

Aus dem Department für Frauengesundheit Tübingen
Universitäts-Frauenklinik

**Retrospektive Analyse
von vier Methoden der Hysterektomie**

**Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde**

**der Medizinischen Fakultät
der Eberhard Karls Universität
zu Tübingen**

vorgelegt von

Wenzel, Olga, geb. Deibel

2018

Dekan: Professor Dr. I. B. Autenrieth

1.Berichterstatter: Privatdozent Dr. W. Zubke

2.Berichterstatter: Privatdozent Dr. A. Kirschniak

Tag der Disputation: 30.04.2018

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
1.1	HYSTEREKTOMIE – ÜBERSICHT UND GESCHICHTE	1
1.2	NEUE OPERATIONSTECHNIKEN	5
1.3	BIPOLARE KOAGULATIONSZANGEN, AKTUELLER STAND	7
1.4	VERGLEICH DER UNTERSCHIEDLICHEN HYSTEREKTOMIETECHNIKEN	10
1.5	FRAGESTELLUNG DER DOKTORARBEIT	13
2	METHODIK	14
2.1	PATIENTINNEN	14
2.1.1	<i>Erhobene Parameter der Patientinnen</i>	16
2.1.2	<i>Operationsdauer</i>	17
2.1.3	<i>Intraoperativer Blutverlust</i>	18
2.1.4	<i>Schmerzmittelbedarf</i>	19
2.1.5	<i>Dauer des postoperativen Krankenhausaufenthaltes</i>	19
2.1.6	<i>Komplikationen</i>	20
2.2	DAS INSTRUMENTARIUM	21
2.2.1	<i>Die BiClamp® für die sogenannte "offenen Chirurgie"</i>	22
2.2.2	<i>Die laparoskopische BiClamp®</i>	23
2.3	HYSTEREKTOMIETECHNIKEN	24
2.3.1	<i>Abdominale Hysterektomie</i>	24
2.3.2	<i>Vaginale Hysterektomie mit und ohne BiClamp®</i>	26
2.3.3	<i>Laparoskopische suprazervikale Hysterektomie</i>	28
2.4	STATISTISCHE AUSWERTUNG	30
3	ERGEBNISSE	32
3.1	PATIENTINNEN	32
3.1.1	<i>Alter der Patientinnen</i>	32
3.1.2	<i>Body-Mass-Index, BMI</i>	33
3.1.3	<i>Gewicht der Uteri</i>	35
3.1.4	<i>Risikopatientinnen</i>	38
3.1.5	<i>Zusammenfassung der Patientinnenparameter</i>	38
3.2	PERIOPERATIVE PARAMETER	39
3.2.1	<i>Operationsdauer</i>	39
3.2.2	<i>Intraoperativer Blutverlust</i>	42
3.3	POSTOPERATIVE PARAMETER	53
3.3.1	<i>Postoperativer Schmerzmittelbedarf</i>	53
3.3.2	<i>Komplikationen</i>	55
3.3.3	<i>Krankenhausaufenthalt</i>	59
3.4	ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE	61
4	DISKUSSION	62
4.1	PATIENTINNENKOLLEKTIVE UND BASISWERTE	62
4.1.1	<i>Alter der Patientinnen</i>	62
4.1.2	<i>Body-Mass-Index, BMI</i>	62
4.1.3	<i>Risikopatientinnen</i>	63
4.1.4	<i>Gewicht der Gebärmütter</i>	63
4.2	PERIOPERATIVE PARAMETER	65
4.2.1	<i>Operationsdauer</i>	65
4.2.2	<i>Intraoperativer Blutverlust</i>	70
4.3	POSTOPERATIVE PARAMETER	76
4.3.1	<i>Postoperativer Schmerzmittelbedarf</i>	76
4.3.2	<i>Krankenhausaufenthalt</i>	78
4.3.3	<i>Komplikationen</i>	80

Inhaltsverzeichnis

4.4	KRITIK	84
5	SCHLUSSFOLGERUNG.....	86
6	ZUSAMMENFASSUNG	87
7	ANHANG.....	88
7.1	ZUSAMMENSETZUNG DER GRUPPEN	88
7.2	KRANKENHAUSAUFENTHALT	92
7.3	OP-DAUER.....	94
7.4	SCHMERZMITTELBEDARF	97
7.5	BLUTVERLUST	99
7.6	DIFFERENZ DES PRÄOPERATIVEN ZUM POSTOPERATIVEN HÄMOGLOBINWERT.....	103
7.7	KOMPLIKATIONSRATE.....	106
8	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	107
9	TABELLENVERZEICHNIS.....	109
10	LITERATURVERZEICHNIS.....	110
11	ERKLÄRUNG ZUM EIGENANTEIL	120
12	DANKSAGUNG.....	121
13	LEBENS LAUF.....	122

1 Einleitung

1.1 Hysterektomie – Übersicht und Geschichte

Die Hysterektomie ist eine der wichtigsten und häufigsten Operationen in der Gynäkologie. Im Jahr 2006 wurde insgesamt 139.312 Hysterektomien von der Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung (BQS) erfasst und ausgewertet, BQS; 2006. Nach den Angaben der Geschäftsstelle beträgt der Anteil der Patientinnen mit benignen Erkrankungen des Uterus 91%. Der Uterus myomatosus ist in circa 58% die häufigste Indikation für die Hysterektomie, Senkungen in ihren verschiedenen Formen stehen mit etwa 25% an zweiter Stelle, BQS, 2006. Bei diesen Indikationen sind neben der Hysterektomie auch Korrekturen der Senkung, wie z.B. Kolporrhaphien beim vaginalen Vorgehen oder beim abdominalen Zugang sakrale Fixationen beziehungsweise paravaginalen Kolpopexien oder andere Operationen erforderlich.

Auch in der Geschichte der operativen Medizin spielen die Hysterektomien eine gesonderte Rolle. Die ältesten Berichte über die Entfernung der Gebärmutter verlieren sich in grauer Vorzeit. Bereits zur Zeit des Hippokrates, im 5. Jahrhundert v. Chr. soll eine vaginale Hysterektomie erfolgt sein, Thompson, 1992. Im Jahre 120 n. Chr. wurde von Soran von Ephesus eine vaginale Hysterektomie bei einem invertierten und gangränösen prolabierenden Uterus durchgeführt, Leonardo, 1994.

150

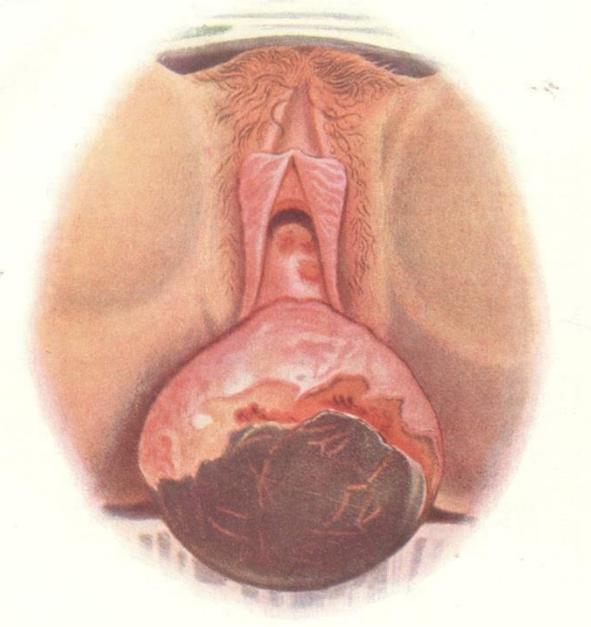


Abbildung 1: Totale Inversio uteri mit Prolaps durch ein kindskopfgroßes, submucöses im Fundus uteri entspringendes Myom bedingt. Aus O. Küstner, 1904.

Auch andere Ärzte des Altertums sollen diese Operation bei ähnlichen Indikationen durchgeführt haben. Auch aus dem Mittelalter liegen Berichte vor, dass vaginale Hysterektomien vorgenommen wurden, u. a. Ricci, 1949. Dann häufen sich die Mitteilungen über diese Eingriffe ab 1500. Um 1600 berichtete Schenk von Grafenberg schon über 26 vaginale Hysterektomien, Sutton, 1977. Diese Operation führten damals vor allem nicht akademische Wundärzte durch. Aufzeichnungen liegen nur spärlich vor, insbesondere wird die Mortalität zumeist verschwiegen. Wir müssen davon ausgehen, dass die meisten Patientinnen an der Operation starben. Die wissenschaftliche Medizin begann Anfang des 19. Jahrhunderts zunächst mit vaginalen, später mit abdominalen, und hier vor allem mit suprazervikalen Hysterektomien, Zubke et al. 2006a-c. Es ist nicht sicher, wem der Ruhm gebührt, die erste vaginale Hysterektomie durchgeführt zu haben. Baudeloque in Frankreich hat zwischen 1800 und 1860 insgesamt 23 dieser Operationen durchgeführt. Er meinte aber, dass Lauvariol vor ihm bereits vaginal hysterektomiert hat, Henry, 1878. 1812 wollte Paletta ein ulzeriertes Sarkom entfernen und erst bei der Untersuchung des Operationspräparates stellte er fest, dass er die Gebärmutter vaginal entfernt hatte, Paletta, 1819.

