verwendet. Dies ist zutreffender, da die Bezeichnung Descensus genitalis mehrere Entitäten umfasst.

Der Schweregrad der Symptome korreliert allerdings nicht mit dem Grad des Prolapses. Diese reichen von Fremdkörpergefühl in der Scheide, Schmerzen im Unterleib oder im Kreuzbein bis hin zu funktionellen Störungen der Miktion oder Defäkation wie Drangsymptomatik, Pollakisurie, Harnblasen- und Darmentleerungsstörungen, Harninkontinenz und sogar Sexualitätsstörungen.

### **2.2.2. Die Quantifikation des Descensus genitalis:**

Es existiert eine Vielzahl von Klassifikationen des (POP). Im deutschsprachigen Raum hat sich für die klinische Anwendung folgende Einteilung bewährt (nach AWMF online 2008):

- Grad 1: Die größte distale Ausdehnung reicht mehr als 1cm oberhalb des Hymenalsaumes
- Grad 2 : Die größte distale Ausdehnung erreicht den Introitus vaginae (Scheidenöffnung)
- Grad 3: Die größte distale Ausdehnung reicht bis max. 2 cm vor den Introitus
- Grad 4: Totalprolaps.

In der internationalen Literatur am häufigsten verwendet wird jedoch die Einteilung nach (POP-Q). Die Standardisierungskommission der International Continence Society (ICS) beschloss 1996, eine neue Terminologie, genannt „Pelvic Organ Prolaps Quantification“ (POP-Q) einzuführen, um ein international gültiges metrisches Verfahren zur Einteilung von

Descensus zu etablieren. Dieses ermöglicht dem Untersucher eine standardisierte, quantitative und reproduzierbare Gradeinteilung. [Bump 1996, Bump 2014]

Im Kapitel 3.2.2 wird die Einteilung nach (POP-Q) ausführlich besprochen.

### **2.3. Ätiologie und Pathogenese des Descensus genitalis**

Es ist sehr schwierig, die Ursachen für eine Beckenbodendysfunktion in jedem Fall zu identifizieren. Jedoch ist allgemein anerkannt, dass eine Schwäche des parametranen Halteapparates z.B. durch Verletzungen in Kombination mit individuellen Prädispositionen die Entstehung dieser Dysfunktionen begünstigen kann. Bei den prädisponierenden Faktoren in der Entstehung des P scheint es sich um ein multifaktorielles und zeitlich voranschreitendes „multiple hit“ Geschehen zu handeln. [Weber 2005]

Es gibt verschiedene Versuche, die prädisponierenden Faktoren einzuteilen. Eine ist die Einteilung in nicht modifizierbar endogene Faktoren wie das Geschlecht, die genetische Disposition und die Bindegewebsstruktur und solche, die beeinflussbar sind und somit einer möglichen Prävention zugänglich sind.

Im Folgenden versuchen wir die wichtigsten Risikofaktoren aufzuzählen.

#### **- Übergewicht:**

Der Zusammenhang zwischen einem erhöhten BMI und dem Auftreten eines Descensus konnte in mehreren Studien nachgewiesen werden. In einer Studie aus Italien mit 21 449 Frauen konnte ein Zusammenhang zwischen dem Descensus uteri und einem Body Mass Index (BMI) von über 27,2 gezeigt werden. [Hendrix 2002, Pogetto Menopausa Italia Study Group 2000, Diez-Itza 2007]

#### **- Konstitutionelle Bindegewebschwäche:**

Es konnte nachgewiesen werden, dass unabhängig vom Alter bei Frauen mit einem Descensus eine Verminderung des Kollagenanteils im Bindegewebe und eine Verminderung der glatten Muskulatur des Beckenbodens vorzufinden ist im Gegensatz zu Frauen ohne Descensus. [Goh 2003]

Mehrere Untersuchungen wurden durchgeführt, um eine Assoziation zwischen dem Descensus genitalis und Erkrankungen, welche in direktem Zusammenhang zu schwachem Bindegewebe stehen, herzustellen. Dies wird teilweise dadurch erschwert, dass die Bezeichnung „Bindegewebsschwäche“ schwer zu definieren ist.

Die Beschreibung der Gewebeeigenschaft als eine Verminderung des kollagenen Bindegewebes oder der glatten Muskulatur würde eine Gewebsbiopsie für eine solche Bezeichnung implementieren. Aus diesem Grund ist diese Definition nicht gängig. Die Untersuchungen zielten darauf, einen Zusammenhang zwischen dem Descensus genitalis und dem Auftreten von Varizen, Hernien, pulmonalen Erkrankungen oder Gelenkhypermobilität herzustellen. [Norton 1995, Rinne 1999]

Dieser Zusammenhang ist laut einer neuen Untersuchung von Durnea et al. vor allem für den Descensus uteri festzustellen. Die Datenlage hierzu ist jedoch unzureichend. [Durnea 2014]

#### **- Geburtshilfliches Trauma:**

Dieser Faktor konnte in vielen Studien als der am stärksten mit dem Auftreten eines Descensus korrelierende Faktor identifiziert werden. Bereits im Jahr 1997 konnte die „Oxford Family Planning Association Study“ anhand einer epidemiologischen Studie an über 17000 Frauen diese starke Korrelation nachweisen. [Mant 1997]

Die vaginale Geburt führt zu einer starken Belastung des parametranen Halteapparates und des M. levator ani. Die Dehnung des Beckenbodens beim Durchtritt des kindlichen Kopfes führt zur Überdehnung der Levatorplatte, v.a. des M. pubococcygeus. Dies resultiert sowohl in makrostrukturellen Defekten in Form von Einrissen und Vernarbungen am M. Levator ani als auch in mikrostrukturellen Defekten.

Die Einrisse und Vernarbungen im M. Levator ani sind in den letzten Jahren zunehmend in den Fokus gerückt im Hinblick auf Evaluation deren Einflusses auf die Erhöhung des Risikos für einen Descensus genitalis. Studien, welche auf MRT-Visualisierung des Levatordefekts basieren, zeigten eine deutliche Korrelation zwischen dem Grad des Descensus und dem Grad des Levatordefekts. Diese Studien zeigten aber auch, dass ein multifaktorielles Modell für die Entstehung eines Descensus genitalis verantwortlich ist, in der die Parität und der dadurch entstandene Levatordefekt die Hauptrolle einnehmen. [Berger 2014]

### **- Alter:**

Im Klimakterium nimmt aufgrund des Östrogenmangels der Gewebsturgor des weiblichen Genitale ab. Außerdem reduziert sich die Anzahl der Fibroblasten mit konsekutiv verminderter Kollagensynthese im Vaginalepithel [Morley 1996]

Weitere Veränderungen die vom Alter abhängig zu sein scheinen, sind eine reduzierte Produktion von Hydroxyproline im Bindegewebe und ein Anstieg des Kollagengehalts in Muskelfasern. Dies wird bei Patientinnen mit Descensus altersbedingt bereits prämenopausal beobachtet. Andere Veränderungen finden auf neurologischer Ebene statt wie die erhöhte terminale motorische Latenzzeit des N. pudendus. [Morley 1996]

Die Dysfunktion von Mitochondrien gilt als einer der wichtigsten Faktoren im Alterungsprozess von Zellen. Studien zur Entstehung von POP im Alter zeigten einen Schwund des Mitochondrien-DNAs und eine höhere Inzidenz von „4977 deletion“ des Mitochondrien-DNAs in den Sakrouterinligamenten mit steigendem Alter. [Sun 2009]

### **- Körperliche Belastung: Obstipation, COPD und berufliche Belastung:**

Verschiedene Faktoren, die den intraabdominalen Druck erhöhen, können zur Entstehung des Descensus beitragen. Zu diesen Faktoren gehören die chronische Obstipation, COPD und bestimmte Arbeits- oder Freizeittätigkeiten, die mit dem Heben von schweren Objekten verbunden sind. [O'Dell 2007, O'Dell 2008]

#### Obstipation:

In mehreren Studien konnte ein Zusammenhang zwischen Descensus und Obstipation hergestellt werden. [Hendrix 2002] In einer neuen Umfrage von über 20.000 Frauen konnte dieser Zusammenhang ebenfalls bestätigt werden. [Lonnée-Hoffmann 2014]

Insgesamt ist es aber schwer zu sagen, welche genauen Mechanismen in kausalem Zusammenhang damit stehen. So ist es unklar, ob der Prolaps durch das Pressen bei der Defäkation herbeigeführt wird oder ob durch das chronische Pressen der Nervus pudendus beschädigt wird. Ob eine evtl. präexistente Bindegewebsschwäche und Verminderung der glatten Muskulatur ein gemeinsamer Risikofaktor für das Auftreten von Obstipation und Beckenbodensenkung ist, muss ebenfalls bedacht werden.



### COPD:

Der Zusammenhang zwischen chronischem Husten sowie Asthma einerseits und dem POP andererseits konnte in mehreren Studien gezeigt werden. Auch in einer großen aktuellen Umfrage konnte dieser Zusammenhang bestätigt werden. [Lonnée-Hoffmann 2014]

### Berufliche Belastung:

Es ist sehr schwierig, eine eindeutige Aussage zum Einfluss der beruflichen Belastung auf die Entstehung eines Descensus zu treffen. Jedoch konnte in mehreren Studien ein häufigeres Auftreten von Descensus in bestimmten Berufsgruppen festgestellt werden.

Davis et al. konnte bei einer Untersuchung an Nullipara, die Soldatinnen waren, zeigen, dass eine Tätigkeit mit häufigem Anheben schwerer Lasten, lange stehende Tätigkeit und gewisse Sportarten einen Risikofaktor darstellen. [Davis 1996]

Eine Untersuchung von über 1000 Patientinnen mit klinisch relevantem Descensus ergab hinsichtlich der Befragung zum Beruf, dass Fabrikarbeiterinnen in 11 % einen relevanten Descensus hatten, Hausfrauen in 6,6 % der Fälle, und nur 0,8 % aller Bürofachkräfte. [Woodman 2006]

Eine groß angelegte dänische Register Studie verglich über 28.000 Krankenschwestern mit über 1,6 Millionen Frauen des gleichen Alters hinsichtlich des Risikos der Notwendigkeit einer Descensus-Operation im Zeitraum von einem Jahr. Die Studie zeigte ein signifikant höheres Risiko bei den Krankenschwestern, was hauptsächlich auf die berufliche Situation zurückzuführen ist. [Jørgensen 1994]

## **2.4. Prävalenz und demographische Aussichten.**

Es wird allgemein als bekannt betrachtet, dass (POP) eine hohe Prävalenz in Deutschland aufweist. Genaue Zahlen für Deutschland liegen jedoch nicht vor aufgrund mangelnder Erhebung im Rahmen von Routineuntersuchungen bzw. fehlender Register einerseits, und aufgrund der zu vermutenden Dunkelziffer der noch mit Scham behafteten Diagnose andererseits.

Die aktuellsten genauen Zahlen stammen aus den USA; Jennifer Wu et. al. veröffentlichte 2014 die Daten aus einer USA-weiten Register-Studie aus den Jahren 2007 bis 2011. Hierbei wurden über 10 Millionen betroffene Frauen über fast 25 Millionen Personenjahren follow-up ausgewertet.

Es wurden sowohl das kumulative als auch das altersspezifische Risiko der Notwendigkeit einer operativen Therapie wegen der Indikation Belastungsinkontinenz oder der Indikation (POP) untersucht. [Wu 2014]

Hierbei schien das kumulative Risiko für eine operative Therapie einer Belastungsinkontinenz oder eines (POP) bei 20,0% im Alter von 80 Jahren zu liegen. Das kumulative Risiko für eine operative Therapie der Belastungsinkontinenz allein betrug 13,6% und für eine operative Therapie eines (POP) 12,6%.

Diese Zahlen bezogen sich auf das Risiko der Notwendigkeit für eine primäre operative Therapie. Somit spiegeln diese Zahlen nicht das absolute Risiko der Notwendigkeit für eine operative Therapie wieder, da die Rezidiv-Operationen nicht in dieser Untersuchung mit erfasst wurden. Hierbei muss man sich immer vor Augen führen, dass eine relativ hohe Rate an Rezidiven nach einer POP-Operation in einer großen Zahl von Publikationen belegt ist. [Diez-Itza 2007, Dietz 2014]

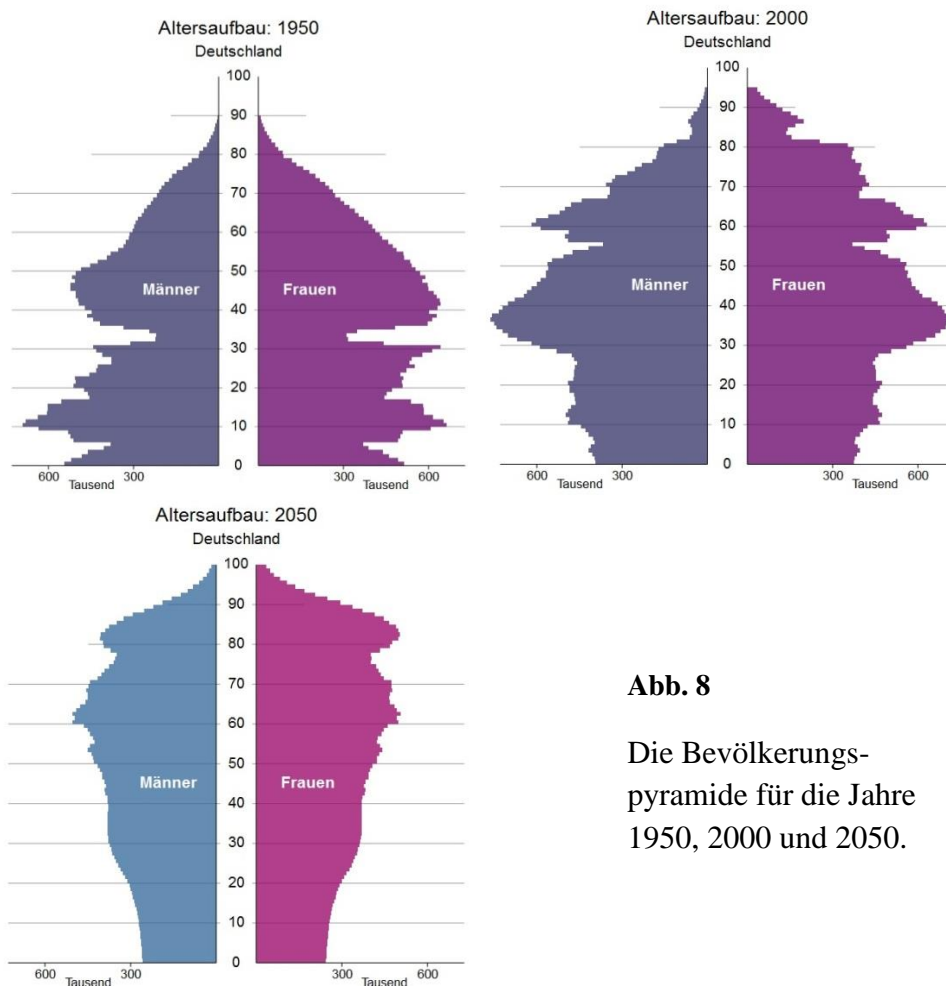
Diese hohe Prävalenz und der Fakt, dass sich die präsentierten Daten nur auf das Risiko für eine primäre operative Therapie, und nicht auch das Risiko für Rezidiv-OPs beziehen, zeigen eindeutig, dass ein hoher Bedarf an spezialisierter ärztlicher Versorgung benötigt wird.

Diese Daten können nicht für Deutschland übernommen werden, stellen aber die aktuell genauesten großflächig erhobenen Daten, die uns zur Verfügung stehen, dar und sind somit zumindest der Orientierung dienlich.

## Demographische Trends in Deutschland:

Widmen wir uns nun kurz den Daten des statistischen Bundesamts in Deutschland, kann aus der „Bevölkerungspyramide“ der Jahre 1950, 2000 und 2050 im Vergleich sehr schnell der demographische Trend der alternden Gesellschaft beobachtet werden. [Abb. 8]

Angesichts eines steigenden Anteils der Älteren Patientinnen und einer steigenden Lebenserwartung kann in Verbindung mit den anfangs aufgeführten Prävalenzdaten von einem rasant wachsenden Bedarf in der operativen Behandlung von (POP) ausgegangen werden. Somit sollten diesem Bereich ein großes Interesse und intensivierte Forschungsbemühungen gewidmet werden.



**Abb. 8**

Die Bevölkerungspyramide für die Jahre 1950, 2000 und 2050.

## **2.5. Die Behandlung des Descensus genitalis.**

### **2.5.1. Die Behandlungsmöglichkeiten:**

Die Symptomatik des POP korreliert nicht zwingend mit dem Grad der Senkung. Daher sollte eine operative Therapie nur bei störenden Symptomen und erhöhtem Leidensdruck empfohlen werden. [DGGG 2008]

#### **Konservative Behandlungsmöglichkeiten:**

Die konservative Therapie kommt bei gering ausgeprägtem Befund und milder Symptomatik oder bei fehlender Operationsfähigkeit bzw. Ablehnung einer Operation zum Einsatz.

#### Veränderung des Lebensstils:

Dazu gehören laut der Leitlinie der DGGG „Abbau von bekannten Risikofaktoren wie Adipositas, Nikotinabusus, chronischer Obstipation“ sowie „die digitale Unterstützung der Defäkation und die Beckenbodenrehabilitation“. [DGGG 2008]

#### Pessartherapie:

Die Pessar Therapie stellt zurzeit die einzige nichtoperative Interventionsmethode mit Wiederherstellung der anatomischen Ausgangssituation dar.

Zur Vermeidung von ernsthaften Komplikationen wie Urosepsis, Hydronephrose und Fistelbildung sollte die Patientin angeleitet werden, das Pessar über Nacht zu entfernen. Laut der Leitlinie der DGGG kann mit einem Pessar eine Verbesserung der Miktion und Defäkation erreicht werden. (EL 2b) [Clemons 2004, DGGG 2008]

#### Hormontherapie:

Die lokale Östrogenisierung ist etabliert für irritative Symptome. [Cardozo 1998] Deren Einsatz ist essentiell bei der Pessar Therapie zur Vermeidung von lokalen Läsionen oder Nekrosen (EL 2a). [DGGG 2008, Hanson 2006]

#### Physikalische Maßnahmen:

Diese umfassen Beckenbodentraining mit oder ohne Biofeedback und die elektrische Stimulation. [Jelovsek 2007]

## **Operative Behandlungsmöglichkeiten:**

Die operative Behandlung kann hinsichtlich des Zugangswegs in abdominale, vaginale oder laparoskopische Eingriffe unterteilt werden. Eine weitere Einteilung unterscheidet zwischen Korrektur durch Eigengewebe „native-tissue repair“ oder durch Fremdmaterial. Hierzu gehören sowohl biologische als auch synthetische Materialien. Grundsätzlich erfolgt die Unterteilung der operativen Verfahren je nach Lokalisation des zu behebenden Defekts.

Hierbei unterscheidet man zwischen Defekten in vorderen, mittleren oder hinteren Kompartiment. Die aktuelle Empfehlung zur operativen Therapie ist im Kapitel 2.5.4. zu finden.

### **2.5.2. Der Einsatz von Netzinterponaten:**

Der Einsatz von Netzinterponaten in der POP-Chirurgie rechtfertigt sich hauptsächlich durch die hohen Raten an Rezidiven bei der Korrektur durch Eigengewebe. So zeigt eine detaillierte Aufarbeitung der Daten aus Cochrane-Reviews, dass der Einsatz von vaginalen Netzinterponaten mit geringerer Rezidiv-Rate, jedoch höherer Rate an Re-Operationen und höherem Risiko für Komplikationen einhergeht. [DGGG 2008]

Fremdmaterialien, die in der POP-Chirurgie zum Einsatz kommen, werden in biologische und synthetische Materialien unterteilt. Die synthetischen Netze werden je nach Beschaffenheit in 4 verschiedene Gruppen nach Amid unterteilt: [Amid 1997]

*Typ-I:* Makroporige, monofilamentäre Netze z.B. Polypropylen (Prolene®, Gynemesh®) , oder Polypropylen/Polyglecapron (Ultrapro®).

Porengröße > 75µm.

*Typ-II:* Mikroporige, multifilamentäre Netze z.B. PTFE (Gore-Tex®).

Porengröße < 10µm.

*Typ-III:* Makroporige Netze mit multifilamentärer oder mikroporiger Komponente z.B. Polyester (Mersilene®), PTFE (Teflon®), Polypropylen (Surgipro®), (Vypro II®).

*Typ-IV:* submikroporige (Bio) Materialien (Silastic®, Cellgard®, Perikard- und Dura mater-Implantate). Porengröße < 1µm.

Die aktuellen Empfehlungen, wie auch in der Leitlinie der DGGG, sehen den Einsatz von Typ-I-Mesh (monofilamentär, makroporös, low-weight) vor. Diese sind aufgrund niedrigerer Netzkomplicationsraten multifilamentärem oder silikonbeschichtetem Material vorzuziehen.

Insgesamt bleibt zu sagen, dass den höheren Erfolgsraten von ca. 10% auch deutlich höhere Komplikationsraten von bis zu 25% gegenüber stehen. Diese beinhalten auch Re-Operationen wegen Netzerosionen und anhaltender Dyspareunie, über die die Patientin präoperativ informiert werden muss.

### **2.5.3. Trendveränderung in der operativen Therapie:**

Die Gesamtzahl der durchgeführten Operationen zur Behandlung eines POP schien in den letzten Jahren stetig zu steigen. Bei genauer Betrachtung der Tendenzen in der Wahl des Verfahrens scheint das letzte Jahrzehnt von einem zunehmenden Einsatz von vaginalen Netzinterponaten dominiert gewesen zu sein. Das Einführen der kompletten Netz- und Implantationssysteme „Mesh kits“ durch die Industrie begünstigte diesen besagten Trend.

Am 20.10.2008 wurde eine Warnmeldung durch die amerikanische „Food and Drug Administration (FDA)“ hinsichtlich des Einsatzes von alloplastischen Netzinterponaten bei Senkungsoperationen herausgegeben.

In mehreren aktuellen Studien wurde der Einfluss der FDA-Warnung auf die Vorgehensweise in der operativen Therapie des POP, Aufklärung der Patientinnen und Wahl des Verfahrens untersucht. In den USA konnte der Trend festgestellt werden, dass weniger vaginale Netzinterponate zum Einsatz kamen und die Zahl der Korrekturen durch Eigengewebe sowie der offenen und laparoskopischen –inklusive Robotic gestützten- Sakropexien deutlich anstieg. [Myers 2013, Skoczylas 2013]

### **2.5.4. Die laparoskopische Sakropexie, Stellenwert und Kritik des Verfahrens:**

Die abdominale Kolposakropexie als etabliertes Verfahren mit exzellenten apikalen Erfolgsraten gilt seit vielen Jahren als Gold-Standard in der netzgestützten Chirurgie im mittleren Kompartiment. Der Erfolg in der Korrektur im mittleren Kompartiment erreicht 96-99%. Die laparoskopische Kolposakropexie scheint ähnlich gute anatomische Ergebnisse zu

erzielen, vereint mit geringerem Blutverlust, reduzierter Operationsbezogener Morbidität und kürzerem Krankenhausaufenthalt. [Gabriel 2011, Coolen 2013, Nosti 2014]

Auf der anderen Seite scheinen postoperative Dysfunktionen wie Blasenentleerungsstörung, Sexualitätsstörung oder auch vornehmlich zu nennen Defäkationsstörungen in Verbindung mit der Kolposakropexie zu stehen. [Bradley 2005, Higgs 2005]

In mehreren Studien konnte das postoperative Auftreten von funktionellen Störungen gezeigt werden. Hierbei schienen diese einen großen Einfluss auf die Lebensqualität der Patientinnen zu haben. In ihren Studien widmete sich Le Claire et al. der Untersuchung von postoperativ neuauftretener Belastungsinkontinenz und Cosma et al. der Untersuchung von obstruktiven Darmentleerungsstörungen, welche nach einer laparoskopischen Kolposakropexie auftreten können. [LeClaire 2014, Cosma 2013]

Auch sind kontroverse Daten hinsichtlich der Erosionsrate bei Einsatz von Netzinterponaten im Rahmen einer Kolposakropexie in der Literatur zu finden. So bescheinigen die meisten Studien der Kolposakropexie geringe Erosionsraten im Vergleich zur vaginalen Netzeinlage. In einer retrospektiven Studie konnte Rice et al. jedoch eine unerwartet hohe Rate an Netzerosionen in der Sakropexie-Gruppe zeigen. [Rice 2013]

#### **2.5.5. Empfehlung der Fachgesellschaft zur operativen Therapie:**

Nach extensiver Untersuchung der damals vorliegenden Daten nahm die AGUB im August 2011 Stellung zur FDA-Warnung. In dieser Stellungnahme wurde folgendes empfohlen:

Zur Korrektur von POP im vorderen und mittleren Kompartiment wird zu konventionellen operativen Interventionen mit Eigengewebe in der Primärsituation geraten.

Den Einsatz von Fremdmaterialien grundsätzlich abzulehnen, wäre in Fällen mit hoher Rezidivwahrscheinlichkeit falsch.

Im mittleren Kompartiment sind die Sakrokolpopexie und sakrospinale Fixation die beiden Operationen mit den besten Erfolgsraten. [DGGG 2011]

Die aktuelle Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG) „Descensus genitalis der Frau - Diagnostik und Therapie“ besteht seit 2008.

Nach der Stellungnahme der AGUB zur FDA-Warnung im August 2011 wurde eine Überprüfung der Leitlinie angekündigt. Die Leitlinie wird zurzeit überarbeitet, solange hat die Leitlinie von 2008 weiterhin Bestand, wie auch in der oben genannten Stellungnahme erläutert. [DGGG 2011, AWMF 2008]

Die Empfehlung zur Therapie des Descensus wird strukturell entsprechend der Lokalisation des Defekts unterteilt. (Tabelle-1).

Vorderes Kompartiment	Kolporrhaphia anterior	vag.	Primärsituation medialer Fasziendefekt (EL-1b)
	Paravaginale Korrektur	vag. /abd. /lsk.	Primärsituation lateraler Fasziendefekt (EL-1b)
	Vordere Polypropylenenetz-Einlage	vag.	Ausgedehnter Descensus, Rezidive, max. Sicherheitsbedürfnis bezügl. anatomischem Ergebnis. (EL-4)
			Kein routinemäßiger Einsatz (EL-1b)
Mittleres Kompartiment	Abdominale Sakrokolpopexie	abd.	Apikaler Descensus (EL-1a)
	Laparoskopische Sakrokolpopexie	lsk.	Apikaler Descensus (EL-2b)
	Sakrospinale Fixation	vag.	Apikaler Descensus (EL-1b)
	Uteruserhaltendes Vorgehen	vag. / abd. / lsk.	Apikaler Descensus (EL-2a)
Hinteres Kompartiment	Kolporrhaphia posterior	vag.	Primärsituation medialer Fasziendefekt (EL-1b)
	Hintere Polypropylenenetz- Einlage	vag.	Kein routinemäßiger Einsatz (EL-2)

**Tabelle-1:** Rekonstruktive Operationen des vorderen, mittleren und hinteren Kompartiments.

vag: vaginaler Zugangsweg, abd: abdominaler Zugangsweg, lsk: laparoskopischer Zugangsweg, EL: evidence level.



## **2.6. Die laparoskopische Hysterektomie.**

### **2.6.1 Die Laparoskopie in der Gynäkologie:**

Die meisten Entwicklungen, die zur Entstehung der Laparoskopie beigetragen haben, sind auf das letzte Jahrhundert zurück zu führen. Kohlenstoffdioxid wurde erstmals 1924 zur Insufflation eingesetzt; 1929 entwickelte Heinz Kalk die erste 135° Optik. Janos Veress entwickelte 1938 eine atraumatische Kanüle zur Anlage eines sicheren Pneumothorax. Eine leicht abgewandelte Form wird heute zur Anlage eines Pneumoperitoneums genutzt. [Becker 2011, Schollmeyer 2013]

Die Entwicklung bis zu der uns heute vertrauten Form der Laparoskopie ist zu einem hohen Maße Prof. Semm zu verdanken. [Becker 2011, Mettler 2003] Bereits 1975 wurde die erste Enukleation subseröser und 1979 die intramuraler Myome vorgenommen. [Königer 2011]

In der Chirurgie war einer der ersten durchgeführten Eingriffe die laparoskopische Cholezystektomie. [Becker 2011]

Die Laparoskopie ist mittlerweile ein Vorzeiger der modernen Gynäkologie geworden. Die meisten gängigen abdominalen gynäkologischen Eingriffe können heutzutage laparoskopisch durchgeführt werden. [Hucke 2007]

### **2.6.2. Vorwort zur Hysterektomie:**

Die abdominale Gebärmutterentfernung erfolgte erstmals 1843 in England. Die Mortalitätsrate betrug in jenen Zeiten über 70%. Später führte Thomas Keith aus Schottland das Kauterisieren des Cervikalstumpfes ein und konnte dadurch die Mortalitätsrate auf unter 10 % senken.

Johanns Pfannenstiel führte in den Zwanzigern des letzten Jahrhunderts den tiefen Querschnitt ein. Die totale Hysterektomie wurde als abdominaler Eingriff durch Richardson in den Dreißigern eingeführt. [Sutton 1997, Sutton 2010]

Die erste Beschreibung einer vaginalen Hysterektomie mit Einsatz einer assistierenden Laparoskopie ist auf Kurt Semm in 1984 zurückzuführen, die Durchführung der laparoskopisch-assistierten vaginalen Hysterektomie auf Harry Reich in Kingston, Pennsylvania in 1988. [Mettler 2005]

### **Formen der Hysterektomie aus benigner Indikation:**

Die in der Literatur dokumentierten Formen der Laparoskopie in Deutschland sind die abdominale Hysterektomie (AH), die vaginale Hysterektomie (VH), die laparoskopisch-assistierte vaginale Hysterektomie (LAVH), die laparoskopische suprazervikale Hysterektomie (LASH) und die totale laparoskopische Hysterektomie (TLH). In den Studien aus den USA ist noch zusätzlich zu den oben genannten Formen die „robotic-assisted hysterectomy“, die Roboter-assistierte Hysterektomie zu finden. [Müller 2010, Cohen 2014]

### **Indikationen zur Hysterektomie:**

Benigne Erkrankungen, die eine Indikation zur Hysterektomie darstellen, sind unter anderem Myome, Beckenbodenerkrankungen und Blutungsstörungen. In der Literatur wird geschätzt, dass 90% aller Hysterektomien aus benigner Indikation durchgeführt werden. [Orady 2014]

Sowohl großangelegte Studien aus Deutschland [Prütz 2013] als auch aus den USA [Cohen 2014] zeigen deutliche regionale Unterschiede in der Prävalenz von Hysterektomien, aber auch in der Indikationsstellung. Insgesamt scheint jedoch, dass früher häufig eine großzügige Indikationsstellung zur Hysterektomie bestand.

### **2.6.3. Prävalenz der Hysterektomie:**

In einem USA-weiten Survey aus dem Jahr 2014 war die Hysterektomie das am häufigsten durchgeführte nicht-geburtshilfliche operative Verfahren bei Frauen. [Cohen 2014]

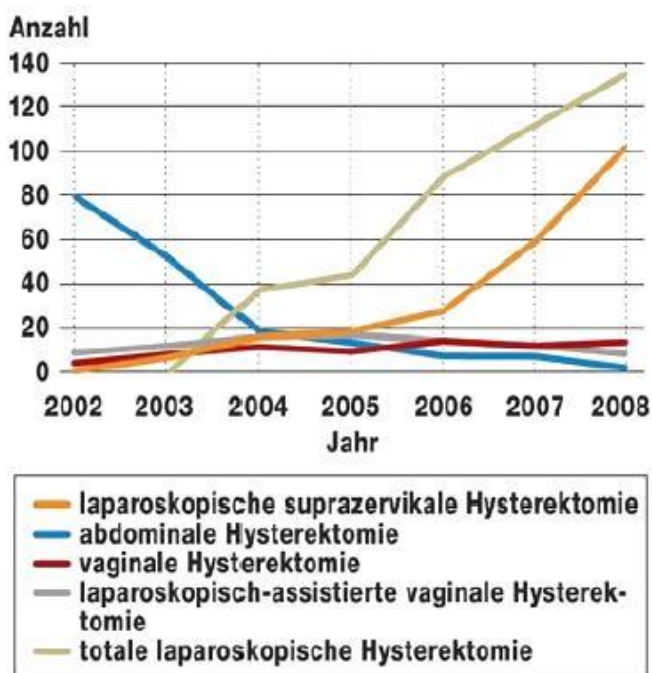
Bezüglich der Prävalenz in Deutschland konnte Stang et al. anhand der bundesweiten DRG-Statistik (DRG, „diagnosis related groups“/diagnosebezogene Fallgruppen) der Jahre 2005 und 2006 bevölkerungsrepräsentative Hysterektomie-Raten sowie die Modalitäten der Hysterektomien in deutschen Krankenhäusern ermitteln. Die Studie zeigte, dass 2006 in Deutschland rund 153 000 HEs durchgeführt worden sind. Die Hysterektomie-Raten zeigen starke regionale und temporale Unterschiede. [Stang 2011]

Im internationalen Vergleich scheint Deutschland mit ca. 17,5% im mittleren Bereich zu liegen. Hingegen wird in den USA bei mehr als einem Drittel der Frauen bis zum Alter von 60 Jahren eine Hysterektomie durchgeführt [Whiteman 2008], in Großbritannien bei fast 20% und in Dänemark bei nur ca. 10% der Frauen. [Lykke 2013].

#### 2.6.4. Erkennbare Tendenzen in der Prävalenz und Wahl des Zugangs:

In der 2014 veröffentlichten Studie beschreibt Cohen et al. die Entwicklung in der Prävalenz von Hysterotomie und in der Wahl des operativen Zugangs. In dem 2009 durchgeführten USA- weiten Survey wurden fast 480 000 Gebärmutterentfernungen untersucht, die aus benigner Indikation erfolgten. Davon wurden fast 56% abdominal, 20,4% laparoskopisch, 18,8% vaginal und 4,5% durch „robotic surgery“ durchgeführt.

In einer 2010 im Deutschen Ärzteblatt veröffentlichten Studie der Universitätsklinik Erlangen wurden die durchgeführten Hysterektomien aus den Jahren 2002 bis 2007 retrospektiv evaluiert. Hierbei wurden, ähnlich wie in den Daten aus den USA, eine steigende Tendenz zur Wahl des laparoskopischen Zugangs und eine Abnahme der abdominalen Hysterektomie im Untersuchungszeitraum festgestellt. [Müller 2010] [Abb.11]

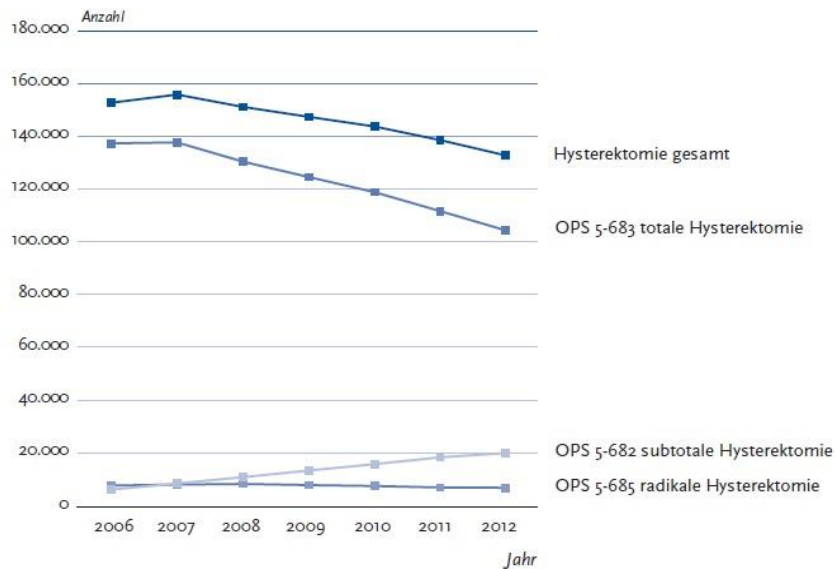


Müller A. et. al.,  
„Hysterektomie – ein  
Vergleich verschiedener  
Operationsverfahren“  
Deutsches Ärzteblatt.

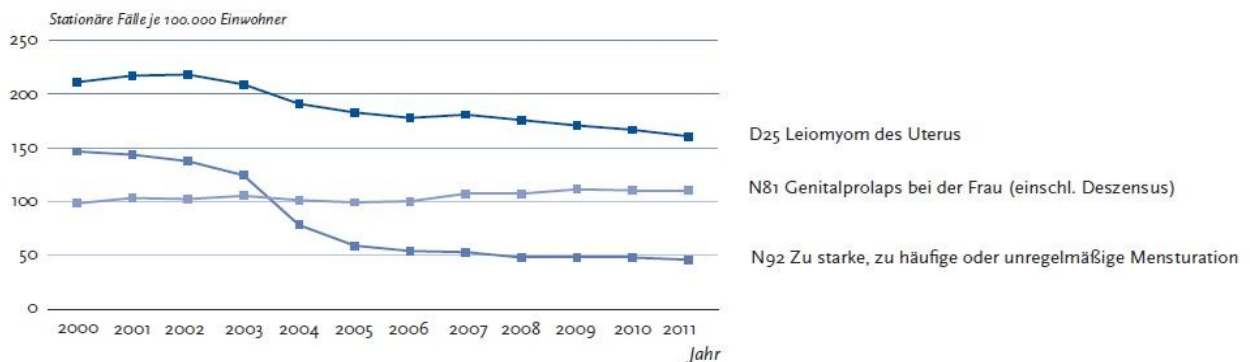
Abb. 9 Verteilung auf die einzelnen Operationsverfahren und Entwicklung der Häufigkeit

Laut Gesundheitsberichterstattung (GBE) des „Robert Koch Institute“ ist im Hinblick auf die Entwicklung der Zahlen der Hysterektomien in Deutschland anhand der Daten des Statistischen Bundesamts ein Rückgang der Anzahl Hysterektomien zu verzeichnen. [RKI 2014] [Abb. 12]

Vor allem scheinen die Hysterektomien wegen der Indikationen Leiomyome und Blutungsstörungen abzunehmen, während ein leichter Anstieg der Hysterektomien wegen der Indikation eines Genitalprolapses zu erkennen ist [Abb. 13]



**Abb. 10** Anzahl der Hysterektomien in Krankenhäusern in Deutschland 2006-2012  
Datenquelle: DRG-Statistik, Statistisches Bundesamt 2013



**Abb. 11** Entwicklung der altersstandardisierten stationären Fallzahlen mit 3 der häufigsten Diagnosen. (altersstandardisiert auf die deutsche Bevölkerung)  
Datenquelle: Krankenhausdiagnosestatistik, Statistisches Bundesamt 2013

## **2.7. Einteilung der laparoskopischen Eingriffe nach Schwierigkeitsgrad der Durchführung.**

Zwecks besserer Vergleichbarkeit der Daten und Standardisierung der laparoskopischen Eingriffe in der Gynäkologie sind mehrere Versuche zu deren Einteilung nach Schwierigkeitsgrad der Durchführung in der Literatur vorzufinden. So hat bereits die Arbeitsgruppe um Abu-Rustum und Barakat eine solche Einteilung vorgeschlagen [Chi 2004].

In aktuelleren Arbeiten wird die oben genannte Einteilung berücksichtigt und unter Beachtung des wachsenden Spektrums der Eingriffe in der Gynäkologie um neue Operationstechniken erweitert [Radosa 2014].

Hierbei wird die laparoskopische Beckenbodenrekonstruktion in diesen Arbeiten als ein technisch schwieriger durchzuführendes Verfahren als die Hysterektomie beurteilt.

Die Einteilung von laparoskopischen Eingriffen in Schwierigkeitsgrade nach der ESGE „European Society for Gynaecological Endoscopy“ spiegelt ebenfalls diese Beurteilung wieder. Auch gemäß dieser Einteilung ist die laparoskopische Sakropexie das Verfahren mit dem höheren Schwierigkeitsgrad als die laparoskopische Hysterektomie [ESGE].

## **2.8. Die eigene Fragestellung.**

Hinsichtlich des operativen Outcomes und der perioperativen Morbidität der laparoskopischen Sakropexie sind in der Literatur wenige Daten zu finden. Die meisten vorliegenden Daten vergleichen die perioperative Morbidität der laparoskopischen Sakropexie mit der von anderen urogynäkologischen Verfahren. Die Vergleichbarkeit der Studien ist mangels Anwendung von standardisierten Klassifikationen der Komplikationen sehr erschwert.

Ein Vergleich der perioperativen Morbidität der laparoskopischen Sakropexie mit der von anderen laparoskopischen Verfahren hingegen konnte in der Literatur nicht vorgefunden werden. Ziel der Arbeit war es, diese Wissenslücke zu reduzieren unter Anwendung der standardisierten Klassifikation der Komplikationen nach Clavien-Dindo.

Zwecks der Untersuchung der operativen Komorbidität der laparoskopischen Sakropexie aus dem Gesichtspunkt eines laparoskopischen Verfahrens haben wir einen Vergleich mit dem häufigsten gynäkologischen laparoskopischen Eingriff, der Hysterektomie, vorgenommen.

Die spezifischen Fragestellungen dieser Doktorarbeit lassen sich in folgende Unterpunkte einteilen:

### **1. Das operative Outcome:**

Das anatomische Outcome nach der laparoskopischen Sakropexie sowie die Operationszeit, der geschätzte Blutverlust, der Hb-Abfall und die Dauer des stationären Aufenthalts nach einer laparoskopischen Sakropexie oder Hysterektomie wurden untersucht und mit Daten aus der publizierten Literatur verglichen.

### **2. Die systematische Beurteilung der intra- und postoperativen Komplikationen:**

Jede Abweichung vom optimalen intraoperativen Verlauf wurde als intraoperative Komplikation erfasst. Die postoperativen Komplikationen in beiden Gruppen wurden mittels der standardisierten Klassifikation der Komplikationen nach Clavien-Dindo erfasst. Hierbei wurden ein früher (postoperativ bis 72 h. nach Entlassung) und ein später (72 h. bis 30 Tage nach Entlassung) Zeitraum definiert. Die Daten wurden mit Daten aus der publizierten Literatur verglichen

### **3. Der Vergleich der perioperativen Morbidität zwischen der laparoskopischen Sakropexie und der laparoskopischen Hysterektomie:**

Die laparoskopische Sakropexie ist hinsichtlich der Durchführbarkeit das operative Verfahren mit dem höheren Schwierigkeitsgrad. Die behandelten Patientinnen befinden sich durchschnittlich in einem höheren Alter und weisen eine höhere präoperative Komorbidität auf.

Aus diesem Grund ist das Design dieser Studie das einer „non-inferiority“ bzw. nicht-Unterlegenheits-Studie, in der die laparoskopische Sakropexie das schwierigere Verfahren und die behandelten Patientinnen die Gruppe mit den potentiell schlechteren präoperativen Daten darstellen.

Das Hauptziel der Arbeit war es nachzuweisen, dass die laparoskopische Sakropexie ein sicheres Verfahren darstellt und keine höhere perioperative Morbidität als die laparoskopische Hysterektomie birgt.

### ***3. Material und Methoden:***

#### **3.1. Studiendesign**

Die vorliegende Doktorarbeit erfolgte im Rahmen einer retrospektiven klinischen Studie zur Evaluation des operativen Outcomes und der perioperativen Morbidität im Rahmen der laparoskopischen Sakropexie mit Netzinterponat. Hierbei wurden die Daten prospektiv erfasst, um die retrospektive Auswertung zu einem späteren Zeitpunkt durchzuführen.

In dieser Studie wurden die laparoskopischen Sakropexien, die in der gynäkologischen Abteilung des Universitätsklinikums des Saarlandes im Zeitraum vom 12.09.2012 bis zum 24.10.2014 erfolgt sind, retrospektiv ausgewertet. Zum Vergleich wurden die laparoskopischen Hysterektomien aus benigner Indikation, welche im Zeitraum vom 04.10.2012 bis zum 30.09.2013 durchgeführt worden sind, ebenfalls retrospektiv ausgewertet.

#### **3.2. Datenerhebung**

Insgesamt wurden im oben beschriebenen Zeitraum 80 laparoskopische Sakropexien in der ersten Gruppe und 126 Hysterektomien in der zweiten Gruppe erfasst und retrospektiv ausgewertet.

Alle Daten der operierten Patientinnen aus der urogynäkologischen Sprechstunde wurden im Vorfeld prospektiv erhoben und tabelliert. Diese prospektive Datenerhebung erfolgt ununterbrochen seit dem 01.06.2012. Die Daten der Hysterektomien wurden retrospektiv aus den digitalen Patientenakten erhoben.

Zur genauen Beschreibung der erhobenen Daten haben wir diese wie folgt unterteilt:

##### **3.2.1. Präoperative Daten:**

In beiden Gruppen wurden die gleichen allgemeinen Patientendaten erhoben. Diese beinhalteten das Alter, die Indikation zur Operation, den „Body-Mass-Index (BMI)“, die internistische Komorbidität, welche sich indirekt über die „American Society of Anesthesiologists (ASA)“ Klassifikation abbildet und das präoperative Labor.



Zusätzlich haben wir die speziell für POP relevanten Patientendaten erhoben, vornehmlich der geburtshilflichen Anamnese samt Parität, Anzahl der makrosomen Kinder und operativ geburtshilflichen Maßnahmen. Ferner haben wir die Daten bezüglich des hormonellen Status erhoben mit Anzahl der Jahre seit der Menopause, der Verabreichung einer Hormonersatztherapie (HET) und der potentiellen Einnahme von antihormoneller Therapie. Ebenfalls wurde erfasst, ob es sich um einen primären Descensus oder eine Rezidiv-Situation handelt.

- **Body-Mass-Index (BMI):**

Der Body-Mass-Index wurde anhand der Patientendaten zu Gewicht und Größe nach folgender Formel berechnet:  $BMI (kg/m^2) = \text{Körpermasse (kg)} / \text{Körpergröße (m)}^2$ . Dieser Wert dient der Unterteilung der Patientinnen in unter-, norm- und übergewichtig bzw. adipös. [Tabelle-2]

Kategorie	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	Körpergewicht
Starkes Untergewicht	≤ 16,00	Untergewicht
Mäßiges Untergewicht	16,00- 16,99	
Leichtes Untergewicht	17,00- 18,49	
Normalgewicht	18,50- 24,99	Normalgewicht
Präadipositas	25,00- 29,99	Übergewicht
Adipositas Grad I	30,00- 34,99	Adipositas
Adipositas Grad II	35,00- 39,99	
Adipositas Grad III	≥ 40	

**Tabelle-2** WHO BMI-Klassifikation (Stand 2008). Quelle: Wikipedia.org

- **American Society of Anesthesiologists (ASA) Klassifikation:**

Die ASA-Klassifikation ist eine von der „American Society of Anesthesiologists“ vorgeschlagene Klassifikation, welche ein weit verbreitetes Schema zur Einteilung von Patienten in verschiedene Gruppen bezüglich des körperlichen Zustandes darstellt.

Diese Klassifikation beachtet allein das präoperative Risiko des Patienten anhand der bekannten Erkrankungen, ohne die operative Prozedur oder andere Faktoren zu berücksichtigen, die das Ergebnis beeinflussen können. [Tabelle-3]

Wir haben zum Vergleich der präoperativen internistischen Komorbidität stellvertretend diesen score gewählt zwecks leichter Vergleichbarkeit der beiden Kollektive.

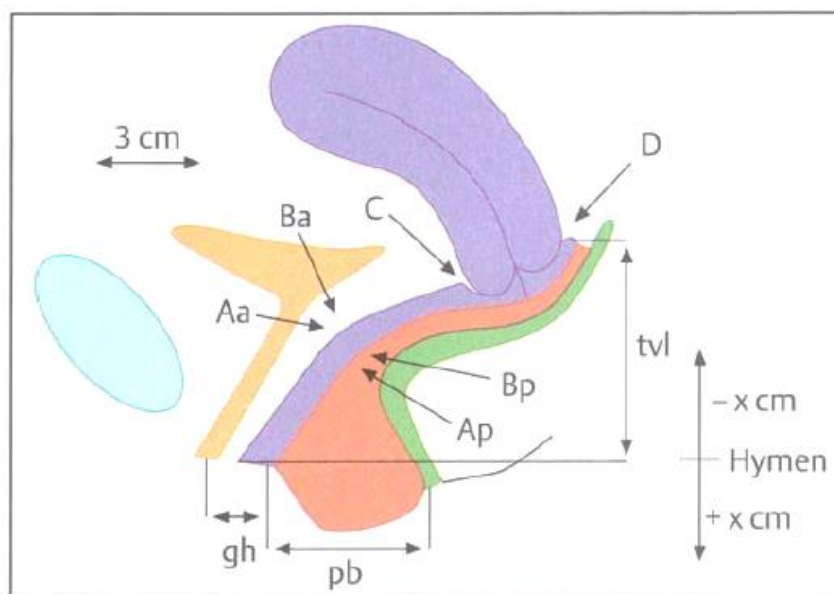
ASA 1	gesunder Patient
ASA 2	Patient mit leichter systemischer Erkrankung
ASA 3	Patient mit schwerer systemischer Erkrankung
ASA 4	Patient mit lebensbedrohlicher systemischer Erkrankung
ASA 5	moribunder Patient, der ohne Operation voraussichtlich nicht überleben wird
ASA 6	hirntoter Patient, dessen Organe zur Organspende entnommen werden

**Tabelle-3** ASA-Klassifikation – Die Klassifizierung des patientenbezogenen Risikos der „American Society of Anesthesiologists (ASA)“ Quelle: Thieme.de

### 3.2.2. Beschreibung des Descensus:

Die fehlende Standardisierung im Bereich der Terminologie und der Quantifikation des POP ist ein grundlegendes Problem in dem Vergleich von Studien [Petri 2007].

Es existieren mehrere Klassifikationssysteme, die in der klinischen Dokumentation und zu Studienzwecken angewendet werden. Als Beispiel nennen wir hier die Baden-Walker Original Grading Classification [Baden 1968], das Baden-Walker Half Way System [Baden 1972] oder die im deutschsprachigen Raum bewährte Einteilung nach AWMF online/2008, wie im Kapitel 2.2.2 bereits beschrieben.



**Abb. 12** (Pfleiderer et al. 2000b, S. 247)

In der internationalen Literatur am häufigsten verwendet wird jedoch die Einteilung nach (POP-Q). Die Standardisierungskommission der International Continence Society (ICS) beschloss 1996, eine neue Terminologie, genannt „Pelvic Organ Prolaps Quantification“ (POP-Q) einzuführen, um ein international gültiges metrisches Verfahren zur Einteilung von POP zu etablieren. Dieses ermöglicht dem Untersucher eine standardisierte, quantitative und reproduzierbare Gradeinteilung. [Bump 1996, Bump 2014]

Das sogenannte „Pelvic Organ Prolapse Quantification – System (POPQ-S)“ ist im Gegensatz zu seinen semiquantitativen Vorgängern metrisch aufgebaut und beschreibt die vaginale Situation anhand von 6 definierten Punkten im Bereich des vorderen, mittleren und hinteren Kompartiments und 3 Längenmaßen. [Abb. 12]

Zur Quantifizierung misst man die dargestellten definierten Punkte während der gynäkologischen Untersuchung bei maximalem Pressen (Valsalva-Manöver). Die Erläuterung dieser metrischen Angaben ist in Tabelle-4 abgebildet.

Metrische Angabe	Erläuterung	Range
Aa (A anterior)	Vordere Vaginalwand 3cm oberhalb des Hymenalrands, bei Totalprolaps kann Aa max. +3 betragen	-3 bis +3 cm
Ba (B anterior)	Tiefster Punkt des oberen Anteils der vorderen Vaginalwand, bei fehlendem Descensus –3, dann identisch mit Punkt Aa	-3 bis +tv1
C (Zervix)	Position der Zervix im Bezug zum Hymen	
D (Douglas)	Position des hinteren Scheidengewölbes im Bezug zum Hymen	
Ap (A posterior)	Hintere Vaginalwand 3cm oberhalb des Hymenalrands, bei Totalprolaps kann Ap max. +3 betragen	-3 bis +3 cm
Bp (B posterior)	Tiefster Punkt des oberen Anteils der hinteren Vaginalwand, bei fehlendem Descensus –3, dann identisch mit Punkt Ap	-3 bis +tv1
tv1 (total vaginal length)	Länge der Vagina in cm, wenn sich Punkt C oder D in normaler Position befindet	
pb (perineal body)	Abstand zwischen Hinterrand des Hiatus genitales und Öffnung des Analkanals in cm	
gh (genital hiatus)	Distanz von der Mitte des Meatus urethrae externus zum hinteren Rand des Hymenalsaumes in cm	

**Tabelle-4**

Das Stadium des vorliegenden Descensus orientiert sich nicht am betroffenen Kompartiment, sondern an der größten distalen Prolapsausdehnung. Somit ist eine Descensus-einteilung in fünf Stadien möglich, wobei Stadium 0 den nicht deszendierten Scheidenwänden und Stadium IV einem totalen Prolaps von Vagina und/oder Uterus entsprechen. Stadium I - IV kann man danach weiter unterteilen wie unten beschrieben. [Tabelle-5]

Stadium	Definition
0	Aa, Ba, Ap, Bp = -3 cm, C, D $\leq$ - (tv1-2) cm.
I	Die größte distale Prolapsausdehnung ist < - 1cm zur Hymenalebene, Kriterien für Stadium 0 nicht erreicht.
II	Die größte distale Prolapsausdehnung ist $\geq$ - 1cm und $\leq$ + 1cm zur Hymenalebene
III	Die größte distale Prolapsausdehnung ist > + 1cm und < + (tv1-2) cm
IV	Die größte distale Prolapsausdehnung ist $\geq$ + (tv1-2) cm

**Tabelle-5**

### **3.2.3. Erfassung der perioperativen Komplikationen:**

Die intraoperativen Komplikationen wurden anhand der Dokumentation im Operationsbericht erfasst und tabellarisch festgehalten.

Zur Erfassung und Quantifizierung von postoperativen Komplikationen sind in der Literatur mehrere Dokumentationssysteme vorzufinden. Clavien et al. stellte 1992 erstmals eine Klassifikation vor, welche nicht die Komplikation an sich, sondern die Art von Therapie, die zur Korrektur der Komplikation erforderlich ist, bewertet. Je intensiver und invasiver die Therapie ist, desto höher wird die Komplikation bewertet. [Clavien 1992]

Diese Klassifikation wurde 2004 in einer abgeänderten Form, die bis dato gültig ist, an über 6300 chirurgischen Patienten untersucht. Die fünf-Jahres-Erfahrung mit der Anwendung dieser Klassifikation wurde 2009 publiziert. [Dindo 2004, Clavien 2009][Tabelle-6]

Seither wurde diese Klassifikation nicht nur in der allgemeinen Chirurgie, sondern auch in vielen Auswertungen in der Urologie eingesetzt. Darunter in groß angelegten Studien zur perkutanen Nephrolithotomie mit fast 12500 Patienten, Studien zur Cystektomie, zur minimal invasiven radikalen Prostatektomie sowie zu urogynäkologischen Eingriffen.

Seither wurde diese Klassifikation auch in vielen Auswertungen in der Urologie eingesetzt. Darunter in groß angelegten Studien zur perkutanen Nephrolithotomie, Studien zur Cystektomie, zur minimal invasiven radikalen Prostatektomie sowie zu urogynäkologischen Eingriffen. [Zeng 2013, Ball 2015, Sze 2012]

Grad	Definition
Grad I	Jede Abweichung vom normalen postoperativen Verlauf ohne Notwendigkeit pharmakologischer Behandlung oder chirurgischer, radiologischer, endoskopischer Intervention. Erlaubte Behandlungsoptionen: Medikamente wie: Antiemetika, Antipyretika, Analgetika, Diuretika, Elektrolyte; Physiotherapie; in diese Gruppe fallen ebenfalls Wundinfektionen, die am Patientenbett eröffnet werden.
Grad II	Notwendigkeit pharmakologischer Behandlung mit anderen als bei Grad I erlaubten Medikamenten inklusive parenterale Ernährung und Bluttransfusionen.
Grad III	Notwendigkeit chirurgischer, radiologischer oder endoskopischer Intervention
Grad III <sub>a</sub>	Ohne Vollnarkose
Grad III <sub>b</sub>	Mit Vollnarkose
Grad IV	Lebensbedrohliche Komplikation (einschließlich ZNS-Komplikationen wie Hirnblutung, ischämischer Insult und Subarachnoidalblutung jedoch exklusive TIA), die eine intensivmedizinische Behandlung notwendig machen.
Grad IV <sub>a</sub>	Dysfunktion eines Organs (inklusive Dialyse)
Grad IV <sub>b</sub>	Dysfunktion mehrerer Organe
Grad V	Tod des Patienten
Suffix „d“	Leidet der Patient an einer Komplikation zum Zeitpunkt der Entlassung, so wird das Suffix „d“ dem entsprechenden Grad angefügt. Diese Kategorie erfordert eine Nachsorge des Patienten, um den Verlauf vollständig zu evaluieren.