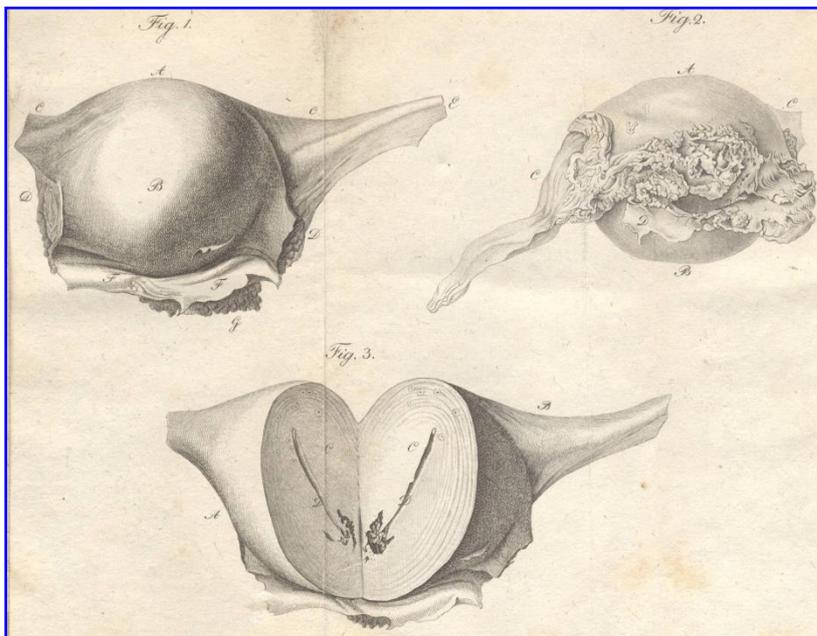
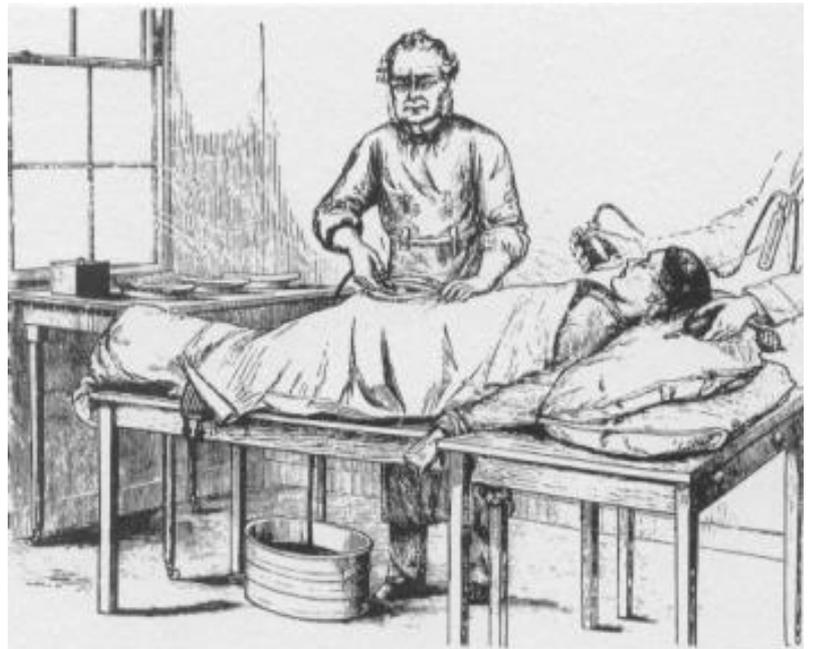


Abbildung 2: Operationspräparat nach einer vaginalen Hysterektomie aus dem Jahr 1824. Bei der genauen Betrachtung fällt auf, dass die Anatomie nicht korrekt wiedergegeben ist. So ist z. B. der Abgang der cornualen Strukturen nicht symmetrisch. Aus v. Sieboldeck, 18

Langenbeck führte 1813 unter schwierigen Umständen eine vaginale Hysterektomie durch, sein Assistent starb kurz nach der Operation, das Operationspräparat war verschwunden und die Patientin war dement, als er erst 1817 den Fall publizierte Langenbeck, 1817; Sutton, 1997. Da er zunächst die Operation nicht nachweisen konnte, war er dem Spott seiner Kollegen ausgesetzt, bis 26 Jahre nach der Operation die Patientin verstarb und die Obduktion nachwies, dass er die Operation erfolgreich durchgeführt hatte, Sutton, 1997.

In der Literatur wird meistens Sauter als der erste genannt. Er führte 1822 erfolgreich eine geplante vaginale totale Extirpation einer nicht prolabierenden Gebärmutter durch, Sauter, 1822. Die Patientin überlebte, allerdings mit einer Blasen-Scheidenfistel. Sauter führte diese Operation bei mindestens 11 weiteren Patientinnen durch, die allesamt postoperativ verstarben. Und dies war auch das Schicksal der meisten Patientinnen. Die Mortalität betrug deutlich über 90%. Dies veranlasste 1848 J. F. Dieffenbach zu der Bemerkung, dass die Hysterektomien mehr den Charakter von Mordgeschichten, als von heilsbringenden Operationen trügen, Dieffenbach, 1848.

Abbildung 3: Spencer Wells entfernt eine Ovarialzyste. Der Operationstisch besteht aus zwei zusammengesetzten Küchentischen. Die Flüssigkeiten wurden in einem Holzbotich gesammelt. Nach Sournia, Poulet u. Martin, 1978 Muller, 1981



Erst nach weiterem Studium der Anatomie, nach Einführung der Narkose und der Antiseptik Mitte des 19. Jahrhunderts reifte die Zeit zur Einführung der Hysterektomie in die klinische Medizin. Die vaginale totale Exstirpation des Uterus erlebte ab 1878 einen foudryanten Neubeginn mit der Technik von V. Czerny in

Erst nach weiterem Studium der Anatomie, nach Einführung der Narkose und der Antiseptik Mitte des 19. Jahrhunderts reifte die Zeit zur Einführung der Hysterektomie in die klinische Medizin. Die vaginale totale Exstirpation des Uterus erlebte ab 1878 einen foudryanten Neubeginn mit der Technik von V. Czerny in

Heidelberg, Czerny 1879. Im gleichen Jahr publizierte Freund die abdominale, bzw. die abdominale suprazervikale Hysterektomie, Freund, 1878a,b. In der weiteren Zeit sank die Mortalität auf ein vertretbares Maß. Das 20. Jahrhundert zeichnete sich vor allem durch eine Verbesserung des operativen Umfeldes aus. Die Anästhesie erfuhr wesentliche Innovationen und etablierte sich. Die Gabe von Antibiotika bis hin zur Einführung der Antibiotikaphylaxe senkten weiter die Operationsmorbidity. Das Instrumentarium wurde deutlich verbessert, auch wurde eine suffiziente Ausleuchtung des Operationsfeldes eingeführt, Bluttransfusionen ermöglicht, wichtige Details der operativen Techniken optimiert und auch das Nahtmaterial erfuhr entscheidende Neuerungen. Dann wurde auch die Elektrokauterisation entscheidend verbessert. All dies führte zu einer maximalen Reduktion der Mortalität und der Morbidity, Zubke et al., 2007b.

Relativ unbeachtet wurde von dem damaligen Ordinarius für Gynäkologie und Geburtshilfe in Tübingen 1948 eine Zange für die „ligaturlose Hysterektomie“ eingeführt, die über einen besonderen Quetschmechanismus verfügte, die eigentliche Gefäßversiegelung erfolgte dann aber mit Strom, also führte A. Mayer die erste Koagulationszange in die operative Medizin ein, Mayer, 1962.

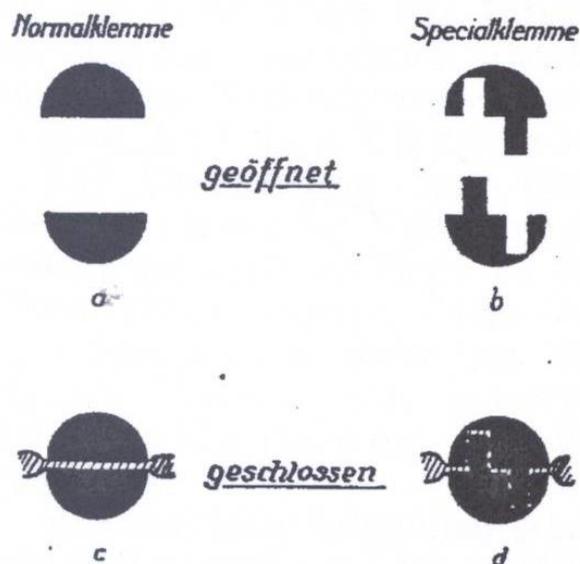


Abbildung 4: rechts: Die erste Koagulationsklemme von A. Mayer im Querschnitt (Spezialklemme), links eine normale Klemme; nach A. Mayer, 1951, 1952

Weitere Meilensteine in der Geschichte der Hysterektomie waren die erste totale laparoskopische Hysterektomie durch H. Reich, 1989, und die erste lapa-

roskopische suprazervikale Hysterektomie durch K. Semm, 1991, Übersicht Geschichte der Hysterektomie siehe auch Zubke et al., 2006a-c.