**Tabelle-6** Die Klassifikation der postoperativen Komplikationen nach Clavien-Dindo

### **3.3. Datenauswertung**

Die Daten wurden primär in das Programm „Microsoft Office Excel Home & Student 2010“ in tabellarischer Form eingegeben. Zur Auswertung wurden die Daten in das Programm „SAS Version 9.2. (SAS Inc., Cary, NC, USA; [www.SAS.com](http://www.SAS.com))“ übertragen und anschließend die statistische Auswertung durchgeführt.

### **3.4. Statistische Auswertung**

Die statistische Auswertung der deskriptiven Daten erfolgte durch die Angabe von Prozentsatz, Mittelwert und Standardabweichung sowie Median und Bereich.

Zur vergleichenden Statistik wurden der zweiseitige *t*-Test mit gleicher Streuung, Fisher's Exakt Test und Wilcoxon Rank Sum Test eingesetzt. Welcher der Tests in einer Auswertung eingesetzt wurde, ist ausführlich im fließenden Text sowie in den Tabellen im Kapitel „4. Ergebnisse“ hinterlegt.

### **3.5. Untersuchte Operationen**

Die Bezeichnung der laparoskopischen Sakropexie beinhaltet mehrere operative Techniken, die in der Literatur unterschiedlich benannt werden. Hierbei muss explizit erläutert werden, dass, obwohl die abdominale Sakropexy als der Gold-Standard in der POP-Chirurgie gilt und bei entsprechender Expertise das gleiche für die laparoskopische Sakropexie anzunehmen ist, das Verfahren ein nicht-standardisiertes operatives Vorgehen darstellt.

So bietet dieses Verfahren sehr viele Möglichkeiten für unterschiedliche Handhabungen bezüglich Tiefe der Präparation und Reparatur, Durchführung simultaner laparoskopischer POP- oder Inkontinenz-Operationen, Art und Höhe der Fixierung sowie Form, Beschaffenheit und Maße des angewandten Netzes.

Dennoch möchte ich zur Vereinfachung folgende Unterteilung in dieser Arbeit anwenden:

- *Kolposakropexie*, bei Fixierung am apex vaginae.
- *Cervikale-Sakropexie*, bei Fixierung am Cervikalstumpf nach einer supracervikalen Hysterektomie.
- *Hysterosakropexie*, bei uteruserhaltender Fixierung im Bereich der Hinterwand der cervix uteri und dem isthmus uteri.
- 

Bei den durchgeführten Hysterektomien unterscheiden wir in dieser Studie zwischen der laparoskopischen suprazervikalen Hysterektomie (LASH) und der totalen laparoskopischen Hysterektomie (TLH).

## 4. Ergebnisse:

Zur besseren Übersicht haben wir die Ergebnisse chronologisch in prä-, intra- und postoperative Daten unterteilt.

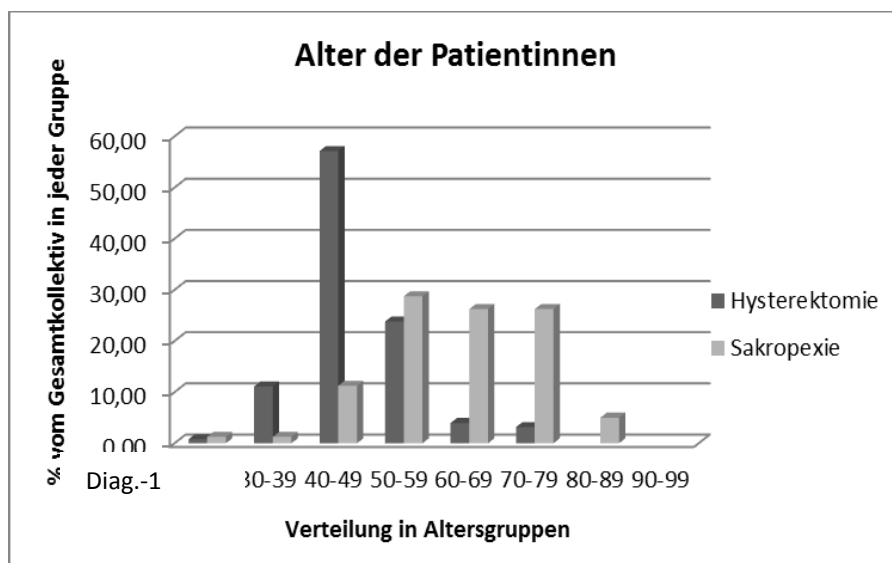
### 4.1. Präoperative Daten - Beschreibung des Patientenkollektivs

Ein Überblick über die präoperativen Daten kann Tabelle-7 und Tabelle-8 entnommen werden. Die Daten werden überwiegend in % des Gesamtkollektivs der jeweiligen Gruppe oder in Form von Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung wiedergegeben.

#### 4.1.1. Allgemeine Daten:

##### - Alter der Patientinnen:

Die Patientinnen in der Sakropexie-Gruppe waren älter als in der Hysterektomie-Gruppe. Der Unterschied in der Verteilung der Patientinnen nach Alter war statistisch hoch signifikant bei einem  $P$ -Wert von  $< 0,001$  ( $t$ -Test). [Tabelle-7]



Diag.-1

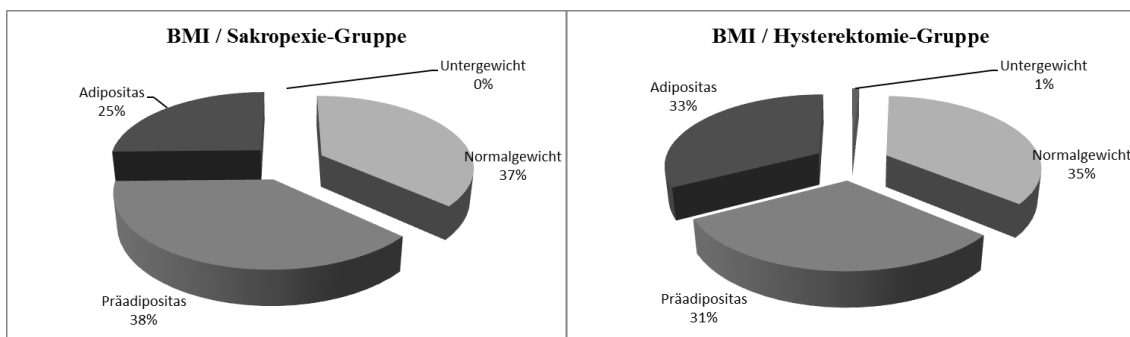
Das durchschnittliche Patientenalter in dieser Studie lag in der Sakropexie-Gruppe bei  $62,29 \pm 11,17$  Jahren (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung) und bei  $47,76 \pm 7,86$  Jahren in der Hysterektomie-Gruppe. Hierbei war zwischen der jüngsten und ältesten Patientin eine Spannweite von 29 bis 87 Jahren in der Sakropexie- und von 29 bis 72 Jahren in der Hysterektomie-Gruppe zu beobachten. Die Altersverteilung kann dem Diagramm (Diag.-1) entnommen werden.

- **Body-Mass-Index (BMI):**

Im Hinblick auf die Unterschiede in der Verteilung der Patientinnen nach BMI zwischen beiden Behandlungsgruppen konnte kein statistisch signifikanter Unterschied mittels *t*-Test festgestellt werden. [Tabelle-7]

In der Sakropexie-Gruppe betrug der niedrigste BMI  $19,13 \text{ kg/m}^2$  und der höchste  $35,36 \text{ kg/m}^2$  mit einem Durchschnitt von  $26,97 \pm 4,19 \text{ kg/m}^2$ . Zum Vergleich lag hingegen der Durchschnitt in der Hysterektomie-Gruppe bei  $28,25 \pm 7,16 \text{ kg/m}^2$ , wobei die BMI-Werte zwischen  $17,53 \text{ kg/m}^2$  und  $56,25 \text{ kg/m}^2$  verteilt waren.

Hinsichtlich der Verteilung der Patientinnen auf die BMI-Kategorien nach „World Health Organization (WHO)“ ist diese dem Diagramm (Diag.-2) zu entnehmen. Demnach hatten 37% der Patientinnen in der Sakropexie-Gruppe und 35% der Hysterektomie-Gruppe Normalgewicht. Als adipös wurden 25% der Patientinnen in der Sakropexie Gruppe und 33% der Hysterektomie-Gruppe eingestuft.



**Diag.-2**



#### - **ASA-Klassifikation:**

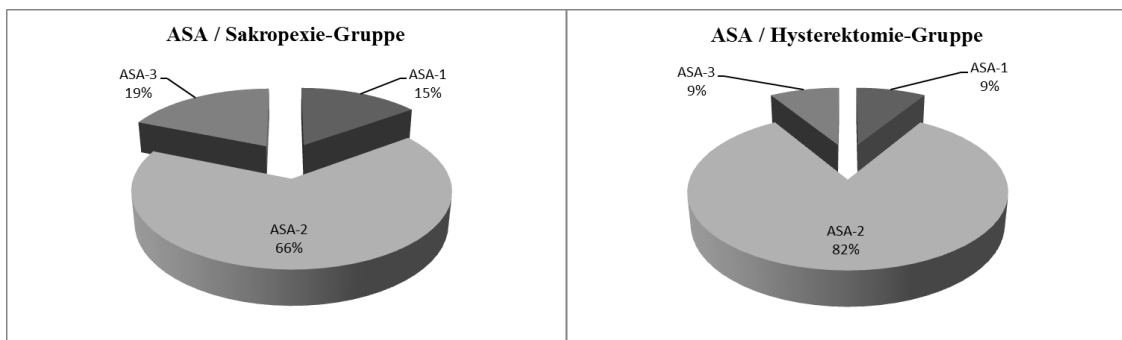
In der Beurteilung des präoperativen Risikos der Patientinnen anhand der bekannten Vorerkrankungen stellt die ASA-Klassifikation ein anerkanntes und weit verbreitetes Schema dar.

Die Unterschiede in der Verteilung der Patientinnen nach der ASA-Klassifikation zwischen beiden Behandlungsgruppen waren statistisch signifikant bei einem *P*-Wert von 0,028 (Fisher's exakt test). [Tabelle-7]

Hierbei erfolgte die Unterteilung in die Kategorien ASA-1, ASA-2 und ASA  $\geq$  3.

Speziell im Hinblick auf Patientinnen mit einer Klassifikation ASA  $\geq$  3, welche die Gruppe mit schweren systemischen Erkrankungen darstellt, waren diese häufiger in der Sakropexie-Gruppe zu sehen. So waren 18,75% der Patientinnen in der Sakropexie-Gruppe, jedoch nur 8,73% der Patientinnen in der Hysterektomie-Gruppe als ASA=3 eingestuft.

Eine Übersicht über die ASA-Klassifikation der Patientinnen in beiden Kollektiven findet sich im Diagramm (Diag.-3)



**Diag.-3**

#### **4.1.2. Parität:**

Die Geburtenzahl war in der Sakropexie-Gruppe höher als in der Hysterektomie-Gruppe. Der Unterschied in der Parität in beiden Behandlungsgruppen war statistisch hoch signifikant bei einem *P*-Wert von  $< 0,001$  (*t*-Test). [Tabelle-7]

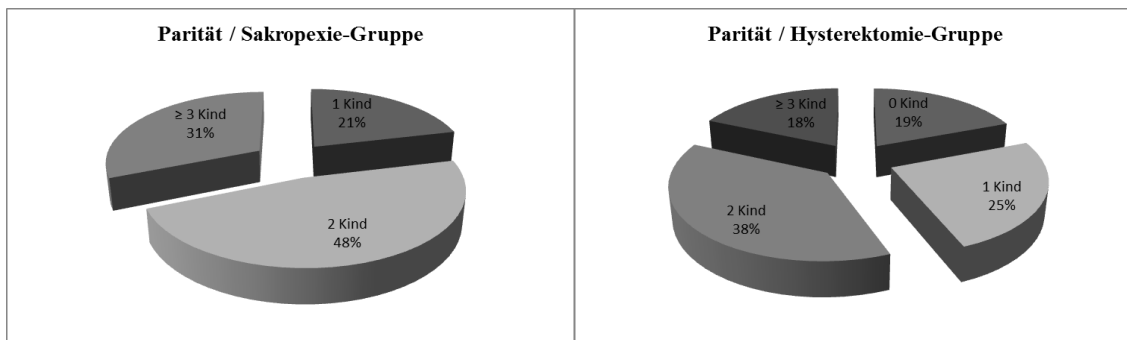
Bei Unterteilung der Patientinnen in folgende Gruppen je nach Geburtenzahl: 0, 1, 2 oder  $\geq$  3 Kinder wurde ebenfalls ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen beiden Behandlungsgruppen festgestellt bei einem *P*-Wert von  $< 0,001$  (Fisher exakt test).

Die Angaben zur Parität, unabhängig vom Geburtsmodus, schwankten in der Sakropexie - Gruppe zwischen 1 und 6 und in der Hysterektomie-Gruppe zwischen 0 und 8 Geburten. Der Mittelwert betrug hierbei  $2,39 \pm 1,26$  Geburten in der Sakropexie- und  $1,7 \pm 1,36$  Geburten in der Hysterektomie-Gruppe.

Bei Betrachtung des Anteils Vielgebärender mit drei oder mehr Geburten betrug diese 31,25% in der Sakropexie- jedoch nur 18,4% in der Hysterektomie-Gruppe.

Der Anteil der Nulli- und Primipara hingegen lag mit 44% in der Hysterektomie-Gruppe deutlich höher als in der Sakropexie-Gruppe mit 21,25%.

Eine Übersicht über die Parität in beiden Gruppen findet sich im Diagramm (Diag.-4)



**Diag.-4**

**- Zusätzliche Daten in der Sakropexie-Gruppe:**

Der Zusammenhang zwischen POP und den geburtshilflichen Risikofaktoren wurde bereits im Kapitel 2.3. ausführlich besprochen. Aus diesem Grund wurden in der Sakropexie-Gruppe noch weitere Parameter erhoben, darunter der Geburtsmodus, Geminigraviditäten, die Geburt von makrosomen Neugeborenen und das Auftreten von Dammrissen Grad III oder IV.

Bei 75 (93,75%) Patientinnen in der Sakropexie-Gruppe erfolgten alle Geburten als Vaginalgeburt. Von insgesamt 191 angegebenen Geburten in der Sakropexie-Gruppe waren 184 Spontangeburt, 3 Forcepsextraktionen und 7 Sectiones caesareae.

Lediglich bei 2 (2,5%) Patientinnen lag eine Geminigravidität vor, beide hatten spontan entbunden. Nur eine Patientin konnte sich erinnern, einen Dammriss Grad III oder IV erlitten zu haben.

Im Hinblick auf die fetale Makrosomie gaben 17 (21,25%) Patientinnen an, mindestens ein makrosomes Neugeborenes (NG) mit 4000-4499 g. geboren zu haben, davon 5 (6,25%) Patientinnen mit  $\geq 2$  makrosomen NG. Auch gaben 8 (10%) Patientinnen an, mindestens ein NG mit  $\geq 4500$  g. geboren zu haben; 3 (3,75%) dieser Patientinnen mit  $\geq 2$  NG.  $\geq 4500$  g.

#### **4.1.3. Hormoneller Status:**

Die Anzahl Jahre seit Eintritt der Menopause war in der Sakropexie-Gruppe größer als in der Hysterektomie-Gruppe. Der Unterschied war statistisch hoch signifikant bei einem *P*-Wert von  $< 0,001$  (Fisher exakt test). [Tabelle-7]

Den anamnestischen Angaben nach liegt bei 83,10% der Patientinnen in der Sakropexie-Gruppe und bei 9,6% der Patientinnen in der Hysterktomie-Gruppe ein postmenopausaler Status vor. Der Eintritt der Menopause lag bei den postmenopausalen Patientinnen in der Sakropexie-Gruppe  $10,90 \pm 9,14$  Jahre und in der Hysterektomie-Gruppe  $1,24 \pm 4,6$  Jahre zurück.

In der Sakropexie-Gruppe konnten 10 (12,5%) der bereits hysterektomierten Patientinnen weder sicher angeben, ob ein postmenopausaler Status vorliegt, noch konnte es der Patientenbefragung entnommen werden. Dies wurde in der statistischen Auswertung beachtet.

Der Unterschied zwischen beiden Behandlungsgruppen hinsichtlich der Anzahl der Patientinnen, welche eine HET erhielten oder früher erhalten hatten wurde mittels Fisher exakt test ermittelt. Hierbei konnte in beiden Fällen ein statistisch signifikanter Unterschied ermittelt werden bei einem *P*-Wert von 0,029 für die aktuelle Therapie und einem *P*-Wert von  $< 0,001$  für eine HET in der Vorgeschichte. [Tabelle-7]

#### **4.1.4. Vorausgegangene operative Eingriffe:**

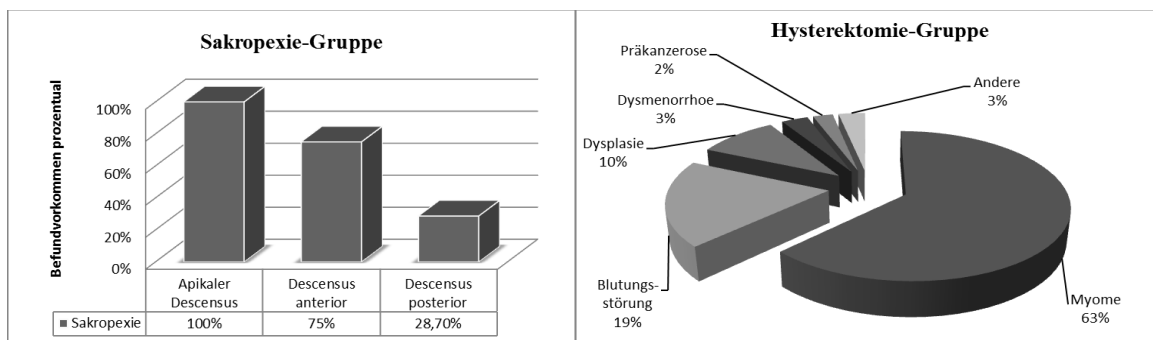
Unterschiede hinsichtlich der Anzahl vorausgegangener Laparoskopien oder Laparotomien wurden mittels Wilcoxon rank sum test ermittelt. Hierbei konnte hinsichtlich der vorausgegangenen Laparoskopien kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden. Allerdings war der Unterschied hinsichtlich einer vorausgegangenen Laparotomie statistisch signifikant bei einem *P*-Wert von 0,028, diese lag häufiger in der Hysterektomie-Gruppe als in der Sakropexie-Gruppe vor. [Tabelle-7]

So ergab die Evaluation der operativen Vorgeschichte, dass 34 (42,5%) Patientinnen in der Sakropexie-Gruppe mindestens eine vorausgegangene Laparoskopie hatten. Allerdings gaben 10 (12,5%) an  $\geq 2$  Laparoskopien erhalten zu haben. Des Weiteren hatten 22 (27,5%) Patientinnen mindestens eine Laparotomie in der Vorgeschichte, von denen wiederum 9 (11,25%) von  $\geq 2$  Laparotomien berichteten.

In der Hysterektomie-Gruppe hingegen gaben 52 (41,27%) an bereits mindestens eine Laparoskopie erhalten zu haben, darunter 18 (14,28%) Patientinnen mit  $\geq 2$  Laparoskopien in der Vorgeschichte. Der Anteil der Patientinnen mit einer Laparotomie in der Vorgeschichte war in dieser Gruppe deutlich höher als in der Sakropexie-Gruppe. So hatten 54 (42,86%) mind. eine Laparotomie, von diesen allerdings 22 (17,46%) Patientinnen mit  $\geq 2$  Laparotomien.

#### 4.1.5. Präoperativer Befund / Indikation für die Operation:

Ein weiterer Parameter, welcher der Dokumentation entnommen wurde, war der präoperative Befund, der zur Indikationsstellung herangezogen wurde. Eine Übersicht über die präoperativen Befunde findet sich im Diagramm (Diag.-5)



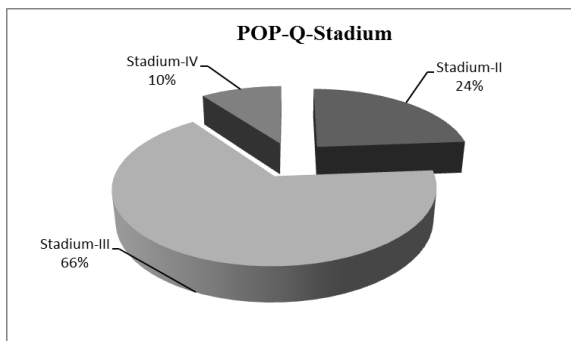
Diag.-5

#### - **Sakropexie-Gruppe:**

Alle Patientinnen in dieser Gruppe leiden an POP. Der apikale Descensus war bei allen Patientinnen zu finden und stellte den dominierenden anatomischen Defekt dar.

In vielen Fällen war jedoch bei der Untersuchung ein POP in mehreren Kompartimenten festzustellen. So war bei 75% der Patientinnen zusätzlich eine Cystocele und bei 28,75% eine Rectocele zu erkennen. [Tabelle-8] (Diag.-5)

Das POP-Q-Stadium des präoperativen Befundes verteilte sich wie folgt: 23,75% aller Patientinnen POP Stadium-II, 66,25% Stadium-III und 10% Stadium-IV. (Diag.-6).



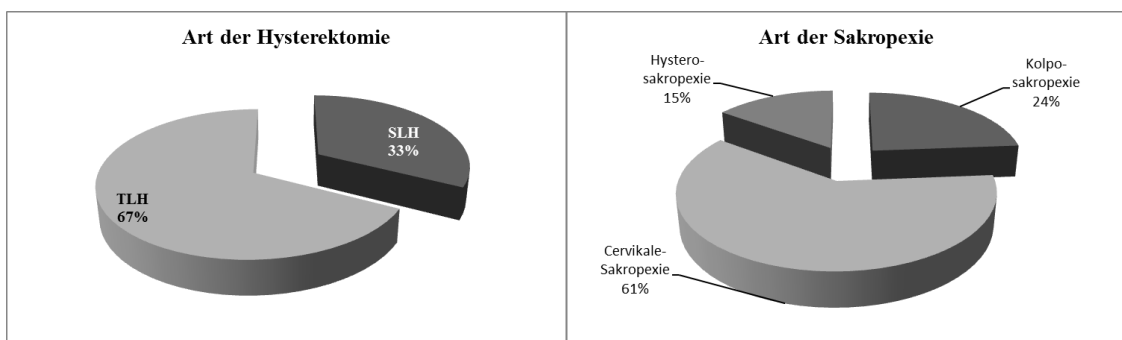
**Diag.-6**

**- Hysterektomie-Gruppe:**

Die mit Abstand häufigste Indikation für die Hysterektomie war der Uterus myomatosus, der bei 79 (62,69%) Patientinnen vorzufinden war. Die Häufigkeit der anderen Indikationen ist im Diagramm (Diag.-5) abgebildet. Die weniger häufigen Indikationen wie Dyspareunie, rezidivierende Haematometra und ausgeprägte Endometriose wurden unter der Bezeichnung „Andere“ zusammengefasst. [Tabelle-8] (Diag.-5)

**4.1.6. Wahl des Verfahrens:**

In der Gruppe der Hysterektomie hatten sich 41 (32,54%) Patientinnen für die LASH entschieden, der übrigen für die TLH. In der anderen Gruppe waren bereits 23,75% hysterektomiert und erhielten eine Kolposakropexie. Von den restlichen Patientinnen erhielten 49 (61,25%) eine Cervikale-Sakropexie, während sich 12 (15%) für den Uteruserhalt entschieden. (Diag.-7)



**Diag.-7**

Präoperative Daten- Beschreibung des Patientenkollektivs (Teil-1):			
	Sakropexie-Gruppe (Gruppe-1)	Hysterektomie-Gruppe (Gruppe-2)	P Wert
Alle Patienten ( <i>n</i> )	<i>n</i> =80	<i>n</i> =126	
Alter ( <i>Jahre</i> )	62,29 ± 11,17	47,76 ± 7,86	< .001 ( <i>t</i> )
BMI ( <i>kg/m<sup>2</sup></i> ) <sup>a</sup> ( <i>n</i> = 199)	26,97 ± 4,19	28,25 ± 7,16	0.150 ( <i>t</i> )
<b>ASA-score</b>			
ASA 1	12 (15)	11 (8,73)	
ASA 2	53 (66,25)	104 (82,54)	0.028 ( <i>f</i> )
ASA ≥ 3	15 (18,75)	11 (8,73)	
<b>Parität (<i>n</i> = 205)</b>			
0 Kinder	2,39 ± 1,26	1,7 ± 1,36	< .001 ( <i>t</i> )
1 Kind	0	24 (19,2)	
2 Kinder	17 (21,25)	31 (24,8)	
≥ 3 Kinder	38 (47,5)	47 (37,6)	< .001 ( <i>f</i> )
	25 (31,25)	23 (18,4)	
Vorausgegangene LSK *	0 (0-3)	0 (0-14)	0.988 ( <i>w</i> )
Vorausgegangene LAP *	0 (0-3)	0 (0-3)	0.028 ( <i>w</i> )
<b>Postmenopausaler Status (<i>n</i> = 196)</b>			
Jahre seit der Menopause ( <i>n</i> = 196)	59 (83,10)	12 (9,6)	
HET aktuell ( <i>n</i> = 205)	10,90 ± 9,14	1,24 ± 4,6	< .001 ( <i>f</i> )
HET in der Anamnese ( <i>n</i> = 205)	7 (8,75)	1 (0,79)	0.029 ( <i>f</i> )
	20 (25)	1 (0,79)	< .001 ( <i>f</i> )

Daten sind als Mittelwert ± SD oder Anzahl (%) angegeben  
\* Diese Daten sind als Median (Bereich) angegeben  
*n* = Anzahl  
<sup>a</sup>BMI = body mass index  
(*t*) = *t*-test  
(*f*) = Fisher's exact test  
(*w*) = Wilcoxon rank sum test

**Tabelle-7**

Präoperative Daten- Beschreibung des Patientenkollektivs (Teil-2):		
	Sakropexie-Gruppe (Gruppe-1)	Hysterektomie-Gruppe (Gruppe-2)
Alle Patienten ( <i>n</i> )	<i>n</i> =80	<i>n</i> =126
<b>Präoperativer Befund in Grupp-1</b>		
Apikaler Descensus *	80 (100)	
Descensus anterior *	60 (75)	
Descensus posterior *	23 (28,75)	
POP-Q Stadium II	19 (23,75)	
POP-Q Stadium III	53 (66,25)	
POP-Q Stadium IV	8 (10)	
<b>Präoperativer Befund in Gruppe-2</b>		
Myome *		79 (62,69)
Blutungsstörungen *		24 (19,05)
Dysplasie *		12 (9,52)
Dysmenorrhoe *		4 (3,17)
Präkanzerose *		3 (2,38)
Andere *		4 (3,17)
<b>Art der OP in Gruppe-1</b>		
Kolposakropexie	19 (23,75)	
Cervikale-Sakropexie	49 (61,25)	
Hysterosakropexie	12 (15)	
<b>Art der OP in Gruppe-2</b>		
SLH		41 (32,54)
TLH		85 (67,46)
Daten sind als Anzahl (%) angegeben		
<i>n</i> = Anzahl		
* = Daten addieren sich nicht zu 100 %, da manche Patientinnen mehr als einen dieser Befunde aufweisen		

**Tabelle-8**

## **4.2. Intraoperative Daten**

Ein Überblick über die intraoperativen Daten kann Tabelle-9 entnommen werden. Die Daten werden in % des Gesamtkollektives der jeweiligen Gruppe oder in Form von Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung wiedergegeben.

### **4.2.1. Allgemeine intraoperative Daten:**

#### **- Operationszeit:**

Die Operationszeit für die Sakropexie war länger als für die Hysterektomie. Der Unterschied zwischen in beiden Behandlungsgruppen war statistisch hoch signifikant bei einem *P*-Wert von  $< 0,001$  (*t*-Test). [Tabelle-9]

So betrug die Operationszeit der laparoskopischen Sakropexie einschließlich begleitenden Operationen betrug im Mittel  $168,2 \pm 48,81$  Minuten und die der Hysterektomie inklusive begleitender Operationen  $122,0 \pm 48,01$  Minuten. Die begleitenden Operationen wurden ebenfalls erfasst und sind in Tabelle-9 ausführlich aufgelistet.

#### **- Geschätzter Blutverlust:**

Der geschätzte Blutverlust war im Rahmen einer Hysterektomie höher als im Rahmen einer Sakropexie. Der Unterschied war statistisch signifikant bei einem *P*-Wert von  $0,015$  (*t*-Test). [Tabelle-9]

Die Angabe zum intraoperativen Blutverlust basiert auf die Schätzung des Operateurs und wird im Operationsbericht festgehalten. Im Mittel wurde der Blutverlust im Rahmen einer Sakropexie auf  $57,25 \pm 26,10$  ml. und bei einer Hysterektomie auf  $88,2 \pm 111,1$  ml. geschätzt.

#### **- CO<sub>2</sub>-Verbrauch:**

In Bezug auf den CO<sub>2</sub>-Verbrauch konnte zwischen beiden Behandlungsgruppen kein statistisch signifikanter Unterschied ermittelt werden. [Tabelle-9]

Der CO<sub>2</sub>-Verbrauch wird routinemäßig in der Dokumentation festgehalten. Im Durchschnitt betrug der CO<sub>2</sub>-Verbrauch bei einer laparoskopischen Sakropexie  $327,5 \pm 162,0$  ml. und im Rahmen einer Hysterektomie  $383,4 \pm 253,2$  ml



- **Uterusgewicht:**

Das Uterusgewicht war im mittleren in der Hysterektomie-Gruppe höher als in der Sakropexie-Gruppe. Der Unterschied war statistisch hoch signifikant bei einem *P*-Wert von  $< 0,001$  (*t*-Test). [Tabelle-9]

In den Fällen, in denen eine Cervikale-Sakropexie erfolgte ging dieser eine LASH voraus. Das mittlere Uterusgewicht bei den Cerviko-Sakropexien, welche bei 49/80 Patientinnen in der Sakropexie-Gruppe durchgeführt worden sind, lag bei  $47,53 \pm 31,75$  g., während es in der Hysterektomie-Gruppe bei  $256,0 \pm 236,8$  g. lag.

- **Durchführung einer Adnexektomie:**

Beim Vergleich beider Operationsgruppen hinsichtlich der simultanen Durchführung einer Adnexektomie konnte festgestellt werden, dass diese häufiger im Rahmen einer Sakropexie erfolgte. Der Unterschied war statistisch signifikant bei einem *P*-Wert von 0,015 (Fisher's exakt test) [Tabelle-9]

Die Adnexektomie erfolgt gelegentlich, wenn ein makroskopisch auffälliger Befund vorlag. Aber auch prophylaktisch, wenn dies seitens einer postmenopausalen Patientin erwünscht war. Eine Adnexektomie wurde in 31,25% der Sakropexien und in 15,87% der Hysterektomien begleitend zum Haupteingriff durchgeführt.

- **Vorliegen von relevanten Adhäsionen:**

Beim Vergleich beider Operationsgruppen hinsichtlich der Durchführung einer Adhäsioolyse in gleicher Sitzung war zu erkennen, dass diese häufiger während einer Sakropexie als während einer Hysterektomie erfolgte. So wurde in 60% der Sakropexien eine Adhäsioolyse im Rahmen der Operation durchgeführt, aber nur in 38,89% der Hysterektomien.

Der Unterschied war statistisch signifikant bei einem *P*-Wert von 0,004 (Fisher's exakt test). [Tabelle-9]

- **Laparokonversion:**

Bei allen erfassten Operationen konnte der Eingriff laparoskopisch durchgeführt werden. Eine Laparokonversion war bei keinem Eingriff in beiden Gruppen notwendig gewesen.

#### - **Begleitende Operationen:**

Wir haben zur besseren Übersicht die Begleiteingriffe in mehrere Untergruppen unterteilt. Die Häufigkeit der Durchführung entnehmen Sie bitte Tabelle-9.

Einige Begleiteingriffe sind häufig im Rahmen von POP-Chirurgie vorzufinden. Dazu gehören die Kolporrhaphia anterior et posterior und die Kolposuspension nach Burch.

Die Eingriffe: Salpingektomie, Hydatidenentfernung, Ovarial-PEs, Peritoneal-PEs und Exstirpation einer Ovarialcyste, wurden unter dem Begriff „kleine begleitende Operationen“ zusammengefasst.

Ein Exzision von Endometrioseherden wurde bei 2/80 Patientinnen im Rahmen der Sakropexie durchgeführt und bei 6/126 Patientinnen aus der Hysterektomie-Gruppe.

Wenn bei einer Patientin 3 oder mehr begleitende Eingriffe erfolgten, wurde jeweils der führende begleitende Eingriff erfasst, sowie zusätzlich eine Erfassung unter dem Begriff „mehrere OPs“ vorgenommen. Insgesamt erhielten 7/80 Patientinnen mehr als 3 begleitende operative Eingriffe in der Sakropexie-Gruppe. [Tabelle-9]

#### **4.2.2. Intraoperative Komplikationen:**

Obwohl mehr intraoperative Komplikationen im Rahmen einer Sakropexie als im Rahmen einer Hysterektomie aufgetreten waren, konnte keine statistische Signifikanz festgestellt werden. Der ermittelte *P*-Wert betrug 0,058 (Fisher's exakt test). [Tabelle-9]

So trat bei 7,5% der Patientinnen in der Sakropexie-Gruppe eine intraoperative Komplikation auf, im Vergleich zu 1,59% in der Hysterektomie-Gruppe. Die häufigste dieser Komplikationen war die Blasenläsion; diese trat bei 4 Patientinnen in der Sakropexie-Gruppe auf und bei einer Patientin in der Hysterektomie-Gruppe. Alle betroffenen Patientinnen in der Sakropexie-Gruppe hatten eine Kolposakropexie erhalten; die Läsion ereignete sich in allen vier Fällen am Blasendach.

Ferner traten je eine Ureterläsion im Rahmen einer Hysterektomie, eine Uterusperforation

durch den Manipulator bei einer Sakropexie sowie ein subkutanes Emphysem bei einer weiteren Sakropexie auf.

Intraoperative Daten:			
	Sakropexie-Gruppe (Gruppe-1)	Hysterektomie-Gruppe (Gruppe-2)	P Wert
Alle Patienten ( <i>n</i> )	<i>n</i> =80	<i>n</i> =126	
Operationszeit ( <i>minut.</i> )	168,2 ± 48,81	122,0 ± 48,01	< .001 ( <i>t</i> )
Geschätzter BV. ( <i>ml.</i> )( <i>n</i> = 199) <sup>a</sup>	57,25 ± 26,10	88,2 ± 111,1	0.015 ( <i>t</i> )
Co2-verbrauch ( <i>ml.</i> )( <i>n</i> = 160)	327,5 ± 162,0	383,4 ± 253,2	0.126 ( <i>t</i> )
Uterusgewicht ( <i>g</i> )( <i>n</i> = 175) <sup>b</sup>	47,53 ± 31,75	256,0 ± 236,8	< .001 ( <i>t</i> )
Adnexektomie	25 (31,25)	20 (15,87)	0.015 ( <i>f</i> )
Adhäsiolyse	48 (60)	49 (38,89)	0.004 ( <i>f</i> )
Laparokonversion	0	0	
<b>Begl.OPs</b>	<b>44 (55)</b>	<b>75 (59,52)</b>	
Kolp.ant. *	26 (32,5)	0	
Kolp. post. *	8 (10)	0	
Kolp. ant. et. post. *	4 (5)	0	
Burch *	3 (3,75)	0	
Kolp. ant. + Burch *	3 (3,75)	0	
kl. begl. OPs *	8 (10)	67 (53)	
Endometriose *	2 (2,5)	6 (4,76)	
Mehrere OPs *	7 (8,75)	2 (1,59)	
<b>Intraoperative Komplikationen</b>	<b>6 (7,5)</b>	<b>2 (1,59)</b>	<b>0.058 (<i>f</i>)</b>
Blasenläsion	4 (5)	1 (0,79)	
Ureterläsion	0	1 (0,79)	
Uterusperforation	1 (1,25)	0	
Emphysem	1 (1,25)	0	

Daten sind als Mittelwert ± SD oder Anzahl (%) angegeben  
*n* = Anzahl  
 BV. = Blutverlust  
<sup>a</sup> In 7 Fällen fehlt eine Angabe seitens des Operateurs  
<sup>b</sup> Daten beziehen sich auf die Operationen mit LASH und Cerviko-Sakropexie: *n*= 49  
 (*t*) = *t*-test  
 (*f*) = Fisher's exact test  
 \* = Daten addieren sich nicht zu 100 %, da manche Patientinnen mehr als einen dieser Befundgruppe aufweisen

### Tabelle-9

Kolp. ant. = Kolporrhaphia anterior, Kolp. post. = Kolporrhaphia posterior, kl. begl. OPs = kleine begleitende Operationen.

### 4.3. Postoperative Daten - Outcome und Komplikationen

#### 4.3.1. Postoperatives Outcome / anatomisches Outcome:

Das postoperative Outcome nach der Sakropexie definiert sich einerseits über das postoperative anatomische Ergebnis – der Behebung des Descensus - und andererseits über das funktionelle Outcome sowie die postoperativen Komplikationen.

Die Quantifikation des Descensus nach POP-Q zeigt ein postoperatives Ergebnis wie folgt: 29/80 Patientinnen waren postoperativ als POP-Q-Stadium-0 eingestuft, 47/80 Patientinnen als Stadium-I und 4/80 Patientinnen als Stadium-II. Eine komplette Behebung des Descensus, die einem POP-Q-Stadium  $\leq$  I entspricht, war somit bei 95% der Patientinnen vorzufinden. [Tabellen 10,11]

Bei den 4 Patientinnen, die postoperativ ein POP-Stadium-II aufwiesen, handelte es sich um eine funktionell irrelevante Rest-Cystocele.

POP Daten- prä- und postoperative Daten aus der Sakropexie Gruppe

		POP-Q Messungen (cm)					
		Aa	Ba	C	D	Ap	Bp
Präoperativ	<i>Mittelw.</i>	+1.39	+2.92	-0.72	-1.57	-1,12	-0,85
	<i>Median</i>	+1,5	+3,0	+1,0	-2.0	-2.0	-1.5
	<i>Range</i>	-3 /+3	-2 /+10	-4 /+10	-6 /+4	-3 / +3	-3 / +8
	<i>n<sup>a</sup></i>	66	66	66	48*	66	66
Postoperativ	<i>Mittelw.</i>	-2,09	-2,08	-6.34	-8.0	-2.52	-2.52
	<i>Median</i>	-2.0	-2.0	-6.0	-7,53	-3.0	-3.0
	<i>Range</i>	-3 / 0	-3 / 0	-5 / -9	-6 / -9	-3 / 0	-3 / 0
	<i>n<sup>a</sup></i>	66	66	66	48 *	66	66
Diff. postoperativ zu preoperativ	<i>Mittelw.</i>	3,48	4,99	7,06	5,94	1,39	1,67
	<i>Median</i>	3	5	7	6	1	1
	<i>Range</i>	0 / 6	0 / 12	1 / 18	0 / 13	1 / 6	1 / 11
	<i>n<sup>a</sup></i>	66	66	66	48 *	66	66

*n* = Anzahl

Mittelw. = Mittelwert

Diff. = Differenz

<sup>a</sup> = Patientinnen mit vollständigem Datensatz hinsichtlich POP-Q Messungen (66/80)

\* = Messung D nur bei Patientinnen mit Cervikaler-Sakropexie und vollständigem Datensatz applikabel.

**Tabelle-10**

Details zu den prä- und postoperativen Befunden in der Sakropexie-Gruppe in den einzelnen Kompartimenten können der Tabelle-10 entnommen werden. Hierbei ist zu erläutern, dass bei 14/80 Patientinnen der prä- oder postoperative POP-Q score nicht vorlagen und somit nur bei 66/80 Patientinnen der vollständige POP-Q score erhoben wurde. Das POP-Q Stadium hingegen wurde bei allen Patientinnen in der Sakropexie-Gruppe prä- und postoperativ erhoben. Die POP-Einteilung nach Baden-Walker liegt zusätzlich vor und wurde bei allen Patientinnen erhoben. [Tabelle-10].

Die Erfolgsrate im mittleren Kompartiment betrug 100%, gleiches trifft auf das hintere Kompartiment zu. Im vorderen Kompartiment betrug die Erfolgsrate 95% da bei 4 Patientinnen eine funktionell irrelevante Rest-Cystocele zu sehen war. [Tabellen-10 und 11]

#### **4.3.2. Postoperativer Hb-Abfall:**

Es zeigte sich hinsichtlich des postoperativen Hb-Abfalls kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen bei einem *P*-Wert von 0,554 (*t*-Test). [Tabelle-11]

Der postoperative Abfall des Hb errechnet sich aus der Differenz zwischen dem präoperativen und dem ersten postoperativ abgenommenen Hb. Der Hb-Abfall betrug  $1,37 \pm 0,74$  g/dl (Mittelwert  $\pm$  SD) in der Sakropexie-Gruppe und  $1,28 \pm 1,17$  g/dl in der Hysterektomie-Gruppe.

Postoperative Daten :			
	Sakropexie-Gruppe (Gruppe-1)	Hysterektomie-Gruppe (Gruppe-2)	<i>P</i> Wert
	<i>n</i> =80	<i>n</i> =126	
Stationärer Aufenthalt ( <i>Tage</i> )	4,88 $\pm$ 1,92	3,97 $\pm$ 2,07	0,002 ( <i>t</i> )
Hb-Abfall (g/dl)( <i>n</i> = 202) <sup>a</sup>	1,37 $\pm$ 0,74	1,28 $\pm$ 1,17	0,554 ( <i>t</i> )
<b>Anatomisches Outcome <sup>(1)</sup></b>			
POP-Q Stadium 0	29 (36,25)		
POP-Q Stadium I	47 (58,75)		
POP-Q Stadium II <sup>(1)</sup>	4 (5)		
POP-Q Stadium III	0		

Daten sind als Mittelwert  $\pm$  SD oder Anzahl (%) angegeben

*n* = Anzahl

(*t*) = *t*-test

<sup>a</sup> = bei 4 Patientinnen fehlt die Angabe des präoperativen Hb, somit konnte kein Abfall des Hb berechnet werden

<sup>(1)</sup> bezieht sich auf das vordere Kompartiment. Apikale Befund in 100 % der Fälle POP-Q Stadium I oder II

**Tabelle-11**

### 4.3.3. Stationärer Aufenthalt:

Der stationäre Aufenthalt nach einer Sakropexie war im mittleren länger als nach einer Hysterektomie. Der Unterschied war statistisch signifikant bei einem P-Wert von 0,002 (t-Test). [Tabelle-11]

So lag der stationäre Aufenthalt in der Sakropexie-Gruppe bei  $4,88 \pm 1,92$  Tagen (Mittelwert  $\pm$  SD) und somit höher als in der Hysterektomie-Gruppe, wo er bei  $3,97 \pm 2,07$  Tagen lag. [Tabelle-11]

### 4.3.4. Postoperative Komplikationen:

Die Details zu den postoperativen Komplikationen und deren Einteilung nach Clavien-Dindo können der Tabelle-12 entnommen werden.

Postoperative Daten- Vergleich der Komplikationen:						
	CD-I	CD-II	CD-III <sub>a</sub>	CD-III <sub>b</sub>	CD (I/II)	CD (III <sub>a</sub> /III <sub>b</sub> )
<b>Frühe Komplikationen: postoperativ bis 72 St. nach Entlassung</b>						
Sakropexie-Gruppe <i>n</i> = 80	10 (12,5)	6 (7,5)	0	1 (1,25)	16 (20)	1 (1,25)
Hysterektomie-Gruppe <i>n</i> = 126	12 (9,52)	6 (4,76)	1 (0,79)	2 (1,58)	18 (14,29)	3 (2,38)
<i>P</i> Wert 0.827 ( <i>f</i> )					<i>P</i> Wert 0,536 ( <i>f</i> )	
<b>Späte Komplikationen: 72 St. Bis 30 Tage nach Entlassung</b>						
Sakropexie-Gruppe <i>n</i> = 80	1 (1,25)	0	1 (1,25)	2 (2,5)	1 (1,25)	3 (3,75)
Hysterektomie-Gruppe <i>n</i> = 126	0	1 (0,79)	1 (0,79)	5 (3,97)	1 (0,79)	6 (4,76)
<i>P</i> Wert 0.723 ( <i>f</i> )					<i>P</i> Wert 1,00 ( <i>f</i> )	
	leichtgradige Komplikationen <sub>(L)</sub>		schwerwiegende Komplikationen <sub>(S)</sub>		Summe <sub>(L)</sub>	Summe <sub>(S)</sub>

Daten sind als Anzahl (%) angegeben  
*(f)* = Fisher's exact test  
*(L)* = leichtgradige Komplikationen  
*(S)* = schwerwiegende Komplikationen

**Tabelle-12**

Die postoperativen Komplikationen wurden unter Anwendung der Klassifikation nach Clavien-Dindo erhoben. Hierbei wurden die folgenden zwei Zeitrahmen beachtet:

- Frühe postoperative Komplikationen: Im Zeitraum direkt nach Verlegung der Patientin aus dem Operationsraum bis 72 Stunden nach Entlassung aus der stationären Betreuung.
- Späte postoperative Komplikationen: Im Zeitraum > 72 Stunden bis 30 Tage nach Entlassung aus der stationären Betreuung.

#### **4.3.5. Frühe postoperative Komplikationen:**

##### Clavien-Dindo-I:

Bis 72 Stunden nach der Entlassung trat nach einer Sakropexie bei 12,5% der Patientinnen eine Komplikation der Stufe-I nach C-D. auf, während nur bei 9,52% der Patientinnen in der Sakropexie-Gruppe eine solche Komplikation zu sehen war.

Bei diesen Komplikationen handelt es sich um jede Abweichung vom normalen Verlauf, welche keine Notwendigkeit für eine Behandlung birgt, bis auf die Nutzung einiger weniger medikamentöser Präparate (Kapitel 3.2.3).

In der Sakropexie-Gruppe waren die häufigsten dieser Komplikationen: Funktionelle Störung der Blase in Form von temporär erhöhtem Restharn zusammen mit der Notwendigkeit eines Blasentrainings, leichtgradige lavierte Belastungsinkontinenz mit niedrigem Leidensdruck und ein höherer Schmerzmittelbedarf als im normalen Verlauf.

In der Hysterektomie-Gruppe war die häufigste Komplikation in dieser Klasse ein höherer Schmerzmittelbedarf als im normalen Verlauf.

Details zu den frühen Komplikationen entnehmen Sie bitte Tabelle-13.

##### Clavien-Dindo-II:

In dieser Kategorie trat bei 7,5 % (6/80) der Patientinnen nach einer Sakropexie und bei 4,76 % (6/126) der Patientinnen nach einer Hysterektomie eine Komplikation auf.

Die Einstufung als C-D-II entspricht Abweichungen im postoperativen Verlauf mit der Notwendigkeit einer pharmakologischen Behandlung mit anderen als bei Grad I erlaubten Medikamenten.

Postoperative Komplikationen / Teil-1:		
Frühe postoperative Komplikationen		
	Sakropexie-Gruppe (Gruppe-1)	Hysterektomie-Gruppe (Gruppe-2)
Alle Patienten ( <i>n</i> )	<i>n</i> =80	<i>n</i> =126
<b>CD-I</b>	10	12
RH, Blasentraining	3 (3,75)	0
Lav. / Persist. Bel.-IK <sup>(2)</sup>	2 (2,5)	0
↑ Schmerzmittelbedarf	2 (2,5)	10 (7,94)
Thrombophlebitis Arm	1 (1,25)	0
↑ Laxativbedarf	1 (1,25)	0
↑ ÜW. weg. Emphysem <sup>(3)</sup>	1 (1,25)	0
↑ Stationärer Aufenthalt	0	2 (1,59)
<b>CD-II</b>	6	6
AB nach Blasenläsion <sup>(4)</sup>	4 (5)	0
AB weg. Hämatom <sup>(4)</sup>	1 (1,25)	0
AB weg. HWI <sup>(4)</sup>	0	2 (1,59)
AB weg. subfeb. Temp. <sup>(4)</sup>	0	2 (1,59)
Antihypertensiva	0	1 (0,79)
Ubretid	1 (1,25)	0
EK-Transfusion	0	1 (0,79)
<b>CD-III<sub>a</sub></b>	0	1
Manipulation DJ-Katether	0	1 (0,79)
<b>CD-III<sub>b</sub></b>	1	2
LSK Lockerung Netz	1 (1,25)	0
LSK Scheidennaht	0	1 (0,79)
LSK Hämatom-Revision	0	1 (0,79)

Daten sind als Mittelwert ± SD oder Anzahl (%) angegeben

*n* = Anzahl

(1) bezieht sich auf das vordere Kompartiment. Apikale Befund in 100 % der Fälle POP-Q Stadium I oder II

(2) fachlich nicht als Komplikation anzusehen

(3) ÜW = Überwachung. Diese erfolgte im Wachsaal über Nacht

(4) AB = Systemische Antibiose

HWI = Harnwegsinfekt

**Tabelle-13**



Die häufigste Komplikation in dieser Kategorie war sowohl in der Sakropexie- als auch in der Hysterektomie-Gruppe die Notwendigkeit zur Gabe einer systemischen Antibiose, gefolgt von der Notwendigkeit zur Gabe eines Antihypertensivums oder von Ubretid. [Tabelle-13]

#### Clavien-Dindo-IIIa:

In dieser Gruppe werden Abweichungen des postoperativen Verlaufs mit der Notwendigkeit einer chirurgischen, radiologischen oder endoskopischen Intervention ohne Vollnarkose erfasst. In der frühen postoperativen Phase trat bei keiner Patientin in der Sakropexie-Gruppe und lediglich bei einer Patientin in der Hysterektomie-Gruppe eine Komplikation dieser Stufe auf. [Tabelle-13]

#### Clavien-Dindo-IIIb:

Abweichungen des postoperativen Verlaufs mit der Notwendigkeit einer chirurgischen, radiologischen oder endoskopischen Intervention mit Vollnarkose werden in dieser Gruppe erfasst. In der frühen postoperativen Phase trat lediglich bei einer Patientin in der Sakropexie-Gruppe und bei zwei Patientinnen in der Hysterektomie-Gruppe eine Komplikation dieser Stufe auf.

Hierbei handelt es sich in der Sakropexie-Gruppe um postoperative Schmerzen durch eine zu straffe Netzfixierung, was eine Re-Laparoskopie mit Lockerung des Netzes notwendig machte. In der Hysterektomie-Gruppe trat bei einer Patientin eine Nahtdehiszenz der Scheide auf und bei einer anderen ein Hämatom im Douglas. In beiden Fällen war eine Re-Laparoskopie zur Behebung der Komplikation notwendig.

#### Clavien-Dindo-I/II (leichtgradige Komplikationen):

In unserer Arbeit wurden die Komplikationsstufen I und II zusammengefasst unter leichtgradige Komplikationen, da keine operative Intervention zu deren Behebung notwendig war.

Die Summe der frühen leichtgradigen Komplikationen betrug nach einer Sakropexie 20% (16/80) und war somit höher als nach einer Hysterektomie wo sie nur 14,29% (18/126) betrug. [Tabellen-12,13]

#### Clavien-Dindo-IIIa/IIIb (schwerwiegende Komplikationen):

Die Komplikationsstufen IIIa und IIIb haben wir in unserer Arbeit unter schwerwiegende Komplikationen zusammengefasst da eine operative Intervention zu deren Behebung notwendig war.

Die Summe der frühen schwerwiegenden Komplikationen betrug hierbei nach einer Sakropexie 1,25% (1/80) und war somit niedriger als nach einer Hysterektomie wo sie 2,38% (3/126) betrug. [Tabellen-12,13]

#### **4.3.6. Späte postoperative Komplikationen:**

Details zu den späten Komplikationen entnehmen Sie bitte Tabelle-14.

#### Clavien-Dindo-I:

Zwischen 72 Stunden und 30 Tagen nach der Entlassung trat nach einer Sakropexie lediglich bei einer Patientin (1,25%) eine Komplikation der Stufe-I nach C-D. auf. In der Hysterektomie-Gruppe war keine Komplikation in dieser Kategorie zu sehen.

Hierbei handelte es sich bei der aufgetretenen Komplikation um eine leichtgradige lavierte Belastungsinkontinenz ohne Leidensdruck. Die Patientin hat diese Komplikation als sporadisch auftretend gemeldet und keine Behandlung gewünscht.

#### Clavien-Dindo-II:

In dieser Einstufung trat bei 0,79% (1/126) der Patientinnen nach einer Hysterektomie eine späte Komplikation auf. Während dies bei keiner Patientin in der Sakropexie-Gruppe zu sehen war.

Bei der aufgetretenen Komplikation handelte es sich um einen HWI, welcher mittels oraler systemischer Antibiose therapiert wurde. Die Gabe eines Antibiotikums wird nach C-D. als eine Abweichung im postoperativen Verlauf der Stufe II gesehen.

### Clavien-Dindo-IIIa:

In der späten postoperativen Phase trat bei je einer Patientin in jeder der beiden Operationsgruppen eine Komplikation auf, die mittels einer Operation in Lokalanästhesie behoben werden musste. Somit war bei 1,25% der Patientinnen in der Sakropexie-Gruppe und 0,79% der Patientinnen in der Hysterektomie-Gruppe eine späte Komplikation der Stufe C-D-IIIa zu sehen. [Tabelle-14].

Postoperative Komplikationen / Teil-2:		
	Sakropexie-Gruppe (Gruppe-1)	Hysterektomie-Gruppe (Gruppe-2)
Alle Patienten ( <i>n</i> )	<i>n</i> =80	<i>n</i> =126
<b>Späte postoperative Komplikationen</b>		
<b>CD-I</b>		
Lav. / Persist. Bel.-IK <sup>(1)</sup>	1 (1,25)	0
<b>CD-II</b>		
AB bei HWI	0	1 (0,79)
<b>CD-IIIa</b>		
TVT in Analgosedierung	1 (1,25)	0
Manipulation DJ-Katether	0	1 (0,79)
<b>CD-IIIb</b>		
LSK Scheidennaht	0	3 (2,38)
Vag. Revision Kolp. <sup>(2)</sup>	1 (1,25)	
LSK Resektion Netz <sup>(3)</sup>	1 (1,25)	
LSK Hämatom-Revision		1 (0,79)
Nabelinvolution		1 (0,79)

Daten sind als Anzahl (%) angegeben  
*n* = Anzahl  
<sup>(1)</sup> fachlich nicht als Komplikation anzusehen  
<sup>(2)</sup> Kolp. = Kolporrhaphia (anterior oder posterior)  
<sup>(3)</sup> Netzresektion erfolgte wegen Netzinjekt

**Tabelle-14**

### Clavien-Dindo-IIIb:

Die Beurteilung des späten postoperativen Verlaufs zeigte, dass lediglich bei 2,5% (2/80) der Patientinnen in der Sakropexie-Gruppe eine Komplikation auftrat, die mittels einer Operation

[66]

in Vollnarkose behoben werden musste. In der Hysterektomie-Gruppe hingegen war es häufiger der Fall. So trat bei 3,97% (5/126) der Patientinnen eine solche Komplikation auf. [Tabelle-14].

Clavien-Dindo-I/II (leichtgradige Komplikationen):

Die Summe der späten leichtgradigen Komplikationen ergab je eine Patientin in jeder der beiden Operationsgruppen. [Tabellen-12,14]

Clavien-Dindo-IIIa/IIIb (schwerwiegende Komplikationen):

Die Summe der späten schwerwiegenden Komplikationen war in der Hysterektomie-Gruppe höher als nach in der Sakropexie-Gruppe. Hierbei trat nach einer Sakropexie in 3,75% (3/80) und nach einer Hysterektomie in 4,76% (6/126) der Fälle eine Komplikation dieser Kategorie auf. [Tabellen-12,14]

#### **4.3.7. Statistische Auswertung der postoperativen Komplikationen / Der Vergleich der beiden Operationsgruppen:**

##### ***Frühe postoperative Komplikationen:***

Hier ist zu erkennen, dass die leichtgradigen Komplikationen (Clavien-Dindo Stufe I und II) häufiger nach einer Sakropexie auftraten, während die schwerwiegenden Komplikationen (Clavien-Dindo Stufe IIIa und IIIb) häufiger nach einer Hysterektomie zu finden waren. Der Unterschied war statistisch nicht signifikant bei einem *P*-Wert von 0,563 (Fisher's exakt test). [Tabelle-12]

Bei Beurteilung der Unterschiede hinsichtlich des Auftretens der einzelnen Komplikationsgruppen C-D.-I, C-D.-II, C-D.-IIIa und C-D.-IIIb war der Unterschied zwischen beiden Operationsgruppen statistisch nicht signifikant bei einem *P*-Wert von 0,827 (Fisher's exakt test). [Tabelle-12]

##### ***Späte postoperative Komplikationen:***

Bei den späten postoperativen Komplikationen ist auch zu erkennen, dass die leichtgradigen Komplikationen (Clavien-Dindo Stufe I und II) häufiger nach einer Sakropexie, während die schwerwiegenden Komplikationen (Clavien-Dindo Stufe IIIa und IIIb) häufiger nach einer Hysterektomie auftraten. Der Unterschied war statistisch nicht signifikant bei einem *P*-Wert von 1,00 (Fisher's exakt test). [Tabelle-12]

Bei Beurteilung der Unterschiede hinsichtlich des Auftretens der einzelnen Komplikationsgruppen C-D.-I, C-D.-II, C-D.-IIIa und C-D.-IIIb war der Unterschied zwischen beiden Operationsgruppen statistisch nicht signifikant bei einem *P*-Wert von 0,723 (Fisher's exakt test). [Tabelle-12]

#### **4.3.8. Die multivariate Analyse:**

Zum statistischen Vergleich der Anzahl von Komplikationen in beiden Operationsgruppen wurde ein multivariates Model erstellt, welches die Variablen Alter, BMI, ASA-Klassifikation, Parität und postmenopausalen Status beinhaltet. Der Vergleich wurde für die frühen und späten Komplikationen jeweils separat vorgenommen. Hierbei konnte kein statistisch signifikanter Zusammenhang zu einer der Variablen festgestellt werden.