Für die Entfernung der Gebärmutter finden heute alle drei Techniken, abdominal, vaginal und laparoskopisch Anwendung, Wallwiener et al., 2008b. Die abdominale suprazervikale Hysterektomie wird nur bei speziellen Indikationen, durchgeführt, die vaginale suprazervikalen Hysterektomie de facto nie, die laparoskopische suprazervikale Hysterektomie aber erfreut sich zunehmender Beliebtheit. Trotz der so unterschiedlichen Zugangswege folgt die eigentliche Hysterektomie bei allen Verfahren den gleichen Prinzipien. Je nach Zugangsweg ist die Abfolge der Einzelschritte unterschiedlich. Das Scheidengewölbe wird eröffnet und die Gebärmutter wird von der Scheide abgesetzt. Sie wird gleichfalls nach dorsal von den Sakrouterinligamenten abgesetzt und nach ventral von den Blasenpfeilern. Seitlich werden die Parametrien disseziert mit den uterinen Gefäßbündeln. Das Ligamentum latum wird gespalten und dann werden die cornualen Strukturen, die Ligamenta rotunda und die Adnexe beidseits vom Uterus abgesetzt. In der Mehrzahl bestehen die Einzelschritte aus dem Darstellen und dem Absetzen des ligamentären Bandapparates, der den Uterus im Becken fixiert, zusammen mit den Gefäßen, die in ihnen verlaufen und den Uterus versorgen. Diese Schritte gilt es zu optimieren.

1.2 Neue Operationstechniken

Obwohl sehr gut etabliert, hat die traditionelle Operationstechnik auch ihre Mängel und Schwächen. Bei der Relevanz dieser Operation sollten die Methoden immer weiter optimiert werden, auch, damit den Patientinnen immer die bestmögliche Operation mit den geringsten Nebenwirkungen und Komplikationen angeboten werden kann. Zur Vereinfachung des Operierens in engen anatomischen Verhältnissen, zur Verringerung des Blutverlustes, zur Verkürzung der Operationszeiten, zur Reduzierung der postoperativen Schmerzen, zur Senkung der Kosten usw. wurden verschiedene neuartige chirurgische Techno-

logien entwickelt, welche das Absetzen des Gewebes vereinfachen sollten. Dabei sollten die drei Schritte „Klemmen-Schneiden-Ligieren“ vereinfacht werden. Verschiedene Typen von Clips, Stapler und modifizierten Nahttechniken wurden vorgeschlagen, Iglesias et al.,1994, Bloomfield et al.,1992, Zubke u. Wallwiener, 2004, Zubke et al., 2007d. Bipolare Diathermie und ultraschallbasierte Verschweissysteme wurden für das Absetzen von Geweben entwickelt, Ding et al., 2005, Emam u. Cuschieri, 2003. Bei diesen Systemen wird das Gewebe elektrisch koaguliert, d.h. thermofusioniert, wobei auch die Gefäße versiegelt werden, so dass sie an der Koagulationsstelle ohne weitere Ligaturen durchtrennt werden können, siehe Abb.5, oder sie werden mit einem Ultraschallinstrument erhitzt und denaturiert, so dass die Gefäße ebenfalls versiegelt sind, und gleichzeitig durchtrennt werden.

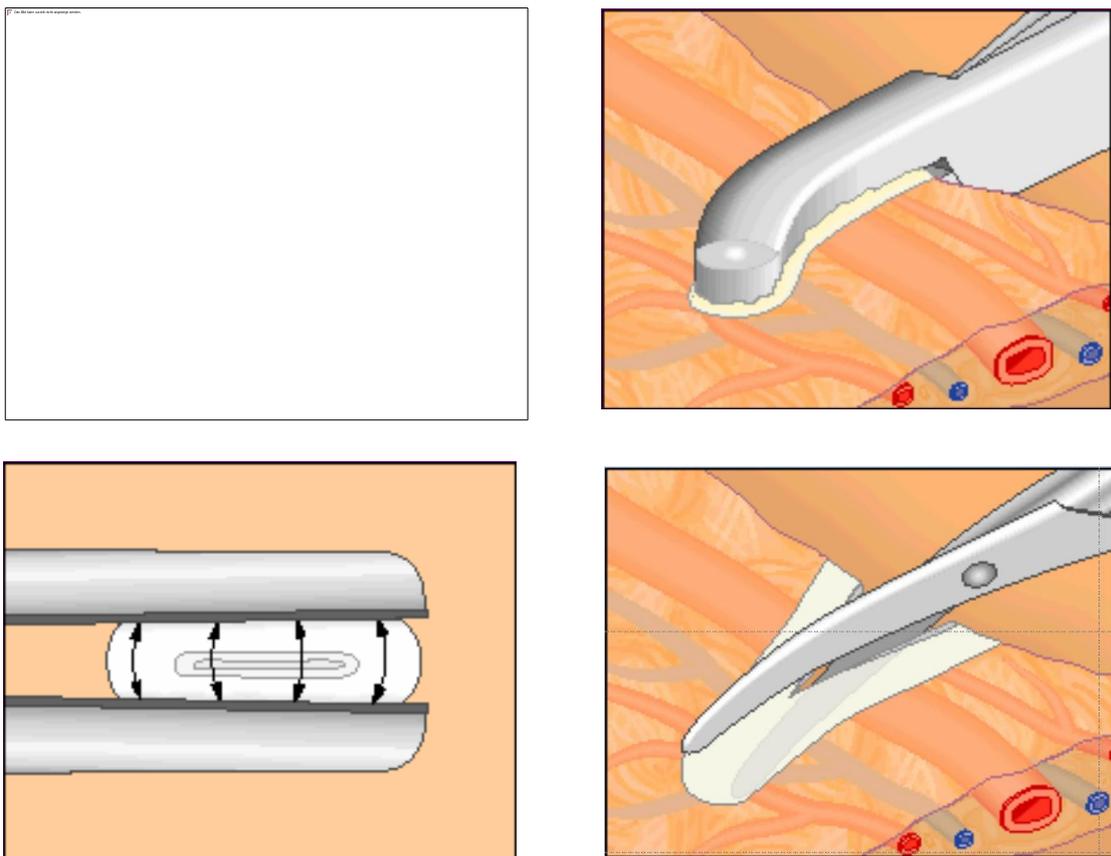


Abbildung 5: schematische Darstellung der Thermofusion und dem Arbeiten mit der BiClamp®-Hysterektomieklemme. Nach Fa. Erbe Elektromedizin, Tübingen

(oben links: Das Gewebe wird mit der BiClamp® gefasst und koaguliert;
 oben rechts: Querschnitt durch das Gewebe mit verschiedenen Gefäßstrukturen, das thermofusioniert wird;
 unten links: Querschnitt mit einem Gefäß während der Thermofusion;
 unten rechts: das thermofusionierte Gewebe wird mit einer Schere durchtrennt)

Eine neue bipolare Koagulationszange, die BiClamp®, wurde von der Firma Erbe, Tübingen, entwickelt, die das konventionelle Operieren in vielen Punkten wesentlich erleichtert und verbessert, Wallwiener et., 2004, 2007, 2008a. Wie alle anderen neuen Operationsverfahren muss auch dieses Instrument klinisch getestet und mit den bekannten Methoden verglichen werden. Diese BiClamp® steht im Fokus der vorliegenden Dissertationsarbeit.

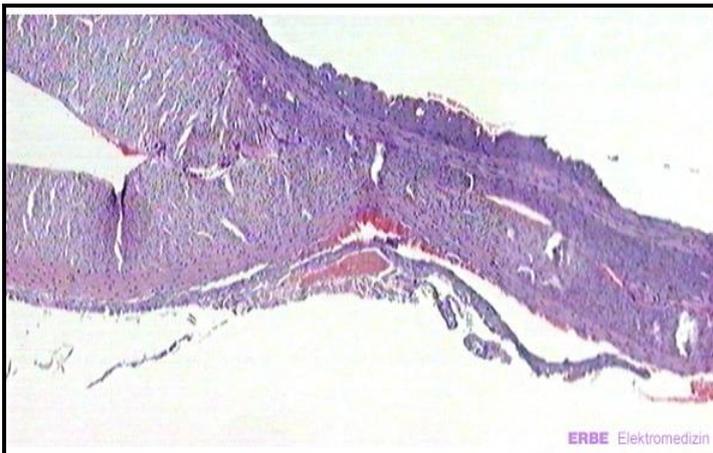


Abbildung 6: : Mit der BiClamp® versiegelte Arterie.