## ***5. Diskussion:***

Ziel der vorliegenden Doktorarbeit ist die wissenschaftliche Untersuchung des operativen Outcomes und der perioperativen Morbidität der laparoskopischen Sakropexie im direkten Vergleich zur perioperativen Morbidität des häufigsten laparoskopischen Eingriffs in der Gynäkologie, der laparoskopischen Hysterektomie.

Die Diskussion orientiert sich an der Gliederung der Ergebnisse.

### **5.1. Präoperative Daten- Beschreibung des Patientenkollektivs**

Die präoperativen Daten in jeder Operationsgruppe werden in diesem Kapitel mit den präoperativen Daten aus publizierter Literatur zu jedem der beiden Operationsverfahren verglichen. Zusätzlich werden die Unterschiede zwischen beiden Gruppen in der Studie diskutiert.

#### **5.1.1. Allgemeine Daten:**

##### **- Alter der Patientinnen:**

Das Patientenkollektiv in dieser Studie zeigte hinsichtlich des Alters in beiden Gruppen einen statistisch signifikanten Unterschied, wobei die Patientinnen in der Sakropexie-Gruppe im mittleren Alter waren.

Dieser Unterschied ist einkalkuliert im Sinne des Studiendesigns als nicht-Unterlegenheits-Studie wie im Kapitel 2.8 bereits beschrieben. In diesem Design stellt die Sakropexie-Gruppe die potentiell benachteiligte Gruppe dar. Die Patientinnen dieser Gruppe sind durchschnittlich in einem höheren Alter und weisen meistens eine höhere präoperative Morbidität (und somit eine höheren ASA-Klassifikation auf).

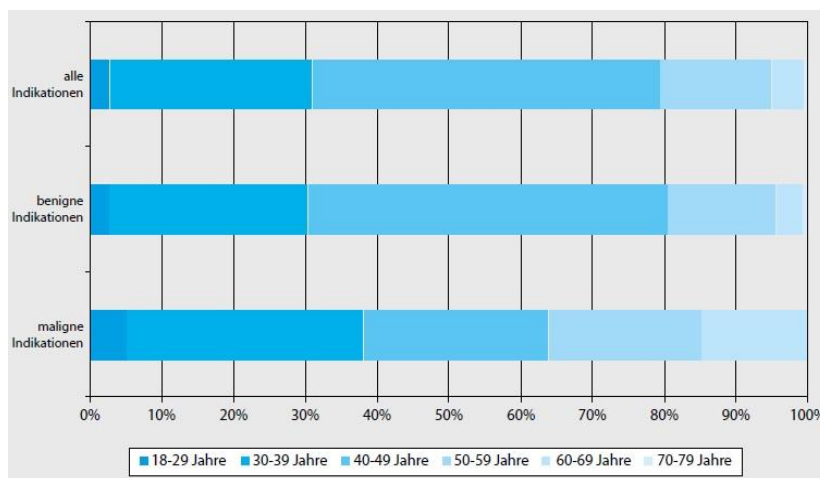
Der Vergleich mit aktuellen Studien zur laparoskopischen Sakropexie mit größeren Fallzahlen gestaltet sich wie folgt:

In der Studie von Unger et al. betrug das Alter der Patientinnen  $58 \pm 10$  Jahre, während es in der Arbeit von Bojahr et al.  $56.7 \pm 10,2$  und in der Studie von Le Claire et al.  $62.12 \pm 7.12$  Jahre waren. [Unger 2014, Bojahr 2012, LeClaire 2014]

Die aktuellsten Zahlen zur Prävalenz von POP und Inkontinenz stammen aus einer USA-weiten Registerstudie von 2014. Das altersspezifische jährliche Risiko für eine Descensus-Operation stieg progressiv bis zur Altersgruppe 71-73 Jahre. [Wu 2014]

Somit steht das höhere Alter der Patientinnen in der Sakropexie-Gruppe im Einklang mit den oben genannten Daten.

Die aktuellste Studie zur Prävalenz der Hysterektomie in Deutschland ist die Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1) von 2013. Die Daten zeigen eine Prävalenz von 17,5%. Das mittlere Alter, bei der eine Gebärmutterentfernung stattfand, betrug 43,9 Jahre, im Vergleich zu  $47,75 \pm 7,86$  Jahren in unserer Studie. [Prütz 2013] [Abb. 13]



Prütz F. et. al.  
 „Prävalenz von Hysterektomien bei Frauen im Alter von 18 bis 79 Jahren“  
 Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS 1)

**Abb. 13:** Alter der Patientinnen bei Hysterektomie nach Altersgruppen und Indikationen.

Des Weiteren zeigte die DESGS 1- Studie, dass bei den meisten Frauen (48,5%) die Gebärmutterentfernung im Alter von 40 bis 49 Jahren stattfand. In unserer Studie erhielten 57,14 % der Patientinnen in der gleichen Altersgruppe eine Hysterektomie. [Diag.-1]

Somit erscheint sich die Altersverteilung des Patientenkollektivs in einem ähnlichen Rahmen zu bewegen, wie in der publizierten Literatur beschrieben.

- **Body-Mass-Index (BMI):**

Obwohl in mehreren Studien von einem Zusammenhang zwischen einem erhöhten BMI und dem Auftreten eines Descensus berichtet wird, konnte in unserer Arbeit kein statistisch relevanter erhöhter BMI in der Sakropexie-Gruppe festgestellt werden. [Progetto Menopausa Italia Study Group 2000, Diez-Itza 2007]

So konnte Hendrix et al. in einer Studie mit 27 342 Patientinnen nachweisen, dass ein BMI > 30 kg/m<sup>2</sup> mit einem 40 -75 % erhöhtem Risiko für einen Descensus einhergeht. [Hendrix 2002]

Der BMI in der Sakropexie-Gruppe in unserer Studie lag bei  $26,97 \pm 4,19$  kg/m<sup>2</sup> und befand sich somit im Vergleich zu anderen Literaturstellen in einem ähnlichen Bereich: In der Studie von Unger et al. betrug der BMI  $27,9 \pm 4,9$  kg/m<sup>2</sup>, in der Arbeit von Bojahr et al.  $24,1 \pm 3,3$  kg/m<sup>2</sup> und in der von Rosati  $24,1 \pm 3,3$  kg/m<sup>2</sup>. [Unger 2014, Bojahr 2012, Rosati 2013]

In Bezug auf den BMI in der Hysterektomie-Gruppe von  $28,25 \pm 7,16$  kg/m<sup>2</sup> in unserer Studie, so schien sich dieser im mittleren Bereich im Vergleich zu vorliegender Literatur zu bewegen. In der Studie von Elessawy betrug der BMI  $26,49 \pm 5,521$  kg/m<sup>2</sup>, während es in der Arbeit von Guraslan im Mittleren  $33,5$  kg/m<sup>2</sup> betrug. [Alkatout 2014, Guraslan 2015]

- **ASA-Klassifikation:**

In der Beurteilung des präoperativen Risikos der Patientinnen anhand der bekannten Vorerkrankungen ist die ASA-Klassifikation ein anerkanntes und weit verbreitetes Schema.

Speziell im Hinblick auf Patientinnen mit einer Klassifikation ASA=3, welche die Patientinnen mit schweren systematischen Vorerkrankungen darstellt, war zu erkennen, dass 18,75% der Patientinnen in der Sakropexie-Gruppe, jedoch nur 8,73% der Patientinnen in der Hysterektomie-Gruppe als ASA=3 klassifiziert wurden.

Die Umschreibung der gesundheitlichen Verfassung der Patientinnen und Beschreibung der präoperativen Morbidität durch die Anwendung der ASA-Klassifikation stellt eine gängige Praxis dar. Der Nachweis dieser Praxis ist in vielen Literaturstellen wiederzufinden, darunter auch Studien zum Outcome von POP-Chirurgie. So fand Greer in seiner Arbeit, dass eine hohe ASA-Einstufung (ASA=3) bei Patientinnen über 60 Jahren mit einem hohen Risiko



eines längeren stationären Aufenthalts und häufigeren perioperativen Komplikationen einhergeht. [Greer 2013]

In unserer Arbeit war ein statistisch signifikanter Unterschied der ASA-Klassifikation der Patientinnen in beiden Gruppen zu erkennen, wobei die Patientinnen in der Sakropexie-Gruppe häufiger eine schlechtere bzw. höhere ASA-Klassifikation hatten als in der Hysterektomie-Gruppe. Dennoch konnte keine statistische Signifikanz zwischen der ASA-Klassifikation und dem Auftreten von Komplikationen festgestellt werden.

Eine wichtige Kritik, die an dieser Stelle angebracht scheint, ist der Fakt, dass die ASA-Klassifikation mehrere Schwächen in der Anwendung aufweist. So haben bereits viele Untersuchungen den Interpretationsspielraum und die geringe inter-Observer Übereinstimmung in der Anwendung unter Anästhesisten festgestellt. [Haynes 1995]

### **5.1.2. Parität:**

Der Zusammenhang zwischen POP und den geburtshilflichen Risikofaktoren wurde bereits im Kapitel 2.3. ausführlich besprochen. Das geburtshilfliche Trauma gilt als der größte Risikofaktor für die Entstehung eines hochgradigen POP.

Die vaginale Geburt führt zu einer starken Belastung des parametranen Halteapparates und des M. levator ani. Der Durchtritt des kindlichen Kopfes führt zur Überdehnung der Levatorplatte, v.a. des M. pubococcygeus. Dies resultiert sowohl in makrostrukturellen Defekten in Form von Einrissen und Vernarbungen am M. Levator ani, als auch in mikrostrukturellen Defekten.

Die Levatordefekte zeigen sich in Form von Levatorabriss „levator ani muscle avulsion“ und einer Vergrößerung des Levator hiatus beim Valsalva-Manöver, dem sogenannten „hiatal balloning“. Die Definition des Levatorhiatus als der größten potentiellen Herniierungspforte im Beckenboden und die extensive Untersuchung der Darstellungsmöglichkeiten im Ultraschall sind auf Arbeiten von Dietz et al. zurückzuführen. [Dietz 2011, Dietz 2012]

In seinen Arbeiten zur Wertigkeit des 3-D und 4-D Ultraschalls zur Identifizierung der Levatordefekte konnte Dietz den direkten Zusammenhang zum geburtshilflichen Trauma darstellen und die Assoziation zum erhöhten Risiko der Entstehung eines Descensus

nachweisen. Dieser Zusammenhang konnten auch durch weitere Arbeitsgruppen bestätigt werden. [Van Delft 2014]

So zeigt Dietz et al. in einer Studie, dass bei 21% der Frauen aus einem Kollektiv nach der ersten vaginalen Geburt ein Levatordefekt nachgewiesen werden konnte. Dies korrelierte mit einer höheren Rate an Harninkontinenz, Descensus und Sexualitätsstörungen.

Im Hinblick auf die mikrostrukturellen Defekte können diese myofascial liegen oder im lockeren Bindegewebe auftreten und die neuromuskuläre Konnexion beeinträchtigen. Dies ist durch pathologische Muster im Beckenboden-EMG nachweisbar. Untersuchungen von Frauen nach einer vaginalen Geburt zeigten, dass es in manchen Fällen sogar nach einer normal verlaufenen vaginalen Geburt zu signifikant verlängerten Latenzen des N. pudendus kommen kann. [Tetzschner 1997]

Die Erkenntnis des Risikofaktors „Geburtstrauma“ führte jedoch nicht zu einer Empfehlung, die Sectio caesarea der vaginalen Geburt vorzuziehen. Dies liegt vor allem daran, dass bisher nicht nachgewiesen werden konnte, dass eine Sectio caesarea einen protektiven Effekt hinsichtlich der Entstehung eines POP hat. Auch in neuen Studien konnte ein signifikanter protektiver Effekt der Sectio caesarea nur bezüglich der Entstehung einer Cysto- oder Rektocel, jedoch nicht eines Descensus uteri nachgewiesen werden. [Durnea 2014]

Die Multiparität scheint auch eine relevante Rolle zu spielen. So war in einer Studie zu sehen, dass bei Frauen mit mehr als drei Geburten häufiger eine Harninkontinenz und häufiger eine höhergradige Beckenbodensenkung auftraten als bei Frauen mit geringerer Geburtenzahl. Als weitere zusätzliche Risikofaktoren im Zusammenhang mit Parität gelten ein höheres Lebensalter der Mutter, Mehrlingsschwangerschaften, höheres Geburtsgewicht der Neugeborenen, rasche Geburtenfolge, protrahierte Austreibungsphase und Zangengeburt. [Carley 1999]

In unserer Studie waren die Geburtenzahlen insgesamt und vor allem hinsichtlich der Anzahl Mehrgebärender deutlich höher in der Sakropexie-Gruppe. Wie bereits beschrieben waren die Unterschiede in den erhobenen Geburtenzahlen zwischen den beiden Behandlungsgruppen statistisch hoch signifikant. [Tabelle-7]

### **5.1.3. Hormoneller Status:**

Die steigende Prävalenz von POP mit zunehmendem Alter gilt als gut untermauerter Fakt und wurde in diesem Manuskript bereits in den Kapiteln 2.4 und 5.1.1 erläutert. [Wu 2014]

Dies wurde durch ein multifaktorielles Geschehen gewertet mit der Annahme, dass der Östrogenmangel einen der einflussnehmenden Faktoren darstellt. Einen kausalen Zusammenhang herzustellen und durch Daten aus Studien nachzuweisen, gestaltet sich jedoch in der Umsetzung sehr komplex. So konnte nachgewiesen werden, dass der Gewebsturgor des weiblichen Genitale durch Östrogenmangel abnimmt und die Anzahl der Fibroblasten reduziert mit konsekutiv verminderter Kollagensynthese im Vaginalepithel. [Morley 1996, Sun 2009]

Ferner ist es nachgewiesen, dass die Expression von Genen, die für die Biogenese und den Metabolismus von extrazellulärer Matrix der Vagina zuständig sind, von hormonellen Veränderungen stark beeinflusst wird. Auch wurde festgestellt, dass POP mit Veränderungen der extrazellulären Matrix der Vagina nach der Menopause einhergehen. [Shynlova 2013]

Dem gegenüber stehen jedoch klinische Daten, die dem Hormonmangel in der Menopause eher geringen Einfluss auf das Auftreten von POP zuschreiben, wie in einer aktuellen Arbeit des Teams um Prof. Dietz aus Sydney. [Trutnovsky 2013] Diese kontroverse Datenlage hinsichtlich des Verhältnisses des Hormonmangels zum Auftreten von POP wurde auch schon in anderen Arbeiten beschrieben. [Rechberger 2007]

Die Erhebung dieses potentiellen Risikofaktors in der Entstehung von POP wurde in unserer Arbeit vollständigshalber erhoben in Form von Erfassung der Zeitspanne seit der Menopause und die aktuelle oder vorausgegangene Einnahme von HET. Ein Vergleich innerhalb der POP-Gruppe (in diesem Fall der Sakropexie-Gruppe) wurde aufgrund der numerisch geringen Gruppengröße nicht vorgenommen.

#### **5.1.4. Vorausgegangene operative Eingriffe:**

In seiner aktuellen Arbeit hat Elessawy et al. einen score vorgestellt, der das Risiko für perioperative Komplikationen bereits präoperativ anhand der Summe von Punkten, welche für verschiedene Risikofaktoren vergeben werden, vorhersagen kann. In dieser Risikokalkulation wird für eine vorausgegangene Laparoskopie ein Punkt vergeben, für eine vorausgegangene Laparotomie 2 Punkte, für eine vorausgegangene Sectio caesarea 3 Punkte und für zwei oder mehr Sectiones caesarea 4 Punkte. Der Zusammenhang zwischen dem Risiko perioperativer Komplikationen im Rahmen der laparoskopischen Hysterektomie und der Anzahl und Art der vorausgegangenen Komplikationen konnte in dieser Arbeit belegt werden. [Elessawy 2014]

Die Erhebung dieses potentiellen Risikofaktors wurde in unserer Arbeit ebenfalls vorgenommen. In der multivariaten Analyse konnte jedoch kein Zusammenhang zwischen dem Auftreten von intra- oder postoperativen Komplikationen und der Anzahl vorausgegangener Eingriffe hergestellt werden. Dies ist einerseits durch die geringe Anzahl von Komplikationen und andererseits durch die relativ kleine Patientenzahl in dieser Studie zu begründen.

### **5.1.5. Präoperativer Befund / Indikation für die Operation:**

#### **- Sakropexie-Gruppe:**

Hinsichtlich der Indikationsstellung für die Sakropexie orientiert sich diese an den aktuellen anerkannten Leitlinien, in denen die Sakropexie als Goldstandard für den apikalen Descensus oder POP im mittleren Kompartiment bzw. POP im Level-I nach DeLancey gilt. Die Trendveränderung in der Wahl des operativen Verfahrens zur Behebung von POP wurde bereits im Kapitel 2.5.3 ausführlich vorgetragen. Auch in einer landesweiten Umfrage von Mitgliedern der Amerikanischen Gesellschaft für Urogynäkologie, der „American Urogynecology Society (AUGS)“, konnte dieser Trend bestätigt werden. [Clemons 2013]

In seinem Cochrane Review von randomisierten Studien zur operativen Behandlung von Descensus konnte Maher et al. 2010 zeigen, dass die Verfahren mit dem besten anatomischen Ergebnis für das mittlere Kompartiment die sakrospinale Kolpopexie und die abdominale Kolposakropexie sind. Die Kolposakropexie geht jedoch mit einem geringeren Risiko für ein Rezidiv oder eine Dyspareunie einher. [Maher 2010]

In seiner aktuellen Meta-analyse von 2015 legte Siddiqui et al. die Überlegenheit der Kolposakropexie gegenüber „native-tissue repair“ hinsichtlich der anatomischen Erfolgsraten dar. Allerdings ließ sich kein signifikanter Vorteil im Hinblick auf die gesamte Komplikations- und Re-Operations-Rate feststellen. [Siddiqui 2015]

Im Einklang hiermit wird die Indikation für eine Sakropexie in unserer Klinik vornehmlich bei Patientinnen mit dominierendem apikalem Defekt der Stufe POP-Q-stage  $\geq$  II vorgenommen.

- **Hysterektomie-Gruppe:**

Hinsichtlich der Indikationsstellung zur Durchführung einer Hysterektomie konnten sowohl Studien aus Deutschland [Prütz 2013] als auch aus den USA [Cohen 2014] deutliche regionale Unterschiede in der Prävalenz und in der Indikationsstellung offenlegen. Ein Survey aus Dänemark ergab, dass die fachärztliche Einschätzung, ob eine Indikation zur Hysterektomie besteht, zum Teil von der Lokalisation der Arbeitsstätte der Ärztinnen und Ärzte abhängig ist. [Gimbel 2002]

Insgesamt scheint jedoch, dass früher häufig eine großzügige Indikationsstellung zur Hysterektomie bestand. Aus dieser Notwendigkeit heraus wurde in Deutschland das Vorhaben zur Erstellung einer Leitlinie zur Indikation, Durchführung und Nachsorge der Hysterektomie angemeldet. [AWMF 2010]

In Bezug auf die Wahl des operativen Zugangs ist eine Tendenz zum häufigeren Einsatz der Laparoskopie und Rückgang der Laparotomie zu erkennen. In großen Studien aus den USA stieg die Zahl der laparoskopisch durchgeführten Hysterektomien -ausgenommen der „robotic surgery“- im Vergleich zu vorausgegangenen Daten von 11,8% in 2003 auf 14% in 2005 und auf 20,4% in 2009. [Wu 2007, Jacoby 2009]

Ein ähnlicher Trend im Hinblick auf die Wahl des operativen Zugangswegs wurde bei einer landesweiten Krankenhausumfrage in den Niederlanden festgestellt. Hier stieg der Anteil der laparoskopischen Hysterektomien von 3% in 2002 auf 10% in 2007 und auf 36% in 2012. Dies war von einem Rückgang der abdominalen Hysterektomien begleitet. [Driessen 2015]

Die Indikation zur Durchführung der Hysterektomie in unserer Studie ist ausführlich in Tabelle-8 hinterlegt. Die Häufigkeit der jeweiligen Indikation in unserer Studie ist mit den Daten aus verschiedenen Publikationen vereinbar, so stellen Myome und Blutungsstörungen in vielen Literaturstellen die häufigsten Indikationen dar. [Cohen 2014]

Zusammenfassend bleibt somit zu sagen, dass die Patientinnen in der Sakropexie-Gruppe hinsichtlich der präoperativen Befunde die Gruppe mit den statistisch signifikant ungünstigeren Ausgangswerten darstellen. Dies bezieht sich vor allem auf das höhere durchschnittliche Alter und den größeren Prozentsatz derer mit der Klassifikation ASA-III.

## 5.2. Intra- und postoperative Daten in der Sakropexie-Gruppe:

In diesem Kapitel werden das anatomische Ergebnis, die allgemeinen intraoperativen Daten, die intraoperativen Komplikationen und die postoperativen Komplikationen in der Sakropexie-Gruppe besprochen. Unsere Daten zu diesen Themen wurden im vorliegenden Manuskript in den Kapiteln 4.2 und 4.3 ausführlich aufgeführt.

Zum Vergleich unserer Daten mit der publizierten Literatur haben wir eine Recherche zur laparoskopischen Sakropexie in „pubmed“ durchgeführt mit gesondertem Augenmerk auf die Arbeiten, in denen die intra- und postoperativen Komplikationen erhoben worden sind.

Studie	<i>n</i>	KKH-Aufenthalt (Tage) <sub>(1)</sub>	OP-Zeit (Minut.) (1)	Anatomischer Erfolg
Lee RK. et al. 2014	1221		124	91%
Rozet F. et al. 2005	363	-	97	86% B-W ≤ 1 <sub>(2)</sub>
Sarlos D. et al. 2008	101	-	141	98% POP-Q-Stage 0 <sub>(3)</sub>
Sergent F. et al. 2011	116		185	89% POP-Q-Stage ≤ 1
Claerhout F. et al. 2009	132	5,7 ± 1,9	181	78% POP-Q-Stage ≤ 1
Unger CA. et al. 2014	249	1,4 ± 0,7	235 ± 60 299 ± 62 <sub>(4)</sub>	-
Coolen AL. et al. 2013	45	2,4	128	-
Freeman RM. et al. 2013	26	3,2 ± 1,1	144 ± 28	-
Bojahr B. et al. 2012	310	4,1 ± 0,8	118 ± 27,9	90% DGGG- Stadium ≤ 1 <sub>(5)</sub>
Unsere Studie	80	4,88 ± 1,92	168,2 ± 48,8	100% mittl. Komp. 95% alle Komp. <sub>(6)</sub> POP-Q-Stage ≤ 1

*n* = Anzahl der Patientinnen

(1): Angaben erfolgen als Mittelwert ± SD oder als Median

(2): POP-Q-Stage: Descensus-Klassifikation nach Stadien entsprechend POP-Q

(3): B-W : Descensus-Klassifikation nach Baden-Walker

(4): Die kürzere OP-Zeit bezieht sich auf die reine Sakropexie, die längere inklusive begleitende Eingriffe.

(5): DGGG-Stadium: Einteilung des Descensus nach DGGG-Klassifikation

(6): 100% Erfolgsrate im mittleren Kompartiment, 95% in allen Kompartimenten (5% ≥ POP-Q-Stage 1 im vorderen Kompartiment)

**Tabelle-15**

Eine Auswahl von 8 aktuellen Studien und einem Review wird in diesem Kapitel für die Diskussion herangeführt. Die Ergebnisse werden in den Tabellen 15, 16 und 17 erläutert und mit unseren Daten verglichen. Hierbei handelt es sich in allen 3 Tabellen um die gleichen Studien. Die Datenpräsentation in mehrere Tabellen dient der besseren Veranschaulichung.

Die Literaturrecherche ergab lediglich drei prospektive Studien, die Arbeit von Freemann et al., von Sarlos et al. und die von Claerhout et al. Die Arbeit von Claerhout ist mit 132 Patientinnen die größte prospektive Arbeit, die gefunden werden konnte. Das anatomische Ergebnis in unserer Studie liegt im oberen Bereich im Vergleich mit der aufgeführten Literatur. Jedoch zeigen die Präsentierten Daten aus unserer Studie nicht den Langzeiterfolg, sondern lediglich den Erfassungszeitraum bis 30 Tage nach Operation. [Tabelle-15]

Studie	Konversionsrate (%)	Geschätzter Blutverlust (ml.)	Hb-Abfall (g/dl)
Lee RK. et al. 2014	3		
Rozet F. et al. 2005	2,2	10-100 (> 100 ml in 3 Pat.) <sup>(1)</sup>	-
Sarlos D. et al. 2008	2	95	
Sergent F. et al. 2011	4	-	1,3 Transfusion in 0,8% <sup>(2)</sup>
Claerhout F. et al. 2009	0,7	185	-
Unger CA. et al. 2014	1,9	Keine > 500 <sup>(3)</sup>	Transfusion in 0,4% <sup>(2)</sup>
Coolen AL. et al. 2013	4,6	77 ± 182	-
Freeman RM. et al. 2013	0	56,15 ± 34,3	1,12 ± 0,84
Bojahr B. et al. 2012	0,3% 0,6% (Abbruch) <sup>(4)</sup>	-	Keine Transfusion
Unsere Studie	0	57,25 ± 26,10	1,37 ± 0,74

<sup>(1)</sup>: In dieser Studie wurden die Operationen erfasst, bei denen > 100 ml. Blutverlust durch den Operateur geschätzt wurde.

<sup>(2)</sup>: In diesen Studien ist kein Hb-Abfall präsentiert worden. Stellvertretend haben wir die Anzahl der Patientinnen, die eine Transfusion erhalten hatten, aufgeführt.

<sup>(3)</sup>: In dieser Studie wurde die laparoskopische mit der Roboter-gestützten Chirurgie verglichen. Blutverlust > 500 ml. wurde als eine Auffälligkeit dokumentiert.

<sup>(4)</sup>: In dieser Studie wurde bei 0,6% (2/310) Patientinnen die OP ohne Netzeinsatz und ohne Laparokonversion abgebrochen, und nicht im späteren Verlauf wiederholt.

**Tabelle-16**

### **5.2.1. Allgemeine intraoperative Daten:**

#### **- Operationszeit:**

Die Operationszeit der laparoskopischen Sakropexie inklusive begleitender Operationen lag in unserer Studie im Mittleren bei  $168,2 \pm 48,8$  Minuten. Bei dieser Zeitangabe handelt es sich um die Schnitt-Naht-Zeit für den kompletten Eingriff inklusive begleitender Operationen, welche bei 55% aller Patientinnen in unserer Studie durchgeführt worden sind.

Auch muss hier explizit erläutert werden, dass die Schnittzeit in unsrer Klinik bei der Einlage des vaginalen Manipulators angesetzt wird und nicht etwa - wie in den meisten Studien - bei Beginn des laparoskopischen Eingriffs durch die subumbilikale Inzision. Somit wird die Zeit für die Einlage des Manipulators und Umlagerung zur Laparoskopie von ca. 10-12 Minuten in die ausgewiesene Operationszeit übernommen und stellt einen systematischen Nachteil gegenüber den Daten aus anderen Studien dar.

Im Vergleich zu den in Tabelle-15 aufgeführten Studien liegt die Operationszeit in unserer Studie im mittleren bis unteren Bereich. Diese war niedriger in Studien von Rozet et al., Sarlos et al., Coolen et al. und Freemann et al. und lag jeweils bei 97, 141, 128 und  $144 \pm 28$  Minuten. In den Studien von Sergent et al. und Claerhout et al. war die Operationszeit länger als in unserer Studie und lag bei jeweils 185 und 181 Minuten. Hier muss aber erläutert werden, dass in all den genannten Studien die Zeitangabe für die reine Sakropexie ohne Begleiteingriffe erhoben wurde. [Lee 2014, Rozet 2005, Sarlos 2008, Sergent 2011, Claerhout 2009, Freeman 2013] [Tabelle-15]

Alleine Unger et al. berichtete in seiner Arbeit von beiden Zeiten, der für die reine Sakropexie, und der für die gesamte Operation inklusive Begleiteingriffen. In beiden Fällen war die Operationszeit deutlich länger als in unserer Studie mit  $235 \pm 60$  und  $299 \pm 62$  Minuten. [Unger 2014] [Tabelle-15]

#### **- Intraoperativer Blutverlust:**

In den meisten Studien wird der intraoperative Blutverlust im Rahmen von laparoskopischen Eingriffen als geschätzter Blutverlust oder als die Differenz zwischen dem prä- und postoperativen Hb angegeben. Auch wird die Notwendigkeit einer Bluttransfusion infolge einer starken intra- oder postoperativen Blutung als Marker herangezogen. In unsrer Studie haben



wir alle drei Werte erhoben und dokumentiert. Im Mittleren wurde der Blutverlust im Rahmen einer Sakropexie in unserer Studie auf  $57,25 \pm 26,1 \text{ ml}$ . geschätzt. Der Hb-Abfall betrug  $1,37 \pm 0,47 \text{ g/dl}$ . Anders als in unserer Studie, in der keine Bluttransfusion erfolgen musste, lag die Transfusionsrate in der Studie von Sergent et al. bei 0,8% und in der Arbeit von Unger et al. bei 0,4%. Diese Zahl spiegelt eine niedrige Transfusionsrate wieder; in beiden Studien war die Patientenzahl größer als in unserer Studie.

Insgesamt scheint der intraoperative Blutverlust im Rahmen der laparoskopischen Sakropexie in der zitierten Literatur relativ niedrig zu sein, bis auf die Daten von Claerhout et al. und Unger et al. In seiner Studie gab Claerhout et al. den geschätzten Blutverlust mit 185 ml. an und lag somit höher als der Durchschnitt der anderen Studien.

In der Arbeit von Unger et al. wurden beim Vergleich des laparoskopischen und Roboter-gestützten operativen Vorgehens bei der Sakropexie nur Blutungen von  $> 500 \text{ ml}$ . als Abweichung gesehen und dokumentiert. Keine der Patientinnen, die eine laparoskopische Sakropexie erhielt, erlebte eine solche verstärkte Blutung. Somit können jedoch keine genauen Angaben zur geschätzten Blutung getroffen werden. [Claerhout 2009, Unger 2014] [Tabelle-16]

Die Studie von Rozet hatte mit 363 Patientinnen die größte Patientenzahl. In dieser Arbeit wurde eine Blutung von  $> 100 \text{ ml}$ . als eine Auffälligkeit dokumentiert. Lediglich 3 Patientinnen (0,8%) hatten einen höheren Blutverlust.

- **Uterusgewicht:**

In den Fällen, in denen eine LASH mit anschließender Cervikale-Sakropexie vorgenommen wurde, haben wir das Uterusgewicht dokumentiert. Dieses lag in unserer Studie bei  $47,53 \pm 31,75 \text{ g}$ . Bis auf die Daten von Bojahr war das Uterusgewicht in keiner der gewählten Studien aus der Literaturrecherche berichtet worden, somit liegen nur diese zum Vergleich vor. Bojahr berichtete von einem Uterusgewicht von  $103 \pm 10,86 \text{ g}$ . [Bojahr 2012]

- **CO<sub>2</sub>-Verbrauch und Durchführung von begleitenden Operationen:**

Der CO<sub>2</sub>-Verbrauch wird routinemäßig in der intraoperativen Dokumentation in unserer Klinik festgehalten. In der recherchierten Literatur wurde dieser Parameter nicht erhoben. Ferner wird das Vorliegen von Adhäsionen, die ein höheres Maß an Adhäsioolyse benötigten,

dokumentiert, so auch weitere begleitende operative Eingriffe. Diese Parameter wurden erhoben, um im Rahmen der multivariaten Analyse einen potentiellen Zusammenhang mit dem Auftreten von Komplikationen zu eruieren. Eine solche Korrelation konnte in unserer Arbeit nicht festgestellt werden.

### **5.2.2. Intraoperative Komplikationen:**

Die laparoskopische Durchführbarkeit des operativen Eingriffs ist einerseits durch den intraoperativen Befund und andererseits durch die Erfahrung des Operateurs und die apparativen Gegebenheiten limitiert. Die Notwendigkeit für eine Laparokonversion wird in vielen Studien dokumentiert und berichtet. Andererseits kann die Laparokonversion zur Behebung einer intraoperativen Komplikation wie der Verletzung eines Hohlorgans oder des Auftretens einer zu starken Blutung benötigt werden. Infolgedessen wird dieser Parameter in diesem Kapitel aufgeführt.

In unserer Studie fand die Laparokonversion bei keiner Patientin statt. Der Vergleich mit den Daten aus publizierten Studien weist eine große Diversität zwischen 0 und 4,6% auf. Das Review von Lee et al. mit insgesamt 1221 Patientin aus 11 Studien stellt den Datensatz mit der größten Patientenzahl dar, hier betrug die Konversionsrate 3 %. [Lee 2014] [Tabelle-16]

Insgesamt gestaltet sich der Vergleich der Daten aus unserer Studie mit der vorliegenden Literatur als erschwert. Dies ist hauptsächlich auf die Art der Erfassung von Komplikationen zurück zu führen, welche in den meisten Studien die Lokalisation der Komplikation beinhaltet und nicht etwa den Zeitpunkt von deren Auftreten. So werden die intraoperativen und frühen postoperativen Komplikationen im Rahmen des stationären Aufenthalts in vielen Studien als perioperative Komplikationen zusammengefasst, so dass nicht immer sicher zu sagen ist, zu welchem Zeitpunkt diese eingetreten sind. Dennoch können die häufigsten intraoperativen Komplikationen wie die Verletzung von Hohlorganen, Blutgefäßen oder Nerven, sowie die iatrogene Eröffnung der Scheidenwand leicht zugeordnet werden. Somit kann für diese einzelnen Komplikationen ein Vergleich vorgenommen werden, jedoch nicht für die absolute Summe an intraoperativen Komplikationen.

Im Vergleich mit der der aufgeführten Literatur ist zu sehen, dass die Summe aller intraoperativen Komplikationen zwischen 0 und 11,1% variiert. Somit liegt die Rate an

intraoperativen Komplikationen in unsrer Studie mit 7,5% im mittleren Bereich. Allerdings ist zu sagen, dass in beiden Studien mit höheren intraoperativen Komplikationsraten, der Studie von Coolen et al. und der von Freemann et al. die Patientenzahl sehr klein ist. [Coolen 2013, Freeman 2013]

Studie	Intra-OP. Komplikationen (%)	Leichtgradige post-OP. Komplikationen (%)	Schwerwiegende post-OP. Komplikationen (%)
Lee RK et al. 2014	2% Blasenläsion 1% Darmläsion (Gesamtzahl unklar)	-	-
Rozet F et al. 2005	keine	0,3% Spondylitis	(0,6% Netzinfection) (0,3% Porthernie) (0,9% Netzerosion) (4% Descensus-Rezidiv)
Sarlos D et al. 2008	4% Blasenläsion 3% Darmläsion 1% Vaginalläsion (Gesamtzahl unklar)	Nur Langzeit Komplikationen berichtet: 0% Netzerosion, 2% Descensus-Rezidiv (alle im vorderen Kompartiment)	
Sergent F et al. 2011	2,6% Blasenläsion 1,7% Darmläsion (Gesamtzahl unklar)	(13,3% Rückenschmerzen) (8,8% Harnverhalt) (Gesamtzahl unklar)	<b>Rev.:</b> (4,8% Harnverhalt) (0,8% Netzinfection) (0,8% Rektovag. Fistel)
Claerhout F et al. 2009	keine	(0,75% Haematom) (2,3% Nervenläsion) (1,5% lokale Probleme)	
Unger CA et al. 2014	0,4% Blasenläsion 1,2% Darmläsion 0,8% Gefäßverletzung (Gesamtzahl unklar)	Nach Ort des Auftretens klassifiziert, nicht nach Schweregrad. (Gesamtzahl unklar)	<b>CD-IIIa+IIIb</b> 26,4% (in 71,3% davon nur Radiolog. Kontrolle notwendig = CD-IIIa)
Coolen AL et al. 2013	11,1% 4,7% Blasenläsion 4,7% starke Blutung	<b>Früh</b> 14% <b>Spät</b> 16,7% (6 Wochen postoperativ)	<b>Rev.:</b> 0%
Freeman RM et al. 2013	3,84% Blasenläsion 3,84% Darmläsion	(Gesamtzahl unklar)	<b>Rev.:</b> 0%
Bojahr et al. 2012		4,8% Temperaturanstieg 1,9% Obstipation	<b>Rev.:</b> (0,3% Adhäsionen) (4,2% Rezidiv)
Unsere Studie	7,5% 5% Blasenläsion 1,25% Emphysem 1,25% Perforation	<b>CD-I</b> 12,5% , 1,25% <b>CD-II</b> 7,5%, 0% <b>I+II</b> 20%, 1,25% (früh, spät)	<b>CD-IIIa</b> 0%, 1,25% <b>CD-IIIb</b> 1,25%, 2,5% <b>IIIa+IIIb</b> 1,25%, 3,7% (früh, spät)

Rev. : in diesen Studien sind die Anzahl der revisionsbedürftigen Komplikationen aufgeführt worden.

**Tabelle-17**

Der direkte Vergleich mit den anderen 7 aufgelisteten Studien ist aufgrund der Unklarheit bezüglich der Gesamtzahl aller Komplikationen nicht möglich. [Tabelle-17]

Die häufigste intraoperative Komplikation in unserer Studie ist mit 5% die iatrogene Blasenläsion. Bei allen 4 betroffenen Patientinnen handelt es sich bei der Operation um eine Kolposakropexie im Zustand nach vorausgegangener Hysterektomie. Bei 3 von 4 Patientinnen war in der Vorgeschichte mindestens eine Laparotomie erfolgt. Alle Blasenläsionen haben sich am Blasendach ereignet, wurden sehr früh intraoperativ entdeckt und laparoskopisch durch eine zweischichtige Naht versorgt. [Tabelle-9]

In der aufgeführten Literatur war konstant von dieser Komplikation berichtet worden. Der Prozentsatz von deren Auftreten variierte zwischen 0 und 4,7%. Das Review von Lee et al. mit insgesamt 1221 Patientin aus 11 Studien stellt den größten Datensatz dar, hier war eine Blasenverletzung in 2 % vorzufinden. [Tabelle-17] [Lee 2014]

Andererseits ist dem Review von Lee et al. auch ein Auftreten von Darmläsionen in 1 % der Operationen zu entnehmen. Auch berichteten Sergent et al., Unger et al., Sarlos et al. und Freemann et al. von iatrogenen Darmläsionen im Rahmen einer laparoskopischen Sakropexie bei jeweils 1,7%, 1,2%, 3%, 3,84% der Patientinnen. In unserer Studie traten keine Darmläsionen auf. [Sergent 2011, Unger 2014, Sarlos 2008, Freeman 2013] [Tabelle-17]

Hinsichtlich der Operationstechnik ist vor allem bei Sergent et al. zu sagen, dass die Sakropexie mittels zweier einzelner Netzstreifen erfolgte und eine tiefe Interposition im vorderen und hinteren Kompartiment vorgenommen wurde, was das Risiko einer Darmläsion im Bereich des Rektums steigert. [Sergent 2011]

Des Weiteren berichtete Sarlos et al. von iatrogener Eröffnung der Scheide in 1% der Sakropexien, Unger et al. von Gefäßverletzungen in 0,8% der Fälle und Coolen et al. von zu starker intraoperativer Blutung in 4,7% der Patientinnen. Keine dieser Komplikationen trat in unserer Studie auf. [Sarlos 2008, Unger 2014, Coolen 2013]

Das Auftreten einer Uterusperforation am Fundus bei einer Patientin (1,25%) in unsrer Studie stellt ein sporadisches Ereignis dar. Der Manipulator wurde neu justiert und die Perforationsstelle mittels einer Naht versorgt.

Eine Patientin in unsrer Studie (1,25%) entwickelte ein mildes subkutanes Emphysem und wurde daher prophylaktisch für 24 Stunden am Monitor überwacht. Die Literaturrecherche ergab, dass milde Formen des subkutanen Emphysems häufig, jedoch die ausgeprägten

Formen selten sind. Diese können bei den unterschiedlichsten laparoskopischen Eingriffen auftreten, jedoch wurde nur eine Literaturstelle gefunden, in der dessen Auftreten im Rahmen einer Sakropexie in einem Fallbericht geschildert wird. [Worrell 2002, Celik 2013]

### **5.2.3. Postoperative Komplikationen:**

Zur Erfassung und Quantifizierung von postoperativen Komplikationen sind in der Literatur mehrere Dokumentationssysteme vorzufinden. Damit verbundene Probleme sind einerseits die fehlende Standardisierung der Dokumentation und andererseits der Raum für Eigeninterpretation durch den behandelnden Arzt.

Clavien et al. stellte 1992 erstmals eine Klassifikation vor, welche nicht die Komplikation an sich, sondern die Art der zur Behebung notwendigen Therapie bewertet. Je intensiver und invasiver die Therapie, desto höher wird die Komplikation bewertet. Hierbei wird jede Abweichung vom geplanten postoperativen Verlauf als Komplikation angesehen, so dass es nicht mehr im Ermessen des Untersuchers liegt, zu entscheiden, welches Ereignis als Komplikation gewertet wird und welches nicht. [Clavien 1992]

Mithilfe dieses Klassifikationsverfahrens lassen sich die Komplikationen in verschiedenen Zeiträumen getrennt beurteilen. Wir haben in unserer Studie die frühen sowie die späten postoperativen Komplikationen mithilfe dieses Klassifikationsverfahrens evaluiert.

In vielen der ausgewählten Literaturstellen wurden die postoperativen Komplikationen ohne Unterscheidung des Zeitpunkts deren Auftretens und ohne Beschreibung des Schweregrades aufgeführt. In einigen Studien wurden sogar die intra- und postoperativen Komplikationen nur hinsichtlich der Art und Lokalisation der Komplikation berichtet, so dass ein direkter Vergleich mit den Daten aus unserer Studie nur hinsichtlich der verschiedenen Komplikationsformen, nicht jedoch des zeitlichen Auftretens möglich ist. [Tabelle-17]

Lediglich in der Studie von Unger et al. wurden die schwerwiegenden Komplikationen als Komplikationen der Klasse III nach Clavien-Dindo-Klassifikation angegeben. Dennoch konnte den meisten Studien die Information entnommen werden, ob die Komplikationen konservativ behandelt wurden (und somit CD-I und II entsprachen) oder eine operative Revision notwendig war (und somit CD-IIIa und IIIb entsprachen). [Tabelle-17]

Bis 72 Stunden nach der Entlassung trat nach einer laparoskopischen Sakropexie in unserer Studie bei 20% (16/80) Patientinnen eine leichtgradige und bei 1,25% (1/80) eine schwerwiegende Komplikation auf. Zwischen 72 Stunden und 30 Tagen nach der Entlassung trat bei lediglich 1,25% (1/80) Patientinnen eine leichtgradige und bei 3,75% (3/80) eine schwerwiegende Komplikation auf. [Tabelle- 12] Beim Vergleich mit den Daten aus anderen Studien muss auch der Erfassungszeitraum beachtet werden. Dieser betrug 6 Wochen für die Erfassung von postoperativen Komplikationen in den Arbeiten von Sergent et al. und Claerhout et al.

Ferner müssen die Netzerosionen und Descensus-Rezidive aus dem Vergleich herausgenommen werden, da es sich hierbei in den meisten Fällen um Langzeit-Komplikationen handelt und der Erfassungszeitraum in unserer Studie nur bis 30 Tage nach Entlassung reicht. Obwohl diese Komplikationen auch relativ früh postoperativ eintreten können, bleibt dies eher die Ausnahme denn die Regel. Da der Zeitpunkt von deren Eintreten in den meisten Studien nicht beschrieben ist, kann somit hinsichtlich der Netzerosionen und Rezidive kein Vergleich stattfinden.

Die Studie von Unger et al. gab die schwerwiegenden Komplikationen als solche der Stufe III nach der Clavien-Dindo-Klassifikation an, und deren Prozentsatz mit 26,4%. Dies ist viel höher als in unserer Studie, wo lediglich 1,25% in dem frühen und 3,75% in dem späten postoperativen Erfassungszeitraum eine Komplikation dieser Stufe aufwiesen. Jedoch muss hier erläutert werden, dass 71,3% der angegebenen Komplikationen der Stufe CD-III in der Studie von Unger auf eine Durchführung einer radiologischen Intervention (in diesem Fall einer radiologischen Diagnostik) wegen Beschwerdesymptomatik zurück zu führen ist. Dies stellt eine ungewöhnlich hohe Quote dar und kann womöglich mit dem Behandlungsprotokoll der jeweiligen Klinik zusammenhängen. Bei den übrigen Patientinnen war eine Intervention zur Behandlung der Komplikation notwendig. [Tabelle-17]

Coolen et al. bediente sich der Klassifikation nach „Dutch complication registration of the NVOG“ in der Erhebung. Hier betrug der Prozentsatz der leichtgradigen postoperativen Komplikationen unmittelbar postoperativ 14% und im folgenden Zeitraum bis 6 Wochen postoperativ weitere 16,7%, was deutlich höher als in unserer Studie erscheint. Jedoch wurden keine schwerwiegenden Komplikationen angegeben; dies ist am ehesten auf die Unterschiede in der für die Erhebung genutzte Klassifikation zurück zu führen sind. Auch ist zu sagen, dass die Arbeit von Coolen von einer deutlich geringeren Patientenzahl berichtet als die meisten anderen aufgeführten Studien. [Tabelle-17]

Sergent et al. berichtete in seiner Studie von 13,3% Rückenschmerzen und 8,8% Harnverhalt. Obwohl die Summe aller konservativ behandelten Komplikationen nicht angegeben wurde, liegt alleine schon die Häufigkeit beider oben genannter Abweichungen bereits in einem Bereich, welcher der Häufigkeit leichtgradiger Komplikationen in unserer Studie nahe kommt. Die revisionswürdigen Komplikationen wurden in dieser Studie mit 6,4% angegeben und lagen somit höher als in unserer Studie. [Tabelle-17]

Betrachteten wir nun die einzelnen Komplikationsklassen, unabhängig vom Zeitpunkt von deren Auftreten, im Detail: [Tabelle-13, Tabelle-14], [Tabelle-17]

#### **- CD-I:**

Die häufigsten Komplikationen dieser Klasse stellen die Veränderungen der Blasenfunktion dar. So sind in unserer Studie bis 72 Stunden nach Entlassung bei 3,75% Blasenentleerungsstörungen, die durch Blasentraining behandelt wurden, und bei 2,5% eine lavierte oder persistierende Belastungsinkontinenz, welche konservativ behandelt wurde, zu sehen. Im späteren Erfassungszeitraum bis 30 Tage postoperativ war weiterhin bei einer Patientin eine lavierte Belastungsinkontinenz festzustellen. Dies wurde jedoch als eine separate Komplikation gewertet, da die Komplikationen für jeden Zeitraum und nicht etwa die betroffenen Patientinnen erfasst wurden. In seiner Studie gab Sergent et al. an, dass bei 8,8% der Patientinnen postoperativ ein Harnverhalt auftrat, welcher konservativ behandelt wurde.

Diese Rate erscheint höher als in unserer Studie und kann teilweise durch die begleitenden Eingriffe erklärt werden. Hinsichtlich begleitender Kontinenz herstellender Operationen erhielten in unserer Studie 3,75% (3/80) Patientinnen eine Kolposuspension nach Burch und 3,75% (3/80) eine Kolposuspension nach Burch in Kombination mit einer Kolporrhaphia anterior, also insgesamt 7,5%. [Tabelle-9] In der Arbeit von Sergent et al. hingegen erhielten 23,3% der Patientinnen eine begleitende Kontinenz herstellende Operation im Rahmen der Sakropexie. Die höhere Rate an begleitender Kontinenz herstellender Operationen kann teilweise das häufigere Auftreten von Blasenentleerungsstörungen erklären.

Höherer Schmerzmittelbedarf konnte bei 2,5% (2/80) Patientinnen beobachtet werden. Eine Erfassung dieser Abweichungen erfolgt nur, wenn eindeutige Standards für die Schmerzmedikation in einer Klinik etabliert sind, und die Erfassung jeder noch so kleinen

Abweichung erfolgt. Aus diesem Grund ist es naheliegend, dass in anderen Studien, in denen die Erfassung nicht anhand der Clavien-Dindo-Klassifikation erfolgt, diese Abweichungen nicht als Komplikation betrachtet werden.

#### **- CD-II:**

Die häufigsten Abweichungen in dieser Gruppe stellt die Einnahme bestimmter Medikamente dar. Dazu gehören auch Antibiotika und Ubretid. In unserer Studie erhielten 5% (4/80) Patientinnen eine prophylaktische Antibiose nach einer iatrogenen Blasenläsion, und eine weitere Patientin im Rahmen des konservativen Managements eines kleinen Hämatoms. Eine Patientin erhielt Ubretid wegen leichtgradiger Detrusoratonie. Auch solche Ereignisse werden oftmals nicht als Abweichung bzw. Komplikation aufgeführt, wenn die Erhebung nicht akribisch und systematisch, wie bei der Anwendung von der C-D.-Klassifikation erfolgt.

#### **- CD-IIIa:**

In unserer Studie trat nach einer Sakropexie lediglich einmal (1,25%) eine späte postoperative Abweichung dieser Kategorie auf. Hierbei handelte es sich um eine Patientin mit laviertem Belastungsinkontinenz und einem Leidensdruck, die eine Anlage eines suburethralen Bandes in Lokalanästhesie erhielt.

Bei dieser postoperativ aufgetretenen Belastungsinkontinenz kann es sich um eine lavierte Belastungsinkontinenz handeln, die im englischsprachigen Raum als „occult stress urinary incontinence (SUI)“ bezeichnet wird, oder um eine neu aufgetretene Belastungsinkontinenz, der sogenannten „de novo SUI“. Die Unterscheidung beider Formen ist nicht eindeutig, und deren Abgrenzung unklar definiert.

Leruth et al. berichtete in einer aktuellen Arbeit, dass bei über 50% der Patientinnen nach einer laparoskopischen Sakropexie eine Belastungsinkontinenz aufgetreten war. Bei 16,4% war die Behandlung durch eine suburethrale Schlinge notwendig. LeClaire et al. konnte in einer aktuellen, groß angelegten retrospektiven Arbeit einen anatomischen Zusammenhang zwischen der übermäßigen Korrektur im vorderen Kompartiment und dem gehäuftem Auftreten von postoperativer Belastungsinkontinenz nachweisen. Im Einklang mit dieser Studie führen wir nur bei ausgeprägtem Descensus anterior eine Kolporrhaphia anterior begleitend zur Sakropexie durch, um eine übermäßige Korrektur zu vermeiden. [LeClaire 2014, Leruth 2013]



Daten aus der CARE-Studie [Brubaker 2008] schienen die simultane Durchführung einer Kolposuspension nach Burch im Rahmen einer Sakropexie zu favorisieren, um gegen eine postoperativ auftretende Belastungsinkontinenz vorzubeugen. Die Daten aus anderen Studien jedoch wurden, wegen der häufig auftretenden Blasenentleerungsstörungen nach einer Kolposuspension, zuungunsten einer solchen Empfehlung ausgelegt. [Costantini 2011] Aktuell laufende prospektive Studien, wie CUPIDO I und CUPIDO II, können eventuell in der Zukunft die Antworten zu offenen Fragen diesbezüglich liefern. [Van der Steen 2010]

Aus diesem Grund ist grundsätzlich zu hinterfragen, ob die postoperativ aufgetretene Belastungsinkontinenz prinzipiell als Komplikation zu betrachten ist oder nicht.

#### **- CD-IIIb:**

Bei jeweils einer Patientin (1,25%) trat jede der folgenden Komplikationen, die straffe Netzlage, das Hämatom im Bereich einer Kolporrhaphie und der Netzinjekt, einmal auf. Zur Behebung war jeweils eine Operation in Vollnarkose notwendig. Das straffe Netz wurde laparoskopisch gelockert, das Hämatom vaginal revidiert und das infizierte Netz laparoskopisch exzidiert. In keinem Fall wurde zur Behebung einer Komplikation eine Laparotomie benötigt.

Bei den genannten Komplikationen handelt es sich um ein sporadisches Auftreten. Ähnliche Fälle wurden bereits häufig in der Literatur berichtet, jedoch ist in keiner Arbeit eine auffällige Häufung vorzufinden. Rozet et al. berichtete von einer Netzinjektion in 0,6% der Fälle und Sergent et al. von 0,8%. [Rozet 2005, Sergent 2011]

Das Hämatom trat im Bereich der Kolporrhaphie-Naht auf, und somit im Bereich einer begleitenden Operation im Rahmen der Sakropexie.

In den weiteren, in Tabelle-20 aufgeführten Studien, sind zusätzlich zu den genannten noch andere postoperative Komplikationen aufgelistet, die in unserer Studie nicht vorkamen. Rozet et al. berichtete vom Auftreten von Porthernien in 0,3% und von einer Spondylitis in 0,3%. Sergent et al. berichtete von einer Rektovaginalen Fistel bei 0,8% der Patientinnen.

Das Auftreten einer entzündlichen Veränderung an der Wirbelsäule - wie im Fall der Spondylitis in der Studie von von Rozet - ist kein Einzelfall. In der Literatur sind mehrfach Fallberichte zum Auftreten von Osteomyelitis oder Spondylitis zu finden. [Apostolis 2014]

### **5.3. Intra- und postoperative Daten in der Hysterektomie-Gruppe:**

In diesem Kapitel werden die allgemeinen intraoperativen Daten, die intraoperativen Komplikationen und die postoperativen Komplikationen in der Hysterektomie-Gruppe besprochen. Unsere Daten zu diesen Themen wurden im vorliegenden Manuskript in den Kapiteln 4.2 und 4.3 ausführlich aufgeführt.

Zum Vergleich unserer Daten mit der publizierten Literatur haben wir eine Recherche zur laparoskopischen Hysterektomie durchgeführt mit gesondertem Augenmerk auf die Arbeiten, in denen die intra- und postoperativen Komplikationen ausgewertet worden sind.

Eine Auswahl der aktuellsten Literatur zu diesen Themen wird in diesem Kapitel für die Diskussion herangeführt. Die Ergebnisse aus 6 aktuellen Studien werden in den folgenden Tabellen (Tabelle-18, Tabelle-19 und Tabelle-20) erläutert und mit unseren Daten verglichen. Hierbei handelt es sich in allen 3 Tabellen um die gleichen Studien, jedoch wurde zur besseren Veranschaulichung der Daten die Präsentation in 3 detaillierten Tabellen gewählt.

Studie	<i>n</i>	KKH-Aufenthalt (Tage)	OP-Zeit (Minut.)	Konversionsrate (%)
Schollmeyer T. et al. 2014	272		106,59 ± 44,53 LASH 130,24 ± 38,27 TLH	
Elessawy M. et al. 2014	284	3,88 ± 1,79 LASH 4,32 ± 1,09 TLH	106,59 ± 44,53 LASH 130,24 ± 38,27 TLH	
Chamsy DJ. et al. 2014	629	1 = 92,8% 2 = 6,8% > 2 = 0,3%	136,77 ± 61,18	
Bogani G.1 et al. 2015	219	1(1-6) (Median/Bereich)		1 %
Mamik MM. et al. 2014	135 <sup>(a)</sup> 270 <sup>(b)</sup>			
Patzkowsky KE. et al. 2013	257		228.1 ± 60.1	6,2%
Unsere Studie	127	3,97 ± 2,07	122,0 ± 48,01	0

*n* = Anzahl der Patientinnen

Folgende Zahlen sind aus 7 Zentren erhoben worden: <sup>(a)</sup> = Patientinnen mit intraoperativer Verletzung von Blase oder Ureteren, <sup>(b)</sup> = Patientinnen der Kontroll-Gruppe (jeweils aus dem gleichen Zentrum).

**Tabelle-18**

Studie	Geschätzter Blutverlust (ml.)	Hb-Abfall (g/dl)	Uterusgewicht (g.)
Schollmeyer T. et al. 2014		0,7 ± 0,83 LASH 0,82 ± 0,94 TLH	244,92 ± 187,78 LSH 205,11 ± 149,32 TLH
Elessawy M. et al. 2014		0,7 ± 0,83 LASH 0,82 ± 0,94 TLH	244,92 ± 187,78 LSH 205,11 ± 149,32 TLH
Chamsy DJ. et al. 2014	140.50 ± 102.28		251,03 ± 232,32
Bogani G.1 et al. 2015		Transfusion in 0,45% <sup>(a)</sup>	
Mamik MM. et al. 2014			
Patzkowsky KE. et al. 2013	100.9 ± 136.4	Transfusion in 1,2% <sup>(a)</sup>	186.4 ± 130
Unsere Studie	88,2 ± 111,1	1,28 ± 1,17	256,0 ± 236,8

<sup>(a)</sup> = in diesen Studien ist kein Hb-Abfall präsentiert worden. Stellvertretend haben wir die Anzahl der Patientinnen, die eine Transfusionen erhalten hatten, aufgeführt.