Während sich auf der rechten Seite das nicht koagulierte, offene Gefäßlumen darstellt, sieht man auf der rechten Seite die thermofusionierten Gefäßwände, die miteinander versiegelt sind und das Gefäß sicher verschließen, nach Fa. Erbe, Elektromedizin, Tübingen.

1.3 Bipolare Koagulationszangen, aktueller Stand

Seit dem Jahre 2002 steht die bipolare Koagulationszange BiClamp®, ERBE, Tübingen, Deutschland, für die offene Chirurgie zur Verfügung. Die LigaSure®, Valleylab, Inc., Boulder, Colorado, USA; Tyco Healthcare, die PlasmaKinetic®, Gyrus Medical Ltd, Cardiff, UK, die TissueSeal®, Bowa, Gomaringen Deutschland, und die marClamp®, Martin, Tuttlingen, Deutschland, sind zwar

auch bipolare Koagulationsklemmen, und beruhen auf ähnlichen Funktionsprinzipien, zeigen jedoch im Detail unterschiedliche Koagulationscharakteristika.

Bipolare Koagulationszangen können in vielen operativen Bereichen eingesetzt werden. Eines der Haupteinsatzgebiete dieser Technik ist derzeit in der Gynäkologie die vaginale Hysterektomie. Verschiedene klinische Studien beschrieben bereits ersten Erfahrungen mit bipolaren Koagulationsklemmen bei dieser Operation, Zubke et al., 2004, Zubke u. Hornung 2006. Andere Studien untersuchen die Parameter der verschiedenen traditionellen Operationstechniken. Eine Studie, die vaginale BiClamp®-Operationen mit traditionellen vaginalen Hysterektomien, mit abdominalen und laparoskopischen suprazervikalen Uterusexstirpationen vergleicht, liegt noch nicht vor. Die vorliegende Studie ist die erste ihrer Art.

Zu den wesentlichen dargestellten Vorzügen der bipolaren Koagulationszangen gehört der geringere postoperative Schmerz. Zubke et al., 2007a,c, und Douay et al., 2007 konnten dies in retrospektiven Studien zeigen. Auch in einer prospektiven randomisierten Studie konnten Cronje et al., 2005, mit vaginalen Ligasure-Hysterektomien eine signifikant Reduktion der subjektiven Schmerzen nachweisen. Wegen methodischer Schwierigkeiten können die Studien von Purohit et al., 2003, nicht gewertet werden, wie auch die Arbeiten von Clave et al., 2003, 2005, sowie von Lobodasch und Zubke, 2005, wie auch von Raaf und Mitarbeiter, 2005. Hier konnte zwar auch eine Reduktion der postoperativen Schmerzen nachgewiesen werden, aber die Vergleichskollektive entsprachen sich nicht. Erklärungen, die eine Verringerung der postoperativen Schmerzen durch die Verwendung bipolarer Koagulationszangen erklären, sind spekulativ.

Als weiterer Vorteil der bipolaren Koagulationszangen bei vaginalen Hysterektomien wird der geringere intraoperative Blutverlust genannt. Dies konnten vor allem in ihren Studien Levy et al., 2003, Purohit et al., 2003, Zubke et al., 2004, Raaf et al., 2005, Ding et al., 2005, und Lee et al., 2007. Cronje et al., 2005 fand zwar eine Tendenz zu niedrigem Blutverlust, aber kein Signifikanzen, über

entsprechende Resultate berichteten auch Hefni et al., 2004. Weitere Studien andere Autoren können auch hier wegen sich nicht entsprechender Vergleichskollektive nicht herangezogen werden.

Auch hinsichtlich der Operationsdauer konnten Vorzüge der bipolaren Koagulationszangen aufgezeigt werden, so Levy et al., 2003, Purohit et al., 2003, Cronjé et al., 2005, Ding et al., 2005, und Hefni et al., 2004.

Der poststationäre Aufenthalt ist nach einigen Untersuchungen im BiClamp®-Kollektiv kürzer als im Kollektiv traditionell operierter Patientinnen. Dies berichten Levy et al., 2003, Zubke et al., 2004, 2007e, Raaf et al., 2005, und Ding et al., 2005. Cronjé et al., 2005 konnten bei der Anwendung von bipolarer Koagulation bei vaginalen Eingriffen allerdings keinen Unterschied erkennen.

Der Vergleich der Komplikationen gestaltet sich schwieriger wegen der geringen Zahl der Fälle. Unterscheiden wir nach „Schweren unerwarteten Ereignissen“ (SUE) und einfacheren „unerwarteten Ereignissen“ (UE) so muss im Sinne einer Metaanalyse eine Auswertung der vorgenannten Arbeiten konstatiert werden, dass sich die BiClamp®-Hysterektomien in beiden Bereichen von den traditionellen Hysterektomien nicht signifikant unterscheiden. Die Komplikationszahl entspricht sich in etwa, wobei allerdings spezifische Komplikationen der bipolaren Koagulationszangen auffallen, thermische Vulvaläsionen, die folglos abheilen und temporäre Temperaturerhöhungen unklarer Genese, die ebenfalls ohne Folgen abklingen.

Demnach zeigen die BiClamp®-Hysterektomien deutliche Vorteile gegenüber der traditionellen Methode. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es aber, nicht nur die vaginale BiClamp®-Hysterektomie mit der traditionellen vaginalen Hysterektomie zu vergleichen, sondern auch die konventionellen abdominalen Hysterektomien und laparoskopischen suprazervikalen Gebärmutterentfernungen, Zubke et al., 2008. Deshalb müssen auch Vergleiche zwischen den einzelnen Methoden diskutiert werden.

1.4 Vergleich der unterschiedlichen Hysterektomietechniken

Es liegen bereits einzelne Studien vor, die mehrere aktuelle Techniken der Hysterektomie vergleichen, ähnlich der vorliegenden Studie. Allerdings liegt bislang keine Arbeit vor, die die vaginale BiClamp®-Hysterektomie mit mehr als einer konventionellen Methode vergleicht. Zur aktuellen Übersicht zum Vergleich mehrerer Hysterektomietechniken werden die folgenden Arbeiten angeführt.

Abdelmonem und Mitarbeiter, 2006, verglichen in einer prospektiven Studie die Operationen bei insgesamt 177 Frauen. 50 von ihnen erhielten eine abdominale Hysterektomie (28%), eine vaginale Hysterektomie erhielten 76 (43%) und 51 (29%) wurden laparoskopisch hysterektomiert. Bei der vaginalen Hysterektomie war die Operationszeit 103 Minuten im Mittel am geringsten, gefolgt von der abdominale Hysterektomie mit 127 Minuten und am längsten war die Operationszeit bei der laparoskopische Hysterektomie mit 152 Minuten. Diese Unterschiede waren statistisch hochsignifikant. Der Blutverlust war in der Gruppe der abdominalen Hysterektomien im Vergleich zu den vaginalen Hysterektomien und den laparoskopischen Hysterektomien signifikant höher. Die angegebenen Schmerzen und der Schmerzmittelbedarf daher signifikant niedriger bei den laparoskopischen und vaginalen Hysterektomien im Vergleich zur abdominalen Hysterektomie. Auch hinsichtlich der Rekonvaleszenz waren die vaginalen und laparoskopischen Hysterektomien den abdominalen in signifikant überlegen. Der postoperative stationäre Aufenthalt betrug im Mittel nach abdominalen Hysterektomien 3,7 Tage, nach vaginalen Hysterektomien 1,9 Tage und nach laparoskopischen Hysterektomien 1,5 Tage. Die Gesamtkosten waren für die vaginalen Hysterektomien signifikant geringer im Vergleich zu den abdominalen und laparoskopischen Hysterektomien. Die Kosten zwischen der abdominale und der laparoskopischen Hysterektomie unterschieden sich nicht signifikant voneinander.

In einer Metaanalyse haben Johnson und Mitarbeiter, 2006, Cochrane Database Review, 27 randomisierten Studien mit insgesamt 3643 Patientinnen erfasst. Patientinnen nach vaginaler Hysterektomie zeigten im Schnitt einen kürzeren postoperativen Aufenthalt als Patientinnen nach abdominaler Hysterektomie, die Rekonvaleszenz war ebenfalls kürzer und auch die Zahl und spezifischer Infektionen und Temperaturerhöhungen war niedriger. Auch der intraoperative Blutverlust war geringer. Die abdominalen Hysterektomien erforderten längere Operationszeit und auch die Zahl der Harntraktverletzungen war größer. Die laparoskopischen Hysterektomien zeigten gegenüber dem vaginalen Hysterektomien keine signifikanten Vorteile. Die Laparoskopien erforderten aber deutlich längere Operationszeiten. Die Autoren weisen auf die Schwierigkeit hin, die einzelnen Studien zu vergleichen, da wesentliche Parameter unterschiedlich erfasst wurden. Sie kommen aber zum Schluss, dass nach Möglichkeit eine vaginale Hysterektomie der abdominalen vorgezogen werden sollte. Die laparoskopische Hysterektomie sollte nur favorisiert werden, wenn hierdurch eine abdominale vermieden werden kann. Letztlich sollte die Frau selber entscheiden, welche Form der Hysterektomie sie wünscht, allerdings nach gründlicher und objektiver Aufklärung durch Operateur.

In einer weiteren Arbeit, Schindlbeck und Mitarbeiter, 2008, wurden totale laparoskopische (43) mit vaginalen (87) und abdominalen Hysterektomien (103) retrospektiv miteinander verglichen. Die Indikationen für die einzelnen Hysterektomien variieren stark voneinander, auch ansonsten war das Gesamtkollektiv auch relativ heterogen. Die Operationszeiten waren bei der vaginalen Hysterektomie am kürzesten mit 90 Minuten, bei der totalen laparoskopischen Hysterektomie mit 130 Minuten am längsten. Der Blutverlust betrug bei der laparoskopischen Hysterektomie im Mittel 200 ml und bei der vaginalen Hysterektomien 300 ml. Der Analgetikabedarf war bei der laparoskopischen Hysterektomie mit 1,5 Analgetikatagen am geringsten, beide abdominalen Hysterektomien mit vier Analgetikatagen am größten. Bei allen drei Formen der Hysterektomie traten

Komplikationen auf, bei den laparoskopischen Hysterektomien wurde dreimal die Blase verletzt, bei den vaginalen Hysterektomien kam es zu einer Rektumläsion, nach den abdominalen Hysterektomien wurde ein Ileus beobachtet und ferner trat eine vesikovaginale Fistel auf. Von den Autoren wurde die totale laparoskopische Hysterektomie favorisiert, weil sie wenig invasiv ist, sicher ist und zu einer schnellen Rekonvaleszenz führt. Auch bietet sie dem Operateur eine gute Übersicht über das Operationsfeld.

Sculpher et al., 2004, analysierte im Detail die Gesamtkosten der einzelnen Operationen. Sie kamen zum Schluss, dass die vaginale Hysterektomie finanziell am günstigsten ist, 1253 £. Die abdominale Hysterektomie verursacht Kosten von 1520 £ und die laparoskopische Hysterektomie 1654 £ beziehungsweise 1706 £. Auch Woelk und Mitarbeiter verglichen verschiedene Hysterektomieformen, vaginal, abdominal und laparoskopisch per Roboter, und zeigten ebenfalls, dass die vaginale Hysterektomie die kostengünstigste ist, Woelk et al., 2014. In einem Managementjournal kommen Fitch und Mitarbeiter, Fitch et al., 2015, auch zu dem Ergebnis, dass offene Operationen finanziell günstiger sind als minimal invasive.

1.5 Fragestellung der Doktorarbeit

Ziel dieser Arbeit ist es, die drei Hysterektomieverfahren (abdominal, vaginal und laparoskopisch suprazervikal) unter besonderer Berücksichtigung der vaginalen BiClamp®-Hysterektomie hinsichtlich der klinischen Ergebnisse zu überprüfen.

Ausserdem soll an die bereits vorhandenen Studien mit der BiClamp®-angeknüpft und folgende Fragen sollen beantwortet werden:

1. Bringt die Benutzung der BiClamp® bei den vaginalen Hysterektomien Vorteile für die Patientin, insbesondere kürzeren OP-Zeiten und Krankenhausaufenthalte, weniger Blutverlust, weniger Komplikationen oder geringere postoperative Schmerzen?
2. Sind die Ergebnisse der vaginalen BiClamp®-Hysterektomien mit den Ergebnissen von den laparoskopischen Hysterektomien, die zurzeit als die schonendste Operationsart gelten, in dieser Hinsicht vergleichbar oder gar überlegen?

2 Methodik

2.1 Patientinnen

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um eine retrospektive und transversale Analyse. Dafür wurden Patientinnen der Universitätsfrauenklinik Tübingen ausgewählt, bei denen im Zeitraum vom 01. Januar 2003 bis zum 15. April 2006 eine Hysterektomie durchgeführt wurde. Es wurden nur Operationen mit gutartigen Befunden wie Uterus myomatosus, Blutungsstörungen, Dysplasien, Adenomyosis uteri und Deszensusproblematik in die Studie aufgenommen. Patientinnen, bei denen die Hysterektomie im Rahmen einer Karzinom-Operation durchgeführt wurde, sind nicht berücksichtigt, da diese Eingriffe aufgrund ihres Ausmaßes nicht mit den zu untersuchenden vergleichbar sind.

Das Gesamtkollektiv der eingeschlossenen Patientinnen wurde in Subgruppen unterteilt. Die Tabelle 1 zeigt die Stratifizierung aller Patientinnen in acht Subgruppen. Dabei wurde nach den chirurgischen Zugangswegen abdominal, vaginal und laparoskopisch unterschieden. Die ersten beiden Kollektive wurden dann weiter unterteilt, je nachdem ob weitere Zusatzeingriffe wie zum Beispiel Kolporrhaphien oder andere Senkungs- und Inkontinenzoperationen durchgeführt wurden oder nicht. Die vaginale und laparoskopische Hysterektomie wurde zusätzlich in Gruppen mit bzw. ohne BiClamp® unterteilt. Bei zu geringer Fallzahl wurde bei einigen Fragestellungen das laparoskopische Kollektiv zusammengefasst.

Gruppe	Anzahl (n)	Operationsart
1	253	abdominale Hysterektomien ohne Zusatzoperationen
2	162	abdominale Hysterektomien mit Inkontinenz - bzw. Senkungsoperationen (pelvic repair)
3	154	traditionelle vaginale Hysterektomien ohne Zusatzoperationen
4	332	traditionelle vaginale Hysterektomien mit Kolporrhaphien oder anderen Senkungs- oder Inkontinenzoperationen (pelvic repair)
5	131	mit BiClamp® durchgeführte vaginale Hysterektomien ohne Zusatzoperationen
6	107	mit BiClamp® durchgeführte vaginale Hysterektomien mit Kolporrhaphien oder anderen Senkungs- oder Inkontinenzoperationen (pelvic repair)
7	232	laparoskopische suprazervikale Hysterektomien ohne BiClamp®
8	28	laparoskopische suprazervikale Hysterektomien mit BiClamp®

Tabelle 1: Unterteilung des Gesamtkollektivs der Patientinnen nach Operationsarten

Gesamtanzahl der Patientinnen: 1399

2.1.1 Erhobene Parameter der Patientinnen

2.1.1.1 Alter der Patientinnen:

Das Alter der Patientinnen ist ein wesentlicher Parameter, der u. a. entscheidenden Einfluß auf die perioperativen Verläufe hat. Das Alter der Patientinnen in Jahren wurde den Krankenakten entnommen und statistisch ausgewertet.

2.1.1.2 Body-Mass-Index:

Auch der der Body-Mass-Index, BMI, ist ein wichtiger Faktor, der ebenfalls u. a. auf die perioperativen Verläufen entscheidenden Einfluß haben kann. Die Daten zur Errechnung des BMI, Körpergewicht in kg und Größe der Patienten in cm, wurden aus der Krankenakte entnommen, errechnet und in folgende Kategorien eingeteilt:

Untergewicht :	BMI < 18,5
Normalgewicht:	BMI = 18,5 - < 25
Übergewicht :	BMI ≥ 25,0

2.1.1.3 Gewicht der Gebärmütter

Das Gewicht der Gebärmutter ist für die Wahl des Zugangsweges und den Operationsverlauf von entscheidender Bedeutung. Kleinere Uteri sind in der Regel einfacher zu entfernen als größere, sehr große erfordern oftmals den abdominalen Zugang. Auch sollte erfasst werden, ob bzw. wie das Gewicht der Gebärmutter die Operationszeiten, Komplikationen und Blutverlust beeinflussen. Die Gebärmutter wurde in der Regel unmittelbar postoperativ gewogen, es wurde aber auch immer bei Eingang in das pathologische Institut gewogen und dokumentiert.

Für die vorliegende Studie wurde das Gewicht der Uteri der einzelnen Patientinnen aus den Krankenakten, insbesondere aus den Pathologieberichten, entnommen und statistisch ausgewertet.

2.1.1.4 Risikopatientinnen:

Als Risikopatienten wurden die Patientinnen mit Diabetes, HIV, Hepatitis B oder C und mit Herzproblemen wie Angina pectoris oder Herzschrittmacher definiert. Diese Angaben wurden aus der Anamnese in den Krankenblättern entnommen.