**Tabelle-19**

Studie	Intra-OP. Komplikationen (%)	Leichtgradige post-OP. Komplikationen (%)	Schwerwiegende post-OP. Komplikationen (%)
Schollmeyer T. et al. 2014	1,84% LSH (1,2% Blasenläsion) 1,51 % TLH		
Elessawy M. et al. 2014	1,77% LASH (1,18% Blase) (0,59 Darm) 1,47 % TLH (1 Transfusionswürdige Blutung)		
Chamsy DJ. et al. 2014		1,77% LASH 5,88 % TLH	1,77% LASH Rev. 1,47/ TLH Rev.
Bogani G.1 et al. 2015	1,36% Blasenläsion (Gesamtzahl unklar)		1,36% Rev.
Mamik MM. et al. 2014			
Patzkowsky KE. et al. 2013	1,2% Blasenläsion (Gesamtzahl unklar)	<b>CD-I</b> 6,2% <b>CD-II</b> 9,3% <b>I+II</b> 15,5%	<b>CD-IIIa</b> 0,4% <b>CD-IIIb</b> 5,4% <b>IIIa+IIIb</b> 5,8%
Unsere Studie	1,59% (0,79% Blase) (0,79% Ureter)	<b>CD-I</b> 9,52% , 0% <b>CD-II</b> 4,76%, 0,79% <b>I+II</b> 14,29%, 0,79% (früh, spät)	<b>CD-IIIa</b> 0,79%, 0,79% <b>CD-IIIb</b> 1,58%, 3,97% <b>IIIa+IIIb</b> 2,38%, 4,76% (früh, spät)

Rev. : in diesen Studien sind die Anzahl der revisionsbedürftigen Komplikationen aufgeführt worden.

**Tabelle-20**

### **5.3.1. Allgemeine intraoperative Daten:**

#### **- Operationszeit:**

Die Operationszeit der laparoskopischen Hysterektomie inklusive begleitender Operationen lag in unserer Studie im Mittleren bei  $122,0 \pm 48,01$  Minuten. Bei dieser Zeitangabe handelt es sich um die Schnitt-Naht-Zeit für den kompletten Eingriff inklusive begleitender Operationen, welche bei 59,52% der Patientinnen in unserer Studie durchgeführt worden sind.

In unsrer Klinik wird, wie bereits erläutert, die Zeit für die Einlage des Manipulators und Umlagerung zur Laparoskopie von ca. 10-12 Minuten in die ausgewiesene Operationszeit übernommen und stellt einen systematischen Nachteil gegenüber den Daten aus anderen Studien dar.

Im Vergleich zu den in Tabelle-15 aufgeführten Studien liegt die Operationszeit in unserer Studie im mittleren bis unteren Bereich. Diese betrug in den Studien von Schollmeyer et al. und Elessawy et al.  $106,59 \pm 44,53$  *Minut.* für die LASH und  $130,24 \pm 38,27$  *Minut.* für die TLH. In den amerikanischen Studien hingegen war die Operationszeit deutlich länger und betrug  $136,77 \pm 61,18$  *Minut.* in der Studie von Chamsy et al. und  $228,1 \pm 60,1$  *Minut.* in der Arbeit von Patzkowsky et al.

[Schollmeyer 2014, Elessawy 2014, Chamsy 2014, Patzkowsky 2013][Tabelle-18]

In allen oben genannten Studien war die Patientenzahl größer als in unserer Studie. Das Uterusgewicht, das einen beeinflussenden Faktor hinsichtlich der Operationszeit darstellt, lag in allen genannten Studien in einem mit unseren Daten vergleichbaren Bereich. [Tabelle-18]

#### **- Intraoperativer Blutverlust:**

Im Mittleren wurde der Blutverlust im Rahmen einer Hysterektomie auf  $88,2 \pm 111,1$  *ml.* geschätzt. Der Hb-Abfall betrug  $1,28 \pm 1,17$  *g/dl.* Im Vergleich zu den zitierten Literaturstellen ist zu erkennen, dass in den Studien von Schollmeyer et al. und Elessawy et al. der Hb-Abfall bei  $0,7 \pm 0,83$  *g/dl* für die LASH und  $0,82 \pm 0,94$  *g/dl* TLH lag und somit etwas niedriger als in unserer Studie. In den Studien von Chamsy et al. und Patzkowsky et al. lag der geschätzte Blutverlust bei jeweils  $140,50 \pm 102$  *ml.* und  $28100,9 \pm 136,4$  *ml.* und somit etwas höher als in unserer Studie. [Tabelle-19]

Anders als in unserer Studie, in der keine Bluttransfusion wegen starker intraoperativer Blutung erfolgen musste, lag die Transfusionsrate in der Studie von Chamsy et al. bei 0,45% und in der Arbeit von Patzkowsky et al. bei 1,2 %. [Tabelle-19]

Prinzipiell ist zu sagen, dass in den meisten Studien zur laparoskopischen Hysterektomie ein relativ geringer intraoperative Blutverlust beschrieben ist. Eine Bestimmung des postoperativen Hb-Wertes wird in unserer Klinik routinemäßig durchgeführt. Einige Studien zur Notwendigkeit dieser postoperativen Hb-Bestimmung und die Wertigkeit dieser Kontrolle hinsichtlich der Patientensicherheit zeigen, dass dies bei asymptomatischen Patientinnen nicht zwingend notwendig ist. So zeigte Chamsy et al. in ihrer Studie an 629 Patientinnen mit laparoskopischer Hysterektomie, dass lediglich 2,5% der Patientinnen Symptome aufwiesen, die mit hemodynamischer Instabilität vereinbar waren. Der Vergleich der Laborparameter zeigte, dass diese symptomatischen Patientinnen einen statistisch signifikant höheren Hb-Abfall im Vergleich zu den asymptomatischen Patientinnen hatten und ein höheres Risiko für eine Transfusion oder Re-operation zeigten. Eine routinemäßige Untersuchung schien die Sicherheit der Patientinnen nicht zu erhöhen und eine Hb-Kontrolle der symptomatischen Patientinnen wäre womöglich ausreichend. [Chamsy 2014]

- **CO<sub>2</sub>-Verbrauch:**

Der CO<sub>2</sub>-Verbrauch wird routinemäßig in der intraoperativen Dokumentation in unserer Klinik festgehalten. Dieser Parameter wurde herangezogen, um im Rahmen der multivariaten Analyse einen potentiellen Zusammenhang mit dem Auftreten von Komplikationen zu eruieren. In der recherchierten Literatur wurde dieser Parameter nicht erhoben.

- **Uterusgewicht:**

Das Uterusgewicht lag in unserer Studie bei  $254,05 \pm 236,74$  g. und somit im oberen Bereich im Vergleich zu den Daten aus anderen Studien. [Tabelle-19]

- **Durchführung einer Adnexektomie:**

Die Adnexektomie erfolgt in unserer Studie gelegentlich im Rahmen einer Hysterektomie oder Sakropexie, wenn ein makroskopisch auffälliger Befund vorlag, aber auch auf Wunsch der Patientinnen, wenn sie postmenopausal waren. Eine Adnexektomie wurde begleitend zum

Haupteingriff in 15,87 % der Hysterektomien durchgeführt. Dieser Parameter wurde erhoben, um im Rahmen der multivariaten Analyse einen potentiellen Zusammenhang mit dem Auftreten von Komplikationen zu eruieren.

- **Vorliegen von relevanten Adhäsionen und Durchführung von begleitenden Operationen:**

Anhand der Operationsberichte wurde das Vorliegen von Adhäsionen, die ein höheres Maß an Adhäsiolyse benötigten, dokumentiert, so auch weitere begleitende operative Eingriffe.

Diese Parameter wurden erhoben, um im Rahmen der multivariaten Analyse einen potentiellen Zusammenhang mit dem Auftreten von Komplikationen zu eruieren.

### **5.3.2. Intraoperative Komplikationen:**

Die laparoskopische Durchführbarkeit des operativen Eingriffs ist einerseits durch den intraoperativen Befund und andererseits durch die Erfahrung des Operateurs und die apparativen Gegebenheiten limitiert. Die Notwendigkeit für eine Laparokonversion wird in vielen Studien dokumentiert und berichtet. Andererseits kann die Laparokonversion zur Behebung einer intra-operativen Komplikation wie der Verletzung eines Hohlorgans oder des Auftretens einer zu starken Blutung benötigt werden. Infolgedessen wird dieser Parameter in diesem Kapitel aufgeführt.

In unserer Studie fand die Laparokonversion bei keiner Patientin statt. Der Vergleich mit den Daten aus publizierten Studien weist eine große Diversität auf. In der Studie von Bogani et al. lag die Konversionsrate bei 1 %, während sie in der Studie von Patzkowsky et al. bei 6,2 % lag. [Bogani 2015, Patzkowsky 2013].

In unserer Studie trat bei insgesamt 1,59 % der Patientinnen eine intraoperative Komplikation im Rahmen einer laparoskopischen Hysterektomie auf. Hierbei handelte es sich um jeweils eine Blasen- und eine Ureterläsion. Beide wurden intraoperativ erkannt und laparoskopisch behoben.

Im Vergleich mit der der aufgeführten Literatur ist zu sehen, dass diese Werte im unteren Bereich liegen. In der Studie von Schollmeyer et al. lag die Rate an intraoperativen Komplikationen nach der LASH bei 1,84%, wobei die Blasenläsion mit 1,2% die häufigste dieser Komplikationen darstellte. Im Rahmen einer TLH lag die intraoperative Komplikationsrate bei 1,51%. [Schollmeyer 2014]

In den Daten von Elessawy et al. lag der Prozentsatz an intraoperativen Komplikationen nach der LASH bei 1,77%, hierbei trat eine Blasenläsion bei 1,18% und eine Darmläsion bei 0,59% auf. Im Rahmen einer TLH lag die intraoperative Komplikationsrate bei 1,47%. Bogani et al. berichtete von einer intraoperativen iatrogenen Blasenverletzungsrate von 1,36% und Patzkowsky von 1,2%. In beiden Studien ist jedoch die Summe aller intraoperativen Komplikationen nicht eindeutig erkennbar, so dass der Vergleich sich in diesem Fall nur auf die Zahlen zur Blasenläsion bezieht. [Elessay 2014, Bogani 2015, Patzkowsky 2013]

Dem stehen Studien gegenüber, die von deutlich höheren iatrogenen Blasenläsionsraten berichten. So ist einer großen skandinavischen Studie von 2011 mit 5279 Patientinnen eine Blasenläsionsrate von 6,9% nach einer laparoskopischen und 7,1% nach einer vaginalen Hysterektomie zu entnehmen. [Brummer 2011]

Hinsichtlich der Ureterläsion konnte eine groß angelegte zweiarmlige prospektiv randomisierte Studie an 1380 Patientinnen von 2004 zeigen, dass diese Komplikation häufiger im Rahmen einer laparoskopischen als im Rahmen einer abdominalen oder vaginalen Hysterektomie auftritt. Hierbei wurden im ersten Studienarm der vaginale mit dem laparoskopischen und im zweiten der abdominale mit dem laparoskopischen Zugang verglichen. Im ersten Studienarm trat bei 0,3% (1/336) Patientinnen und in zweiten Studienarm bei 0,9% (5/584) Patientinnen eine iatrogene Ureterläsion auf. Diese Daten scheinen mit den Ergebnissen aus unserer Studie vereinbar zu sein. [Garry 2004]

Ein Zusammenhang zwischen hohem Uterusgewicht und dem Auftreten von intra-operativen Komplikationen wird in mehreren Studien berichtet. [Schollmeyer 2014, Müller 2010] Dieser Zusammenhang konnte in unserer Studie nicht festgestellt werden. Dies ist am ehesten auf die geringe Anzahl von intraoperativen Komplikationen (2/126 Patientinnen) und der relativ kleinen Patientenzahl zurück zu führen.

### **5.3.3. Postoperative Komplikationen:**

In den ausgewählten Literaturstellen wurden die postoperativen Komplikationen ohne Unterscheidung des Zeitpunkts deren Auftretens berichtet. In einigen Studien wurden sogar die intra- und postoperativen Komplikationen nur hinsichtlich der Art und Lokalisation der Komplikation berichtet, so dass ein direkter Vergleich mit den Daten aus unserer Studie nur hinsichtlich der verschiedenen Komplikationsformen, nicht jedoch des zeitlichen Auftretens möglich ist. [Tabelle-20]

Lediglich in der Studie von Patzkowsky et al. wurden die Komplikationen nach Clavien-Dindo-Klassifikation erhoben. In den anderen Studien wurden die Komplikationen lediglich aufgelistet. Dennoch konnte einigen Studien die Information entnommen werden, ob die Komplikationen konservativ behandelt wurden (und somit CD-I und II entsprachen) oder eine operative Revision notwendig war (und somit CD-IIIa und IIIb entsprachen). [Tabelle-20]

Bis 72 Stunden nach der Entlassung trat nach einer laparoskopischen Hysterektomie in unserer Studie bei 14,29% (18/126) Patientinnen eine leichtgradige und bei 3,28% (3/126) eine schwerwiegende Komplikation auf. Zwischen 72 Stunden und 30 Tagen nach der Entlassung trat bei lediglich 0,79% (1/126) Patientinnen eine leichtgradige und bei 4,76% (6/126) eine schwerwiegende Komplikation auf.. [Tabelle- 12]

Im Vergleich mit der ausgewählten Literatur zeigen die Daten von Chamsy et al., dass bei 1,77% der Patientinnen nach einer LASH und bei 5,88% nach einer TLH eine leichtgradige postoperative Komplikation auftrat, welche nicht revisionswürdig war. Die Anzahl der Patientinnen mit revisionswürdigen Komplikationen betrug hingegen 1,77% nach einer LASH und 1,47% nach einer TLH. [Chamsy 2014]. In der Studie von Bogani et al. trat bei 1,36% Patientinnen eine revisionswürdige Komplikation auf. [Bogani 2015] [Tabelle-20]

In seiner Studie bediente sich Patzkowsky der Clavien-Dindo-Klassifikation, weswegen diese Daten am besten mit denen aus unsrer Studie zu vergleichen sind. Die Summe der Komplikationen der Stufen CD-I und II betrug 15,5% und stellt die Anzahl der leichtgradigen Komplikationen dar. Die Summe der Stufen CD-IIIa und IIIb hingegen stellt die Anzahl der revisionswürdigen Komplikationen dar und betrug 5,8% ohne Unterscheidung des Zeitpunkts von deren Auftreten. [Patzkowsky 2013] [Tabelle-20]



Aus der Gesamtanschauung der Daten aus Tabelle-17 fiel die Rate an postoperativen Komplikationen in den Arbeiten von Chamsy et al. und von Bogani et al. niedriger als in unserer Arbeit aus. Jedoch muss hier erläutert werden, dass die Erfassung der Komplikationen retrospektiv war und nicht nach einer bestimmten Klassifikation erfolgte. Somit entstand ein großer Raum für die eigene Interpretation, welches Ereignis eine postoperative Komplikation darstellt und welches nicht. Die Daten von Patzkowsky hingegen erscheinen vergleichbar mit unseren Ergebnissen. Dies kann teilweise auf die Nutzung des gleichen Klassifikationssystems zurückgeführt werden, was eine genauere und systematischere Erfassung ermöglicht.

Betrachteten wir nun die einzelnen Komplikationsklassen, unabhängig vom Zeitpunkt von deren Auftreten, im Detail: [Tabelle-13, Tabelle-14]

#### **- CD-I:**

Die häufigste Komplikation in dieser Klasse stellt der höhere Schmerzmittelbedarf, direkt gefolgt von längerem stationärem Aufenthalt. Eine Erfassung dieser Abweichungen erfolgt nur, wenn eindeutige Standards für die Schmerzmedikation und das Entlassungsmanagement in einer Klinik etabliert sind, und die Erfassung jeder noch so kleinen Abweichung erfolgt. Aus diesem Grund ist es naheliegend, dass in anderen Studien, in denen die Erfassung nicht anhand der Klassifikation nach Clavien-Dindo erfolgt, diese Abweichungen nicht als Komplikation betrachtet werden. Abgesehen davon muss erläutert werden, dass der längere stationäre Aufenthalt in manchen Fällen auf soziale und organisatorische Gründe zurück zu führen ist.

#### **- CD-II:**

Die häufigsten Abweichungen in dieser Gruppe stellen der HWI und die subfebrile Temperatur dar. Beide werden in vielen anderen Studien erfasst. In unserer Studie jedoch wurde auch die Gabe eines Antihypertensivums außerhalb der Eigenmedikation, z.B. im Rahmen eines akuten postoperativen Blutdruckanstiegs, als eine Abweichung dieser Klasse betrachtet. Dies wird in anderen Studien in der Regel nicht als Komplikation aufgeführt.

#### **- CD-IIIa:**

In unserer Studie traten nach einer Hysterektomie einmal eine frühe und einmal eine späte postoperative Abweichung dieser Kategorie auf. In beiden Fällen wurde zu deren Behebung

eine Intervention in Teilnarkose benötigt. Beide Komplikationen betrafen die gleiche Patientin, die jeweils eine frühe Manipulation am DJ-Katheter und später dessen Entfernung erhielt. Zusätzlich wurde bei der gleichen Patientin eine intraoperative Komplikation einer Ureterläsion erfasst. Somit wurden in unserer Studie für diese Patientin drei Komplikationen erfasst, was einerseits auf das Studiendesign mit der Unterscheidung von drei verschiedenen Zeiträumen zur Dokumentation der Komplikationen und andererseits auf die sehr strikte Erfassung der Auffälligkeiten mittels der Klassifikation nach Clavien-Dindo zurück zu führen ist. In den meisten anderen Studien wird in solch einem Fall lediglich die Ureterläsion als Komplikation aufgeführt, was eine höhere Komplikationsrate in unserer Arbeit begünstigt.

#### **- CD-IIIb:**

Die Scheidennahtdehiszenz war die häufigste Komplikation in dieser Gruppe und trat bei insgesamt 3,17% (4/126) Patientinnen auf, direkt gefolgt von der Haematomrevision, welche bei 1,58% (2/126) Patientinnen durchgeführt wurde. Hinsichtlich der Scheidennahtdehiszenz gibt es in der Literatur sehr unterschiedliche Daten. Nach einem Review von 2012 scheint die Inzidenz zwischen 0,14% und 5,2% und der Zeitpunkts von deren Auftreten zwischen einigen Tagen und 5,4 Jahren zu variieren. [Cronin 2012]

In einer großangelegten Arbeit aus Boston mit fast 7300 Patientinnen konnte eine Rate an Scheidennahtdehiszenz von 4,93% festgestellt werden. Patzkowsky et al. hingegen berichtete von einer Rate von 1,9%. [Hur 2007, Patzkowsky 2013]

Somit lagen die Komplikationen in unserer Studie in einem mit den Daten aus der publizierten Literatur zu vereinbarenden Rahmen

An dieser Stelle sollte noch hervorgehoben werden, dass in unserer Studie die Konversionsrate zur Laparotomie Null betrug. Somit wurde auch bei ungünstigen intraoperativen Umständen und schwierigen Befunden eine Laparoskopie durchgeführt. In anderen Studien hingegen variiert die Rate der Laparokonversion, ist aber in der Regel höher als in unserer Studie, was evtl. einen Bias darstellen und das Auftreten gewisser intraoperativer Komplikationen senken könnte.

#### **5.4. Schlussfolgerung:**

Die Untersuchung der postoperativen Komplikationen mittels des standardisierten Klassifikationssystems nach Clavien-Dindo stellt eine praktikable Möglichkeit dar, die eine systemische Analyse erlaubt und den Vergleich von Datensätzen erleichtert.

In unsrer Studie war das anatomische und funktionelle Outcome nach der laparoskopischen Sakropexie vergleichbar mit den Daten aus vorausgegangenen Arbeiten.

Die perioperativen Komplikationen waren insgesamt gering und lagen im Vergleich zu den Ergebnissen vorausgegangener Studien, sowohl in der Sakropexie- als auch in der Hysterektomie-Gruppe, im unteren Bereich.

Zwecks Untersuchung der perioperativen Morbidität der laparoskopischen Sakropexie mit Blick auf den operativen Zugangsweg, der Laparoskopie, haben wir einen Vergleich mit dem häufigsten gynäkologischen laparoskopischen Eingriff, der Hysterektomie, vorgenommen.

Gemäß gängiger Auffassung zum Schwierigkeitsgrad von laparoskopischen Eingriffen stellt die laparoskopische Sakropexie gegenüber der laparoskopischen Hysterektomie den Eingriff mit dem höheren technischen Schwierigkeitsgrad dar.

In unserer Studie war sowohl bei den frühen als auch bei den späten postoperativen Komplikationen zu erkennen, dass die leichtgradigen Komplikationen häufiger nach einer Sakropexie auftraten, während die schwerwiegenden Komplikationen häufiger nach einer Hysterektomie auftraten. Der Unterschied war statistisch nicht signifikant.

Die häufiger aufgetretenen leichtgradigen Komplikationen in der Sakropexie-Gruppe konnten in den meisten Fällen in Zusammenhang mit der präoperativen Komorbidität der im Durchschnitt älteren Patientinnen in der Sakropexie-Gruppe zurückgeführt werden.

Somit stellt die laparoskopische Sakropexie bei guter Expertise des Operateurs ein sicheres Verfahren mit gutem anatomischem Outcome dar.

## 6. Literaturverzeichnis:

- A**abendstein B1, Petros PE, Richardson PA, Goeschen K, Doderer D. (2008) “**The surgical anatomy of rectocele and anterior rectal wall intussusception**” *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 19(5):705-10.
- Altman D1, Granath F, Cnattingius S, Falconer C. (2007) “**Hysterectomy and risk of stress-urinary-incontinence surgery: nationwide cohort study**” *Lancet* 27;370(9597):1494-9.
- Amid, P. (1997) “Classification of biomaterials and their related complications in abdominal wall hernia surgery” *Hernia*, 1(1): p. 15-21.
- Apostolis CA1, Heiselman C. (2014) “**Sacral osteomyelitis after laparoscopic sacral colpopexy performed after a recent dental extraction: a case report**” *Female Pelvic Med Reconstr Surg.* 20(6):e5-7.
- AWMF (2008): [http://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/015006\\_S1IDA\\_Descensus\\_genitalis\\_der\\_Frau\\_2008\\_abgelaufen.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/015006_S1IDA_Descensus_genitalis_der_Frau_2008_abgelaufen.pdf)
- AWMF (2010)/ Angemeldetes Leitlinienvorhaben: Indikation und Methodik der Hysterektomie, Registriernummer 015-070.  
<http://www.awmf.org/leitlinien/detail/anmeldung/1/II/015-070.html>
- B**aden WF, Walker TA, Lindsey JH. (1968) “**The vaginal profile**” *Tex Med.* ;64(5):56-8.
- Baden WF, Walker TA. (1972) “**Genesis of the vaginal profile: a correlated classification of vaginal relaxation**” *Clin Obstet Gynecol.* ;15(4):1048-54.
- Ball MW1, Reese AC, Mettee LZ, Pavlovich CP. (2015) “**Safety of minimally invasive radical prostatectomy in patients with prior abdominopelvic or inguinal surgery**” *J Endourol.* 29(2):192-7.
- Becker S, Abele H, Brucker S, Fehm T, Gardanis K, Grischke E-M, Hoopmann M, Gruber I, Kagan O, Krämer B, Reisenauer C, Rothmund R, Zubke W, Wallwiener D (2011) **Laparoskopie - Endoskopie. In: Kreienberg R, Ludwig H (eds) 125 Jahre Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe - Werte-Wissen-Wandel.** Springer Medizin, Berlin; Heidelberg.
- Berger MB1, Morgan DM, DeLancey JO. (2014) “**Levator ani defect scores and pelvic organ prolapse: is there a threshold effect?**” *Int Urogynecol J.* 25(10):1375-9.
- Bogani G1, Cromi A1, Serati M1, Di Naro E2, Casarin J1, Marconi N1, Pinelli C3, Ghezzi F1. (2015) “**Hysterectomy in patients with previous cesarean section: comparison between laparoscopic and vaginal approaches**” *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 184:53-7.

- Bojahr B1, Tchatchian G, Waldschmidt M, Schollmeyer T, De Wilde RL. (2012) **„Laparoscopic sacropexy: a retrospective analysis of perioperative complications and anatomical outcomes”** JLS. 2012 16(3):428-36.
- Bradley CS1, Kennedy CM, Nygaard IE. (2005) **"Pelvic floor symptoms and lifestyle factors in older women"** J Womens Health (Larchmt). 14(2):128-36.
- Brubaker L1, Nygaard I, Richter HE, Visco A, Weber AM, Cundiff GW, Fine P, Ghetti C, Brown MB. (2008) **"Two-year outcomes after sacrocolpopexy with and without burch to prevent stress urinary incontinence"** Obstet Gynecol. 112(1):49-55.
- Brummer TH1, Jalkanen J, Fraser J, Heikkinen AM, Kauko M, Mäkinen J, Seppälä T, Sjöberg J, Tomás E, Härkki P. (2011) **"FINHYST, a prospective study of 5279 hysterectomies: complications and their risk factors"** Hum Reprod. 26(7):1741-51.
- Bump RC1, Mattiasson A, Bø K, Brubaker LP, DeLancey JO, Klarskov P, Shull BL, Smith AR. (1996) **"The standardization of terminology of female pelvic organ prolapse and pelvic floor dysfunction"** Am J Obstet Gynecol 175(1):10-7.
- Bump RC1. (2014) **"The POP-Q system: two decades of progress and debate"** Int Urogynecol J. 25(4):441-3.
- C**ardozo L1, Bachmann G, McClish D, Fonda D, Birgerson L (1998) **"Meta-analysis of estrogen therapy in the management of urogenital atrophy in postmenopausal women: second report of the Hormones and Urogenital Therapy Committee"** Obstet Gynecol. 92(4 Pt 2):722-7.
- Carley ME1, Turner RJ, Scott DE, Alexander JM. (1999) "Obstetric history in women with surgically corrected adult urinary incontinence or pelvic organ prolapse" J Am Assoc Gynecol Laparosc. 6(1):85-9.
- Celik H1, Cremins A, Jones KA, Harmanli O. (2013) "Massive subcutaneous emphysema in robotic sacrocolpopexy" JLS. 17(2):245-8.
- Chamsy DJ1, Louie MY1, Lum DA1, Phelps AL2, Mansuria SM3. (2014) **"Clinical utility of postoperative hemoglobin level testing following total laparoscopic hysterectomy"** Am J Obstet Gynecol. 211(3):224.e1-7.
- Chen L1, Ashton-Miller JA, Hsu Y, DeLancey JO (2006) **"Interaction among apical support, levator ani impairment, and anterior vaginal wall prolapse"** Obstet Gynecol. 108(2):324-32.
- Chen L1, Ashton-Miller JA, DeLancey JO. (2009) **"A 3D finite element model of anterior vaginal wall support to evaluate mechanisms underlying cystocele formation"** J Biomech. 42(10):1371-7.
- Chen L1, Ramanah R, Hsu Y, Ashton-Miller JA, Delancey JO. (2013) **"Cardinal and deep uterosacral ligament lines of action: MRI based 3D technique development and preliminary findings in normal women"** Int Urogynecol J. 24(1):37-45.

- Chi DS1, Abu-Rustum NR, Sonoda Y, Awtrey C, Hummer A, Venkatraman ES, Franklin CC, Hamilton F, Gemignani ML, Barakat RR. (2004) "**Ten-year experience with laparoscopy on a gynecologic oncology service: analysis of risk factors for complications and conversion to laparotomy**" Am J Obstet Gynecol. 191(4):1138-45.
- Claerhout F1, De Ridder D, Roovers JP, Rommens H, Spelzini F, Vandenbroucke V, Coremans G, Deprest J. (2009) "**Medium-term anatomic and functional results of laparoscopic sacrocolpopexy beyond the learning curve**" Eur Urol. 55(6):1459-67.
- Clavien PA1, Sanabria JR, Strasberg SM (1992) "**Proposed classification of complications of surgery with examples of utility in cholecystectomy**" Surgery. 111(5):518-26.
- Clavien PA1, Barkun J, de Oliveira ML, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD, de Santibañes E, Pekolj J, Slankamenac K, Bassi C, Graf R, Vonlanthen R, Padbury R, Cameron JL, Makuuchi M (2009) "**The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience**" Ann Surg. 250(2):187-96.
- Clemons JL1, Aguilar VC, Tillinghast TA, Jackson ND, Myers DL (2004) "**Patient satisfaction and changes in prolapse and urinary symptoms in women who were fitted successfully with a pessary for pelvic organ prolapse**" Am J Obstet Gynecol. 190(4):1025-9.
- Clemons JL1, Weinstein M, Guess MK, Alperin M, Moalli P, Gregory WT, Lukacz ES, Sung VW, Chen BH, Bradley CS; AUGS Research Committee (2013) "**Impact of the 2011 FDA transvaginal mesh safety update on AUGS members' use of synthetic mesh and biologic grafts in pelvic reconstructive surgery**" Female Pelvic Med Reconstr Surg. 19(4):191-8.
- Cohen SL1, Vitonis AF2, Einarsson JI1 (2014) "**Updated hysterectomy surveillance and factors associated with minimally invasive hysterectomy**" JSLS. 18(3). pii: e2014.00096.
- Coolen AL1, van Oudheusden AM, van Eijndhoven HW, van der Heijden TP, Stokmans RA, Mol BW, Bongers MY (2013) "**A Comparison of Complications between Open Abdominal Sacrocolpopexy and Laparoscopic Sacrocolpopexy for the Treatment of Vault Prolapse**" Obstet Gynecol Int. 2013:528636.
- Cronin B1, Sung VW, Matteson KA. (2012) "**Vaginal cuff dehiscence: risk factors and management**" Am J Obstet Gynecol. 206(4):284-8.
- Cosma S1, Menato G, Ceccaroni M, Marchino GL, Petruzzelli P, Volpi E, Benedetto C (2013) "**Laparoscopic sacropexy and obstructed defecation syndrome: an anatomoclinical study**" Int Urogynecol J. 24(10):1623-30.
- Costantini E1, Lazzeri M, Bini V, Del Zingaro M, Zucchi A, Porena M. (2011) "**Pelvic organ prolapse repair with and without prophylactic concomitant Burch colposuspension in continent women: a randomized, controlled trial with 8-year followup**" J Urol. 185(6):2236-40.

- Davis GD, Goodman M (1996) **“Stress urinary incontinence in nulliparous female soldiers in airborne infantry training”** J Pelvic Surg 2: 68-71
- DeLancey JO1. (1992) **“Anatomic aspects of vaginal eversion after hysterectomy”** Am J Obstet Gynecol. 166(6 Pt 1):1717-24; discussion 1724-8.
- DeLancey JO1 (1993) **“Anatomy and biomechanics of genital prolapse”** Clin Obstet Gynecol. 36(4):897-909.
- DeLancey JO1. (1994) **“Structural support of the urethra as it relates to stress urinary incontinence: the hammock hypothesis”** Am J Obstet Gynecol. 170(6):1713-20; discussion 1720-3.
- DeLancey JO. (2001) **“A structured system to evaluate urethral support anatomy in magnetic resonance image”** Am J Obstet Gynecol. 185(1):44-50.
- DeLancey JO1, Trowbridge ER, Miller JM, Morgan DM, Guire K, Fenner DE, Weadock WJ, Ashton-Miller JA. (2008) **“Stress urinary incontinence: relative importance of urethral support and urethral closure pressure”** J Urol. 179(6):2286-90; discussion 2290.
- DGGG (2008): Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe e.V., Descensus genitalis der Frau - Diagnostik und Therapie. 2008
- DGGG (2011): <http://www.dggg.de/geschuetzter-bereich-fuer-mitglieder/newsletterarchiv/2011/2011-08-17/#c2170>
- Dietz HP1, Wong V, Shek KL. (2011) **“A simplified method for determining hiatal biometry”** Aust N Z J Obstet Gynaecol. 51(6):540-3.
- Dietz HP1, Franco AV, Shek KL, Kirby A. (2012) **“Avulsion injury and levator hiatal ballooning: two independent risk factors for prolapse? An observational study”** Acta Obstet Gynecol Scand. 91(2):211-4.
- Dietz HP1, Hankins KJ, Wong V. (2014) **“The natural history of cystocele recurrence”** Int Urogynecol J. 25(8):1053-7.
- Diez-Itza II, Aizpitarte I, Becerro A. (2007) **“Risk factors for the recurrence of pelvic organ prolapse after vaginal surgery: a review at 5 years after surgery”** Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct. 18(11):1317-24.
- Dindo D1, Demartines N, Clavien PA. (2004) **“Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey”** Ann Surg. 240(2):205-13.
- Driessen SR1, Baden NL1, van Zwet EW2, Twijnstra AR1, Jansen FW3. (2015) **“Trends in the implementation of advanced minimally invasive gynecologic surgical procedures in the Netherlands”** J Minim Invasive Gynecol. 22(4):642-7.

Durnea CM1, Khashan AS, Kenny LC, Durnea UA, Smyth MM, O'Reilly BA. (2014) **"Prevalence , etiology and risk factors of pelvic organ prolapse in premenopausal primiparous women"** Int Urogynecol J. 25(11):1463-70.

**E**lessawy M1, Schollmeyer T, Mettler L, Jonat W, Schem C, von Hehn U, Alkatout I. (2014) **"The incidence of complications by hysterectomy for benign disease in correlation to an assumed preoperative score"** Arch Gynecol Obstet. 292(1):127-33.

ESGE: <http://www.esge.org/education/endoscopic-training/esge-laparoscopy-standard>

**F**ialkow MF1, Newton KM, Weiss NS. (2008) **"Incidence of recurrent pelvic organ prolapse 10 years following primary surgical management: a retrospective cohort study"** Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct. 19(11):1483-7.

Freeman RM1, Pantazis K, Thomson A, Frappell J, Bombieri L, Moran P, Slack M, Scott P, Waterfield M. (2013) **"A randomised controlled trial of abdominal versus laparoscopic sacrocolpopexy for the treatment of post-hysterectomy vaginal vault prolapse: LAS study"** Int Urogynecol J. 24(3):377-84.

**G**abriel B1, Nassif J, Barata S, Wattiez A. (2011) **"Twenty years of laparoscopic sacrocolpopexy: where are we now?"** Int Urogynecol J. 22(9):1165-9.

Garry R1, Fountain J, Mason S, Hawe J, Napp V, Abbott J, Clayton R, Phillips G, Whittaker M, Lilford R, Bridgman S, Brown J. (2004) **"The eVALuate study: two parallel randomised trials, one comparing laparoscopic with abdominal hysterectomy, the other comparing laparoscopic with vaginal hysterectomy."** BMJ. 328(7432):129.

Gimbel H1, Ottesen B, Tabor A. (2002) **"Danish gynecologists' opinion about hysterectomy on benign indication: results of a survey"** Acta Obstet Gynecol Scand. 81(12):1123-31.

Goh JT1 (2003) **"Biomechanical and biochemical assessments for pelvic organ prolapse."** Curr Opin Obstet Gynecol. 15(5):391-4.

Greer JA1, Northington GM, Harvie HS, Segal S, Johnson JC, Arya LA. (2013) **"Functional status and postoperative morbidity in older women with prolapse."** J Urol. 190(3):948-52.

Guraslan H1, Senturk MB, Dogan K, Guraslan B, Babaoglu B, Yasar L. (2015) **"Total laparoscopic hysterectomy in obese and morbidly obese women."** Gynecol Obstet Invest. 79(3):184-8.

**H**anson LA1, Schulz JA, Flood CG, Cooley B, Tam F (2006) **" Vaginal pessaries in managing women with pelvic organ prolapse and urinary incontinence: patient characteristics and factors contributing to success."** Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct. 17(2):155-9.



- Haynes SR1, Lawler PG (1995) **“An assessment of the consistency of ASA physical status classification allocation.”** *Anaesthesia*. 50(3):195-9.
- Hendrix SL1, Clark A, Nygaard I, Aragaki A, Barnabei V, McTiernan A (2002) **“Pelvic organ prolapse in the Women's Health Initiative: gravity and gravidity.”** *Am J Obstet Gynecol*. 186(6):1160-6.
- Higgs PJ1, Chua HL, Smith AR (2005) **“Long term review of laparoscopic sacrocolpopexy.”** *BJOG*. 112(8):1134-8.
- Hucke J and Füllers U. **Grenzen des endoskopischen Operierens.** (2007) *Gynäkologe*
- Hur HC1, Guido RS, Mansuria SM, Hacker MR, Sanfilippo JS, Lee TT. (2007) **“Incidence and patient characteristics of vaginal cuff dehiscence after different modes of hysterectomies.”** *J Minim Invasive Gynecol*. 2007 14(3):311-7.
- INGELMAN-SUNDBERG A.** (1949) **“The pubovesical ligament in stress incontinence.”** *Acta Obstet Gynecol Scand*. 28(3-4):185-8.
- J**acoby VL1, Autry A, Jacobson G, Domush R, Nakagawa S, Jacoby A. (2009) **“Nationwide use of laparoscopic hysterectomy compared with abdominal and vaginal approaches.”** *Obstet Gynecol*. 114(5):1041-8.
- Jelovsek JE1, Maher C, Barber MD. (2007) **“Pelvic organ prolapse”** *Lancet*. 24;369(9566):1027-38.
- Jørgensen S1, Hein HO, Gyntelberg F (1994) **“Heavy lifting at work and risk of genital prolapse and herniated lumbar disc in assistant nurses.”** *Occup Med (Lond)*. 44(1):47-9.
- K**öninger A, Kimmig R (2011) **Geschichte der operativen Gynäkologie am Beispiel der Hysterektomie - eine Zeitreise.** In: Kreienberg R, Ludwig H (eds) 125 Jahre Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe - Werte-Wissens-Wandel. Springer Medizin, Berlin; Heidelberg
- Le**Claire EL1, Mukati MS, Juarez D, White D, Quiroz LH. (2014) **“Is de novo stress incontinence after sacrocolpopexy related to anatomical changes and surgical approach?”** *Int Urogynecol J*. 25(9):1201-6.
- Lee RK1, Mottrie A2, Payne CK3, Waltregny D4. (2014) **“A review of the current status of laparoscopic and robot-assisted sacrocolpopexy for pelvic organ prolapse.”** *Eur Urol*. 65(6):1128-37.
- Leruth J1, Fillet M, Waltregny D. (2013) **“Incidence and risk factors of postoperative stress urinary incontinence following laparoscopic sacrocolpopexy in patients with negative preoperative prolapse reduction stress testing.”** *Int Urogynecol J*. 24(3):485-91.

- Lonnée-Hoffmann RA1, Salvesen O, Mørkved S, Schei B. (2014) **“Self-reported pelvic organ prolapse surgery, prevalence, and nonobstetric risk factors: findings from the Nord Trøndelag Health Study.”** Int Urogynecol J. 26(3):407-14
- Luo J1, Betschart C, Chen L, Ashton-Miller JA, DeLancey JO. (2014) **“Using stress MRI to analyze the 3D changes in apical ligament geometry from rest to maximal Valsalva: a pilot study.”** Int Urogynecol J. 25(2):197-203.
- Lykke R1, Blaakær J, Ottesen B, Gimbel H. (2013) **“Hysterectomy in Denmark 1977-2011: changes in rate, indications, and hospitalization.”** Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 171(2):333-8.
- M**ackenrodt, Alwin Karl (1895) **Classic pages in obstetrics and gynecology. Ueber die Ursachen der normalen und pathologischen Lagen des Uterus: Archiv für Gynäkologie, vol.48, pp. 393-421, 1895.** Am J Obstet Gynecol. 133(5):555-6.
- Maher C1, Feiner B, Baessler K, Adams EJ, Hagen S, Glazener CM. (2010) **“Surgical management of pelvic organ prolapse in women.”** Cochrane Database Syst Rev. 14;(4):CD004014
- Mamik MM1, Antosh D, White DE, Myers EM, Abernethy M, Rahimi S, Bhatia N, Qualls CR, Dunivan G, Rogers RG. (2014) **“Risk factors for lower urinary tract injury at the time of hysterectomy for benign reasons.”** Int Urogynecol J. 25(8):1031-6.
- Mant J1, Painter R, Vessey M (1997) **“Epidemiology of genital prolapse: observations from the Oxford Family Planning Association Study.”** Br J Obstet Gynaecol. 104(5):579-85.
- Mettler L1. (2003) **“Historical profile of Kurt Karl Stephan Semm, born March 23, 1927 in Munich, Germany, resident of Tucson, Arizona, USA since 1996.”** JSLS. 7(3):185-8.
- Mettler L1, Ahmed-Ebbiary N, Schollmeyer T. (2005) **“Laparoscopic hysterectomy: challenges and limitations.”** Minim Invasive Ther Allied Techno. 14(3):145-59.
- Morley R1, Cumming J, Weller R. (1996) **“Morphology and neuropathology of the pelvic floor in patients with stress incontinence.”** Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct. 7(1):3-12.
- Müller A1, Thiel FC, Renner SP, Winkler M, Häberle L, Beckmann MW. (2010) **“Hysterectomy-a comparison of approaches.”** Dtsch Arztebl Int. 107(20):353-9.
- Myers E1, Geller E, Crane A, Robinson B, Matthews C. (2013) **“Estimating the early impact of the FDA safety communication on the use of surgical mesh.”** South Med J. 106(12):684-8.
- N**etter FH, Hansen JT. (2000) **„Atlas der Anatomie des Menschen.“** Thieme, 2000

Norton PA1, Baker JE, Sharp HC, Warenski JC (1995) "**Genitourinary prolapse and joint hypermobility in women.**" *Obstet Gynecol.* 85(2):225-8.

Nosti PA1, Umoh Andy U, Kane S, White DE, Harvie HS, Lowenstein L, Gutman RE (2014) "**Outcomes of abdominal and minimally invasive sacrocolpopexy: a retrospective cohort study.**" *Female Pelvic Med Reconstr Surg.* 20(1):33-7.

**O**'Dell KK1, Morse AN, Crawford SL, Howard A. (2007) "**Vaginal pressure during lifting, floor exercises, jogging, and use of hydraulic exercise machines.**" *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 18(12):1481-9.

O'Dell KK1, Morse AN. (2008) "**It's not all about birth: biomechanics applied to pelvic organ prolapse prevention.**" *J Midwifery Womens Health.* 53(1):28-36.

Orady M1, Aslanova R, Fidela Paraiso M (2014) "**Minimally invasive hysterectomy for benign indications.**" *Minerva Ginecol.* 66(1):13-21.

**P**atzkowsky KE1, As-Sanie S, Smorgick N, Song AH, Advincula AP. (2013) "**Perioperative outcomes of robotic versus laparoscopic hysterectomy for benign disease.**" *JSLs.* 2013 17(1):100-6.

Petri, E. (2007) **Prolapschirurgie.** *Der Gynäkologe.*

Petros PE1, Ulmsten UI (1990) "**An integral theory of female urinary incontinence. Experimental and clinical considerations.**" *Acta Obstet Gynecol Scand Suppl.* 153:7-31.

Petros PE1, Ulmsten UI (1993) "**An integral theory and its method for the diagnosis and management of female urinary incontinence.**" *Scand J Urol Nephrol Suppl.* 153:1-93.

Progetto Menopausa Italia Study Group. (2000) "**Risk factors for genital prolapse in non-hysterectomized women around menopause. Results from a large cross-sectional study in menopausal clinics in Italy.**" *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 93(2):135-40.

Prütz F1, Knopf H, von der Lippe E, Scheidt-Nave C, Starker A, Fuchs J. (2013) "**Prevalence of hysterectomy in women 18 to 79 years old: results of the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1).**" *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 56(5-6):716-22.

**R**adosa MP1, Meyberg-Solomayer G2, Radosa J2, Vorwergk J1, Oettler K1, Mothes A1, Baum S2, Juhasz-Boess I2, Petri E3, Solomayer EF2, Runnebaum IB1. (2014) "**Standardised Registration of Surgical Complications in Laparoscopic-Gynaecological Therapeutic Procedures Using the Clavien-Dindo Classification.**" *Geburtshilfe Frauenheilkd.* 74(8):752-758.

Ramanah R1, Berger MB, Parratte BM, DeLancey JO (2012) "**Anatomy and histology of apical support: a literature review concerning cardinal and uterosacral ligaments.**" *Int Urogynecol J.* 23(11):1483-94.

- Ramanah R1, Berger MB, Chen L, Riethmuller D, Delancey JO. (2012) "See it in 3D!: researchers examined structural links between the cardinal and uterosacral ligaments." *Am J Obstet Gynecol.* 207(5):437.e1-7.
- Rechberger T1, Skorupski P. (2007) "**The controversies regarding the role of estrogens in urogynecology.**" *Folia Histochem Cytobiol.* 45 Suppl 1:S17-21.
- Rice NT1, Hu Y, Slaughter JC, Ward RM. (2013) "**Pelvic mesh complications in women before and after the 2011 FDA public health notification.**" *Female Pelvic Med Reconstr Surg.* 19(6):333-8.
- Rinne KM1, Kirkinen PP (1999) "**What predisposes young women to genital prolapse?**" *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 84(1):23-5.
- RKI (2014): [http://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GBEDownloadsK/2014\\_1\\_hysterektomie.pdf?\\_blob=publicationFile](http://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GBEDownloadsK/2014_1_hysterektomie.pdf?_blob=publicationFile)
- Rosati M1, Bramante S, Bracale U, Pignata G, Azioni G. (2013) "**Efficacy of laparoscopic sacrocervicopexy for apical support of pelvic organ prolapse.**" *JLSL.* 17(2):235-44.
- Rozet F1, Mandron E, Arroyo C, Andrews H, Cathelineau X, Mombet A, Cathala N, Vallancien G. (2005) "**Laparoscopic sacral colpopexy approach for genitourinary prolapse: experience with 363 cases.**" *Eur Urol.* 47(2):230-6.
- S**antoro GA1, Wieczorek AP, Dietz HP, Mellgren A, Sultan AH, Shobeiri SA, Stankiewicz A, Bartram C. (2011) "**State of the art: an integrated approach to pelvic floor ultrasonography.**" *Ultrasound Obstet Gynecol.* 37(4):381-96.
- Sarlos D1, Brandner S, Kots L, Gygax N, Schaer G. (2008) "**Laparoscopic sacrocolpopexy for uterine and post-hysterectomy prolapse: anatomical results, quality of life and perioperative outcome-a prospective study with 101 cases.**" *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 19(10):1415-22.
- Schollmeyer T, Schollmeyer M (2013a) **Geschichte der Endoskopie I** / AGE : Arbeitsgemeinschaft Gynäkologische Endoskopie e.V. Arbeitsgemeinschaft Endosk Internetseite (<http://www.ag-endoskopie.de/age/geschichtederendoskopie/geschichte-der-endoskopie-I>)
- Schollmeyer T, Schollmeyer M (2013b) **Geschichte der Endoskopie II** / AGE : Arbeitsgemeinschaft Gynäkologische Endoskopie e.V. Arbeitsgemeinschaft Endosk Internetseite (<http://www.ag-endoskopie.de/age/geschichtederendoskopie/geschichte-der-endoskopie-II>)
- Schollmeyer T1, Ellessawy M2, Chastamouratidhs B1, Alkatout I1, Meinhold-Heerlein I3, Mettler L1, Jonat W1, Weigel MT1 (2014) "**Hysterectomy trends over a 9-year period in an endoscopic teaching center.**" *Int J Gynaecol Obstet.* 126(1):45-9.

- Sergent F1, Resch B, Loisel C, Bisson V, Schaal JP, Marpeau L. (2011) "**Mid-term outcome of laparoscopic sacrocolpopexy with anterior and posterior polyester mesh for treatment of genito-urinary prolapse.**" *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 156(2):217-22.
- Shobeiri SA1, Leclaire E, Nihira MA, Quiroz LH, O'Donoghue D. (2009) "**Appearance of the levator ani muscle subdivisions in endovaginal three-dimensional ultrasonography.**" *Obstet Gynecol.* 114(1):66-72.
- Shynlova O1, Bortolini MA, Alarab M. (2013) "**Genes responsible for vaginal extracellular matrix metabolism are modulated by women's reproductive cycle and menopause.**" *Int Braz J Urol.* 39(2):257-67.
- Siddiqui NY1, Grimes CL, Casiano ER, Abed HT, Jeppson PC, Olivera CK, Sanses TV, Steinberg AC, South MM, Balk EM, Sung VW; Society of Gynecologic Surgeons Systematic Review Group. (2015) "**Mesh Sacrocolpopexy Compared With Native Tissue Vaginal Repair: A Systematic Review and Meta-analysis.**" *Obstet Gynecol.* 125(1):44-55.
- Skoczylas LC1, Turner LC, Wang L, Winger DG, Shepherd JP (2014) "**Changes in prolapse surgery trends relative to FDA notifications regarding vaginal mesh.**" *Int Urogynecol J.* 25(4):471-7.
- Stang, Andreas; Merrill, Ray M.; Kuss, Oliver (2011) "**Hysterektomien in Deutschland: Eine DRG-basierte nationenweite Analyse der Jahre 2005–2006 / Hysterectomy in Germany: A DRG-Based Nationwide Analysis, 2005–2006**" *Dtsch Arztebl Int* 108(30): 508-14
- Summers A1, Winkel LA, Hussain HK, DeLancey JO (2006) "**The relationship between anterior and apical compartment support.**" *Am J Obstet Gynecol.* 194(5):1438-43.
- Sun MJ1, Cheng WL, Wei YH, Kuo CL, Sun S, Tsai HD, Lin HM, Liu CS. (2009) "**Low copy number and high 4977 deletion of mitochondrial DNA in uterosacral ligaments are associated with pelvic organ prolapse progression.**" *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 20(7):867-72.
- Sutton C1 (1997) "**Hysterectomy: a historical perspective.**" *Baillieres Clin Obstet Gynaecol.* 11(1):1-22.
- Sutton C1. (2010) "**Past, present, and future of hysterectomy.**" *J Minim Invasive Gynecol.* 17(4):421-35.
- Sze EH1, Jain P, Hobbs G. (2012) "**A retrospective cohort study of perioperative management on the morbidity of urogynecologic surgery.**" *Int Urogynecol J.* 23(9):1207-14.
- Tetzschner T1, Sørensen M, Jønsson L, Lose G, Christiansen J. (1997) "**Delivery and pudendal nerve function.**" *Acta Obstet Gynecol Scand.* 76(4):324-31.

Trutnovsky G1, Guzman-Rojas R, Martin A, Dietz HP. (2013) "**Pelvic floor dysfunction--does menopause duration matter?**" *Maturitas*. 76(2):134-8.

Unger CA1, Paraiso MF2, Jelovsek JE2, Barber MD2, Ridgeway B2. (2014)

**"Perioperative**

**adverse events after minimally invasive abdominal sacrocolpopexy."** *Am J Obstet Gynecol*. 211(5):547.e1-8.

Van Delft K1, Sultan AH, Thakar R, Schwertner-Tiepelmann N, Kluivers K (2014) "**The relationship between postpartum levator ani muscle avulsion and signs and symptoms of pelvic floor dysfunction.**" *BJOG*. 121(9):1164-71; discussion 1172.

Van der Steen A1, van der Ploeg M, Dijkgraaf MG, van der Vaart H, Roovers JP (2010) "**Protocol for the CUPIDO trials; multicenter randomized controlled trials to assess the value of combining prolapse surgery and incontinence surgery in patients with genital prolapse and evident stress incontinence (CUPIDO I) and in patients with genital prolapse and occult stress incontinence (CUPIDO II).**" *BMC Womens Health*. 11;10:16.

Weber AM1, Richter HE. (2005) "**Pelvic organ prolapse.**" *Obstet Gynecol*. 106(3):615-34.

Whiteman MK1, Hillis SD, Jamieson DJ, Morrow B, Podgornik MN, Brett KM, Marchbanks PA. (2008) "**Inpatient hysterectomy surveillance in the United States, 2000-2004.**" *Am J Obstet Gynecol*. 198(1):34.e1-7.

Woodman PJ1, Swift SE, O'Boyle AL, Valley MT, Bland DR, Kahn MA, Schaffer JI. (2006) "**Prevalence of severe pelvic organ prolapse in relation to job description and socioeconomic status: a multicenter cross-sectional study.**" *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*. 17(4):340-5.

Worrell JB1, Cleary DT. (2002) "**Massive subcutaneous emphysema and hypercarbia: complications of carbon dioxide absorption during extraperitoneal and intraperitoneal laparoscopic surgery--case studies.**" *AANA J*. 70(6):456-61.

Wu JM1, Wechter ME, Geller EJ, Nguyen TV, Visco AG. (2007) "**Hysterectomy rates in the United States, 2003.**" *Obstet Gynecol*. 110(5):1091-5.

Wu JM1, Matthews CA, Conover MM, Pate V, Jonsson Funk M. (2014) "**Lifetime risk of stress urinary incontinence or pelvic organ prolapse surgery.**" *Obstet Gynecol*. 123(6):1201-6.

Zeng G1, Mai Z, Zhao Z, Li X, Zhong W, Yuan J, Wu K, Wu W (2013) "**Treatment of upper urinary calculi with Chinese minimally invasive percutaneous nephrolithotomy: a single-center experience with 12,482 consecutive patients over 20 years.**" *Urolithiasis*. 41(3):225-9.

## **7. Abbildungsverzeichnis:**

Abb.1	“Anatomy and histology of apical support” Ramanah 2012	10
Abb.2	Das Diaphragma urogenitale (Membrana perinei), Heller,A.	13
Abb.3	Die Integral-Theorie nach Petros: 3-Schichten Modell	15
Abb.4	Die Integral-Theorie: Korrelation der funktionellen Anatomie mit der Defektbestimmung. Lidel 2005	16
Abb.5	Die 3 Levels der endopelvinen Faszie nach DeLancey. 1994	17
Abb.6	Das MRT-basierte 3-D Modell des Beckenbodens. Chen 2013	18
Abb.7	Die biophysikalische Berechnung am 3-D Modell des Beckenbodens. Chen 2013	19
Abb.8	Die Bevölkerungspyramide in Deutschland für die Jahre 1950, 2000 und 2050. Statistisches Bundesamt	26
Abb.9	Dtsch. Ärztebl. „Vergleich verschiedener Operationsverfahren bei der Hysterektomie“ Müller 2010	34
Abb.10	Anzahl der Hysterektomien in deutschen Krankenhäusern 2006-2012	35
Abb.11	Entwicklung Fallzahlen für Hysterektomie mit 3 der häufigsten Diagnosen.	35
Abb.12	(POPQ-S) „Pelvic Organ Prolapse Quantification – System“	41
Abb.13	Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS 1)- Prävalenz der Hysterektomie	70

## **8. Tabellenverzeichnis:**

Tabelle-1	Rekonstruktive Operationen des vorderen, mittleren und hinteren Kompartiments.	31
Tabelle-2	WHO BMI-Klassifikation (Stand 2008).	40
Tabelle-3	Die Klassifizierung des patientenbezogenen Risikos der „American Society of Anesthesiologists (ASA)“	41
Tabelle-4	Erläuterung dieser metrischen Angaben des POP-Q-Systems	42
Tabelle-5	Stadium-Einteilung des Descensus nach dem POP-Q-System	43
Tabelle-6	Die Klassifikation der postoperativen Komplikationen nach Clavien-Dindo	44
Tabelle-7	Präoperative Daten- Beschreibung des Patientenkollektivs (Teil-1):	53
Tabelle-8	Präoperative Daten- Beschreibung des Patientenkollektivs (Teil-2):	54
Tabelle-9	Intraoperative Daten der Sakropexie und Hysterektomie-Gruppe	58
Tabelle-10	Prä- und postoperative POP-Q-Daten aus der Sakropexie Gruppe	59
Tabelle-11	Postoperatives Outcome in beiden Gruppen	60
Tabelle-12	Postoperative Daten- Vergleich der Komplikationen zwischen beiden Gruppen	61
Tabelle-13	Postoperative Komplikationen / Teil-1:	63
Tabelle-14	Postoperative Komplikationen / Teil-2:	66
Tabelle-15	Sakropexie-Gruppe: Perioperative Daten-1	77
Tabelle-16	Sakropexie-Gruppe: Perioperative Daten-2	78
Tabelle-17	Sakropexie-Gruppe: Perioperative Komplikationen	82
Tabelle-18	Hysterektomie-Gruppe: Perioperative Daten-1	89
Tabelle-19	Hysterektomie-Gruppe: Perioperative Daten-2	90
Tabelle-20	Hysterektomie-Gruppe: Perioperative Komplikationen	90



## ***9. Publikationen und Kongressbeiträge:***

### Publikation:

„Safety and perioperative morbidity of laparoscopic sacropexy: A systematic analysis and a comparison with laparoscopic hysterectomy”

Eingereicht bei "The Archives of Gynecology and Obstetrics", befindet sich aktuell im Review.

### Kongressbeiträge:

R. Joukhadar, S. Baum, A. Hamza, J. Radosa, E.-F. Solomayer „Patientensicherheit im Rahmen der laparoskopischen Sakropexie“, 22. Rheinland-Pfälzischer Gynäkologentag der FBA 18. und 19. Sept.2015 in Mainz

R. Joukhadar, S. Baum, A. Hamza, J. Radosa, E.-F. Solomayer „Stellenwert und Sicherheit der laparoskopischen Sakropexie in der Urogynäkologie.“ 7. Kongress Forum Operative Gynäkologie (FOG), 17-19.Sept. 2015 in Berlin.