2.1.2 Operationsdauer

Der Parameter Operationsdauer ist von entscheidender Bedeutung. Mit voranschreitender Operationszeit nehmen spezifische Komplikationsmöglichkeiten zu. So sind die Heilungsprozesse bei längeren Operationen verzögert, es können auch Lagerungsschäden eher auftreten und Ähnliches mehr. Nicht zuletzt ist die Operationszeit ein wesentlicher Wirtschaftsfaktor, der in der Regel eher unterbewertet wird. Die Kosten pro Operationsminute variieren, je nachdem, welche Faktoren bei der Berechnung eingeschlossen werden. Nach Marian, 2005, kostet eine Minute Operationszeit 5,95 €. Schneider, 2005, differiert zwischen der Anzahl der beteiligten Ärzte und ob eine Operation im Normal- oder im Bereitschaftsdienst durchgeführt wird. Demnach kostet eine Minute Operationszeit zwischen 3,25 € und 6,67 €. Und hierbei hat er lediglich die Personalkosten berücksichtigt. Addiert er hierzu die Kosten für Verbrauchsmaterialien und Abschreibungskosten sowie eine kalkulatorische Miete, so müssten pauschal 5,41 € zusätzlich berechnet werden. So ist der Preis für eine Minute Operationszeit von 10 €

realistisch. Berücksichtigt man eine Inflationsrate seit 2005, so muss diese Zahl noch höher angesetzt werden, und zieht man ins Kalkül, dass bei Laparoskopie die Kosten allgemein höher sind, so müssen hier noch höhere Zahlen angesetzt werden. Dies unterstreicht die Bedeutung des Parameters Operationszeit und die Relevanz, diesen Parameter hier zu erfassen. Zudem soll verglichen werden, ob die einzelnen Operationstechniken Einfluss auf die Operationszeiten haben.

Die Operationsdauer in Minuten wurde aus den Anästhesieprotokollen entnommen und statistisch ausgewertet.

2.1.3 Intraoperativer Blutverlust

Der intraoperative Blutverlust ist ein überaus wichtiger Parameter. Mit dem intraoperativen Blutverlust korrelieren u. a. der Heilungsprozess, der postoperative Aufenthalt und der gesamte Genesungsprozess und vieles mehr. Zudem soll erfragt werden, ob die einzelnen Operationstechniken den intraoperativen Blutverlust beeinflussen. Deshalb wurde der Blutverlust auch anhand zweier Parameter erfasst: erstens der geschätzte Blutverlust nach den Angaben des Operateurs, und zweitens aus dem perioperativen Hb-Abfall. Die Operateure haben bei jeder Patientin im Operationsprotokoll dem intraoperativen Blutverlust in Milliliter angegeben. Diese Werte wurden erfasst und statistisch ausgewertet. Bei allen Patientinnen wurde praeoperativ, ein bis zwei Tage vor der Operation, der Hb-Wert bestimmt, ebenso am ersten postoperativen Tag. Aus diesen Werten wurde durch Subtraktion der perioperative Hb-Abfall in g/dl ermittelt und statistisch ausgewertet.

2.1.4 Schmerzmittelbedarf

Um den Schmerzmittelbedarf für die statistische Auswertung zu quantifizieren, wurde ein eigener Score erstellt. Hierzu wurden die Schmerzmittel in schwache (Paracetamol und NSAR) und starke (Opioide) unterteilt. Wenn im Laufe eines Tages nur schwache Schmerzmittel gegeben wurden, wurde dieser Tag mit einem Punkt gewertet. Wenn zusätzlich Opioide gegeben wurden, bekam der Tag zwei Punkte. Wurden keine Schmerzmittel gegeben, wurden auch nur 0 Punkte gegeben. Die Punkte der ersten fünf postoperativen Tage wurden zusammengezählt und durch die jeweilige Anzahl der Patientinnen in den Gruppen geteilt. Danach wurden die Ergebnisse statistisch ausgewertet. Ausserdem wurde getrennt vermerkt, wie viel Prozent der Patientinnen in den einzelnen Gruppen nach dem fünften postoperativen Tag noch Schmerzmittel benötigten.

2.1.5 Dauer des postoperativen Krankenhausaufenthaltes

Die Dauer des postoperativen Aufenthaltes gilt nicht nur als ein Gradmesser der Rekonvaleszenz nach einer Operation, sondern sie ist auch ein Wirtschaftsfaktor. Jeder zusätzliche Tag kostet die Klinik Geld, ohne dass (bei Überschreiten eines Minimallimits) die Klinik von den Kassen die Kosten erstattet bekommt. Diese Regelung ergibt sich aus den DRGs nach denen die Krankenkassen die Kliniken entgelten, Zubke et al., 2001, 2003.

Die Dauer des postoperativen Krankenhausaufenthaltes wurde aus den Krankenakten entnommen, es wurde die Zeit vom erstem postoperativen Tag bis einschließlich dem Entlassungstag berechnet.

2.1.6 Komplikationen

Komplikationen können jederzeit bei Operationen auftreten. Sie zu vermeiden ist Ziel aller Operateure. Komplikationen hängen ab von der Art und der Schwere des Eingriffs, von der Erfahrung des Operateurs und von individuellen Parametern, wie z.B. Verwachsungen, Endometriose und anderem. Allgemein gelten Komplikationen auch als Gradmesser der Qualität der Operateure und der Klinik und nicht zuletzt auch der Technik der Operation. Es gilt die Art, die Frequenz und die Schwere der Komplikationen permanent zu ermitteln um die Operationstechnik konstant zu optimieren. Sollten einige Zugangswege im Vergleich zu anderen mit einer erhöhten Komplikationszahl belastet sein, sollten sie optimiert verlassen werden.

Die intra- und postoperativen Komplikationen wurden aus den Krankenakten entnommen, aufgezeichnet und statistisch ausgewertet.

Komplikationen intraoperativ waren Darmperforationen und Blasenverletzungen. Postoperativ wurden Fieber über 38 Grad, das länger als 24 Stunden angehalten hat, Nitrite im Harn (U-Stix-Test positiv) mit daraus resultierenden Behandlung, akute postoperative Peritonitis, persistierende vaginale Blutungen, Scheidenstumpfabszesse und –hämatome, Wundinfektionen und –nekrosen, Urethraverengungen und die damit verbundenen Blasenentleerungsstörungen und Revisionen angesehen.

2.2 Das Instrumentarium

Für die einzelnen Operationen wurden die handelsüblichen und allgemein verwendeten Operationsinstrumente verwendet. Dies gilt für die abdominalen, die vaginalen und die laparoskopischen Operationen. Abbildung 7. zeigt zum Beispiel Instrumente für vaginale Operationen.



Abbildung 7: Instrumente für die vaginale Hysterektomie

Linksseitig Spekula nach Breisky unterschiedlicher Größe, in der Mitte sog. Seitenspekula rechts Spekula nach Scherbeck in unterschiedlicher Größe, Firma Åskulap, Tuttlingen.

Bei der vaginalen Hysterektomie ist es aufgrund des engen Zugangsweges schwieriger, als zum Beispiel bei der abdominalen oder bei der laparoskopischen Hysterektomie, den Situs darzustellen. Deshalb wird eine Vielzahl unterschiedlicher sogenannter Spekula verwendet, mit denen sich das Operationsfeld darstellen lässt. Auf der Abbildung sind vor allem unterschiedlich große Spekula nach Breisky abgebildet, linke Seite. Auf der rechten Seite sind vor allem die einzelnen Teile und unterschiedlichen Valven des Selbsthaltespekulums nach Scherbeck dargestellt.

2.2.1 Die BiClamp® für die sogenannte "offenen Chirurgie "

Die bipolare Koagulationszange der Firma ERBE Elektromedizin GmbH, Tübingen, entspricht in ihrem Aussehen einer Wertheim- bzw. einer Wiener Klemme. Im Gegensatz zu dieser erfolgt jedoch die Blutstillung nicht nur primär sondern mit Hilfe eines modulierten, impulsartigen und bipolaren Stroms, der in die beiden Branchen der Klemme geleitet wird und zu einer Thermofusion des Gewebes führt, dauerhaft.

Vom Hersteller werden folgende Vorteile benannt: Die vaskularisierten Gewebestrukturen können sicher und großflächig koaguliert werden, eine Einzeldarstellung von Gefäßen ist meist nicht erforderlich. Diese Möglichkeit einer großflächigen Gewebekoagulation, die einfach und schnell durchgeführt werden kann, vermeidet die Notwendigkeit zusätzlicher Ligaturen und spart somit Zeit und Material.

Das Verfahren lässt sich offen-chirurgisch wie laparoskopisch anwenden.

Die BiClamp® für offene Operationen, wie auch die laparoskopische BiClamp®, benötigen als Stromgeber das ERBE VIO® System. Es enthält die spezielle Software für die BiClamp® und reguliert die Stromerzeugung (bis 4 Ampere).

Die BiClamp®, Abbildung 8., kann bis 95°C gereinigt/desinfiziert und bis 138°C sterilisiert werden.

Das Gerät kann nach Firmenangaben bis zu 50mal sterilisiert und somit wieder verwendet werden.

Abbildung 8: die bipolare Koagulationszange BiClamp® für die offene Chirurgie. Nach Fa. Erbe, Tübingen

Das geöffnete Maulteil ist im Inlay in der Abbildung oben links dargestellt.



2.2.2 Die laparoskopische BiClamp®

Die laparoskopische BiClamp®, Firma Erbe, Tübingen, unterscheidet sich vom Prinzip her nicht von vergleichbaren bipolaren Koagulationszangen anderer Hersteller. Das Charakteristikum ist der spezifische BiClamp®-Strom, mit dem das Gewebe koaguliert wird. Auch die laparoskopische BiClamp® benötigt als Generator das ERBE VIO® System. Wie auch bei der offenen Version, so wird auch hier der Stromfluss automatisch geregelt und terminiert.

Die laparoskopische BiClamp® liegt in zwei Versionen vor, die sich lediglich im Maulteil unterscheiden, die so genannte gefensterte BiClamp®, und die Maryland, Abbildung 9.



Abbildung 9: Die laparoskopische BiClamp®, Version Maryland

Links ist das leicht gebogene und schlanke Maulteil dieser laparoskopischen BiClamp® zu erkennen. Aufgrund ihrer Formbildung eignet sich dieses Instrument auch hervorragend zum laparoskopischen Präparieren.

2.3 Hysterektomietechniken

2.3.1 Abdominale Hysterektomie

Nach fachgerechter Lagerung und Desinfektion wird die Patientin abgedeckt und die abdominale Inzision, längs oder quer, wird angezeichnet. Dann wird im markierten Bereich der Haut mit einem Messer inzidiert und die weitere Präparation erfolgt dann mit der elektrischen Nadel bis die Faszie erreicht ist. Sie wird scharf, in der Regel längs, zuweilen auch quer eröffnet. Das Peritoneum wird eröffnet und der abdominale Situs wird dargestellt. Bei sonst unauffälligem Befund beginnt die abdominale Hysterektomie. Sollen die Adnexe mit den Uterus entfernt werden, dann wird das Ligamentum infundibulopelvicum über Klemmen abgesetzt, sollen die Adnexe belassen werden, wird der Uterus am Ligamentum ovarium proprium beidseits abgesetzt, Abb. 10.

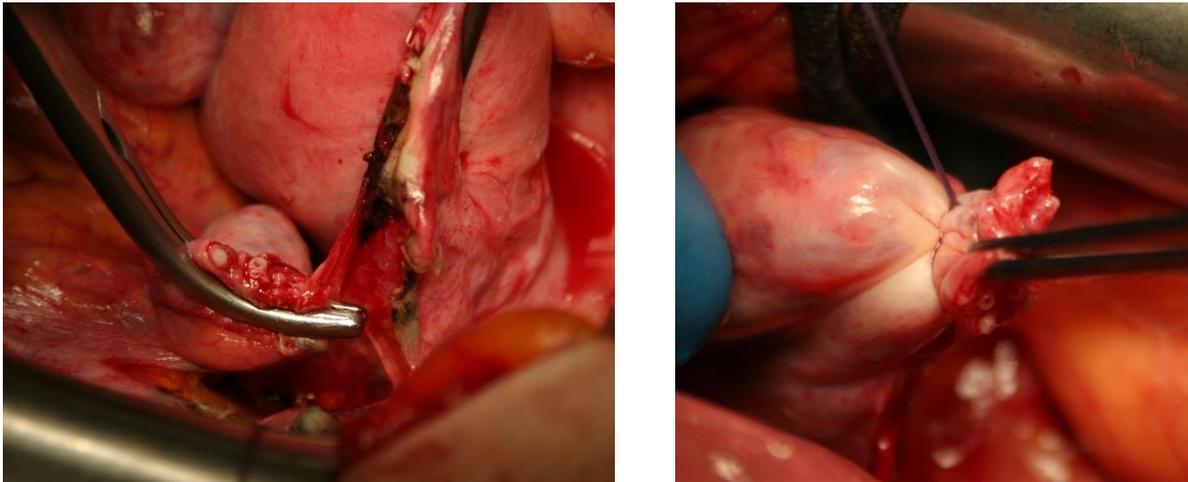


Abbildung 10: Absetzen der Adnexe vom Uterus

Linkes Bild: Das Lig. Ovarium proprium ist ovarseitig mit einer gebogenen Parametriumklemme gefasst und das Band ist durchtrennt worden. Deutlich sind die A. ovarica und mehrere Ovarialvenen im Querschnitt zu sehen, die von der Klemme komprimiert werden.

Im rechten Bild ist die Parametriumklemme durch eine Vicryl-Ligatur ersetzt (nach Zubke, unpubliziert).

Das Ligamentum latum wird auf jeder Seite gespalten, und die Vasa uterina werden dargestellt und über Klemmen vom Uterus getrennt. Die Klemmen werden durch Ligaturen, zuweilen auch doppelte Ligaturen ersetzt. Das Blasenperitoneum wird disseziert und die Harnblase wird mobilisiert bis der abdominale Teil des vorderen Scheibengewölbes präpariert ist. Dann wird der Uterus, nach Identifizierung des Ureters an den Parametrien und den Sakrouterinligamenten über Klemmen abgetrennt. Das Operationspräparat kann nun in den Scheidengewölben abgesetzt werden.

Der Scheidenstumpf wird mit resorbierbaren Z-Nähten verschlossen. Sollte es erforderlich sein, schließen sich jetzt Zusatzoperationen für Senkungs- oder Inkontinenzoperationen an, siehe Wallwiener et al., 2008b.

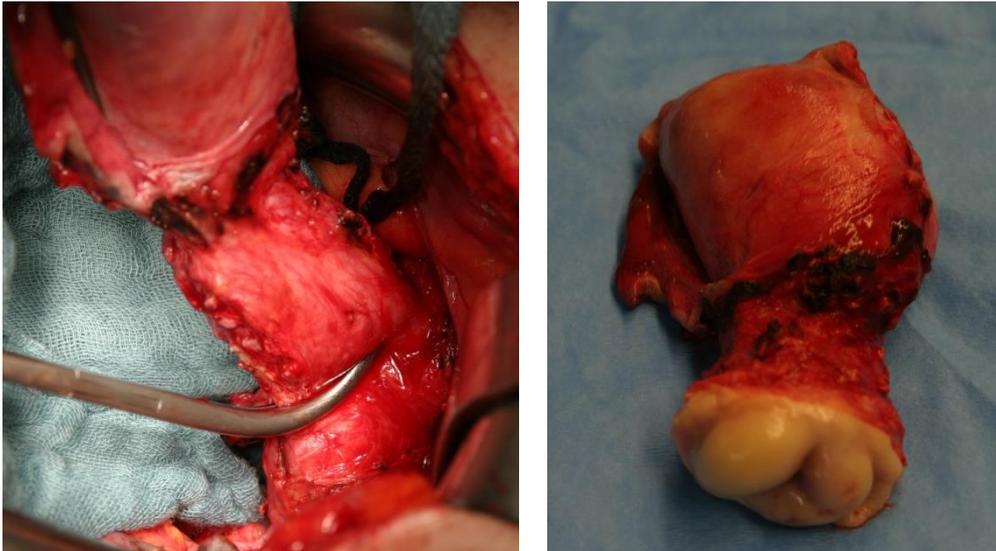


Abbildung 11: das Operationspräparat wird abgesetzt

Linkes Bild: mit einer gebogenen Parametriumklemme wird das Operationspräparat in den Scheibengewölben gegriffen und anschließend abgesetzt.

Rechtes Bild: das abgesetzte Operationspräparat, in diesem Fall der Uterus ohne Adnexe. (nach Zubke, unpubliziert).

Für die abdominalen Hysterektomien wurden keine BiClamp®-Instrumente verwendet.

2.3.2 Vaginale Hysterektomie mit und ohne BiClamp®

Nach entsprechender Vorbereitung wird das vordere Scheidengewölbe eröffnet, die Harnblase mobilisiert, abgeschoben und die peritoneale Plica vesicouterina wird mit der Schere gespalten. In Höhe des Arcus sacrouterinum wird dann im hinteren Scheibengewölbe der Douglas eröffnet und die Sacrouterinligamente abgesetzt. Dies geschieht konventionell über Klemmen, das Gewebe wird mit einer Schere durchtrennt und die Klemmen durch Ligaturen ersetzt (Gruppen 3 und 4). In den Gruppen 5 und 6 wurde das Gewebe mit einer BiClamp® gefasst und koaguliert und dann mit einer Schere disseziert.

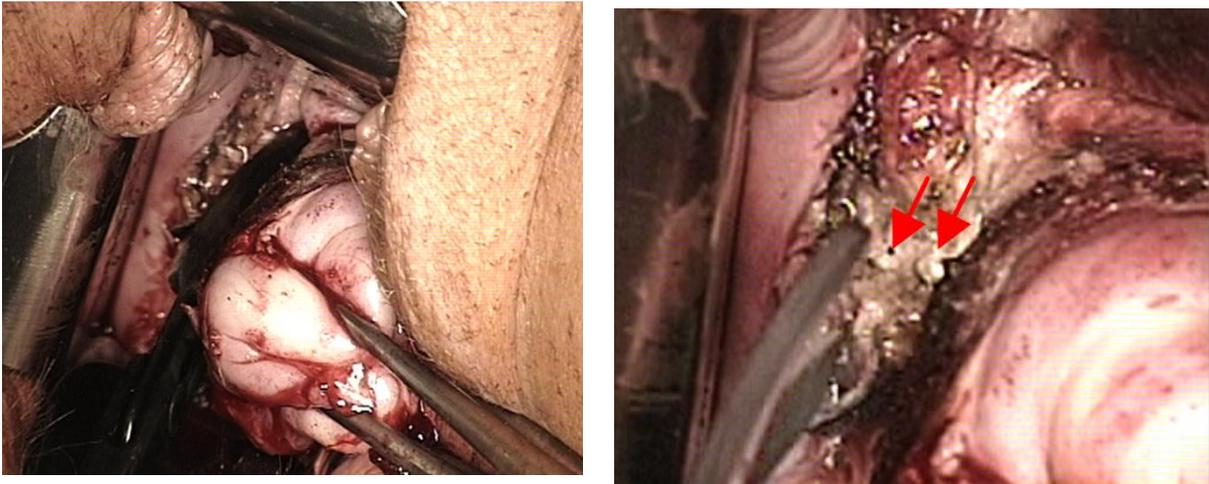


Abbildung 12: Koagulation des Gewebes mit einer BiClamp®

Linkes Bild: die rechte A. uterina wird mit der BiClamp® gefasst und koaguliert; rechtes Bild: die rechtsseitige A. uterina ist mit der Schere durchtrennt, das Gefäß (rote Pfeile) ist versiegelt, nach Zubke, unpubliziert).

Die Ligatur entfiel, Abbildung 12. entsprechend wird in den jeweiligen Gruppen fortgeföhren, konventionell Absetzen über Klemmen und Ligaturen, mit der BiClamp® bipolare Koagulation. Die Parametrien werden gefasst und abgesetzt wie die Blasepfeiler und dann auch die uterinen Gesäßbündel. Je nach Situs wird die Zervix amputiert und gegebenenfalls wird der Uterus morcelliert. Die Adnexe werden belassen oder am Ligamentum infundibulopelvicum abgesetzt. Nach Kontrolle auf Bluttrockenheit und auf Verletzungen benachbarter Organe wird das Peritoneum verschlossen und der Scheidenstumpf ebenfalls. In den Gruppen 3 und 5, vaginale Hysterektomie ohne pelvic repair, wurde meist die Scheide locker tamponiert. In den Gruppen 4 und 6 erfolgte dann der pelvic repair, Kolporrhaphien und/oder weitere Zusatzeingriffe, wie vaginale paravaginale Kolpopexie, sakrospinale Fixation nach Amreich-Richter, die Interposition eines Netzes oder ähnliches, siehe Wallwiener et al., 2008b.

2.3.3 Laparoskopische suprazervikale Hysterektomie

Auch hier wird nach entsprechender Vorbereitung Lagerung und Desinfektion die Patientin abgedeckt, ein Dauerkatheter und ein Uterusmanipulator werden gelegt. Die Operation beginnt mit einer infraumbilikaligen Inzision, CO₂ wird insuffliert und es werden vier Trokare gelegt, ein 10 mm-Trokar infraumbilikal, zwei 5 mm-Trokare lateral der epigastrischen Gefäße, fast in Höhe des Bauchnabels und ein weiterer 5 mm-Trokar suprasymphysär zwischen Symphyse und Umbilicus.

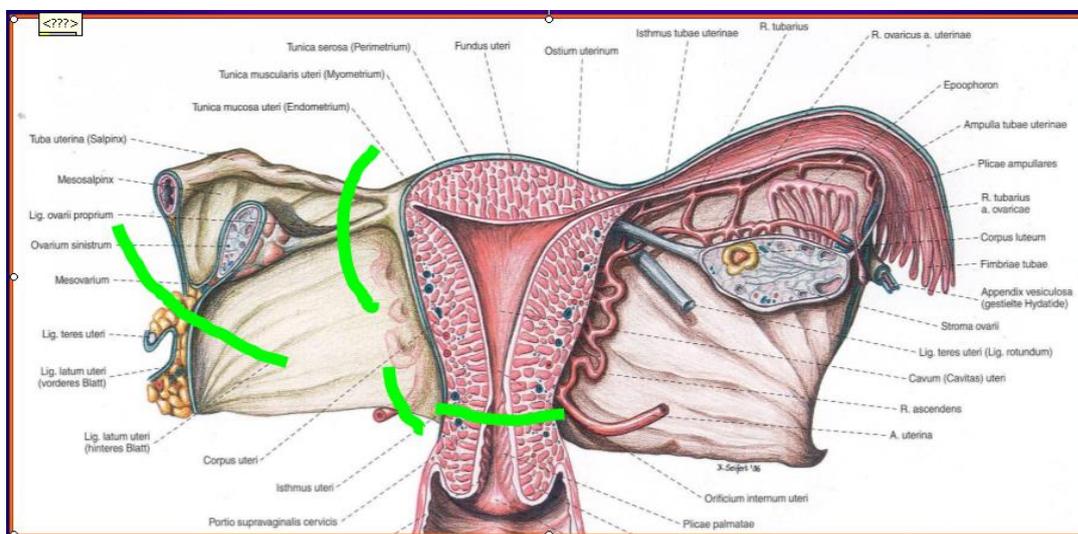


Abbildung 13: Prinzip der suprazervikalen Hysterektomie

Bei der suprazervikalen Hysterektomie mit Adnexektomie wird das Ovar am Ligamentum infundibulopelvicum abgesetzt, grüne Linie links lateral. Bei Erhalt der Adnexe wird der Uterus am Ligamentum ovarium proprium vom Ovar und dann von der Tube abgesetzt, obere grüne Linie. Nach Spalten des Ligamentum rotundum werden die Uteringefäße, untere links laterale Linie und dann das Corpus uteri von der Zervix abgesetzt, untere quere grüne Linie.

Modifiziert nach Wahren, 2000.

Bei unauffälligem intraabdominalen Situs und nach Darstellung der Ureteren werden je nachdem, ob die Ovarien entfernt werden sollen oder nicht, die Ligamenta infundibulopelvica gefasst, bipolar koaguliert und disseziert oder der

Uterus wird auf gleiche Weise am Ligamentum ovarium proprium abgesetzt. Ebenfalls abgesetzt werden die Tuben und das Ligamentum rotundum. Das Ligamentum latum wird gespalten, ebenso wie Plica vesicouterina. Die Uteringefäße werden dargestellt, bipolar koaguliert und durchtrennt. Dann wird direkt suprasymphysär ein weiterer Trokar eingebracht und der Uterusmanipulator wird entfernt. Mit einer elektrischen Schlinge durch diesen Trokar wird dann das Corpus uteri von der Zervix abgesetzt. Der letztgenannte Trokar wird erweitert, so dass ein Morcellator, in der Regel der Rotocut der Firma Storz, Tuttlingen, eingebracht werden kann und das Corpus uteri wird morcelliert und total aus dem Intraabdominalraum geborgen. Nach entsprechender Kontrolle auf Blutungen und Verletzungen und nach Toilette der Bauchhöhle wird das intraabdominale Gas abgelassen und das Instrumentarium vollständig entfernt. Die Inzisionen werden adäquat versorgt und die Patientin kann aus der Narkose ausgeleitet werden. Die Methode ist beschrieben in Wallwiener et al., 2008b, die Vor- und Nachteile sind diskutiert in Zubke et al., 2005, und in Bojahr et al., 2008, (Leitlinien)

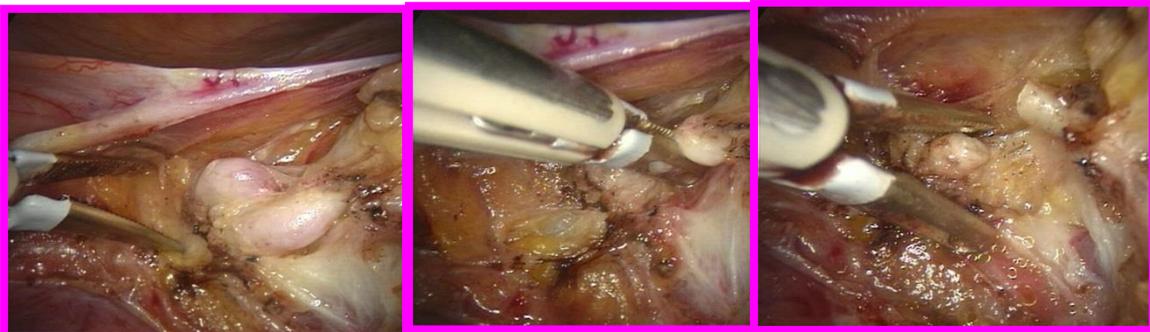


Abbildung 14: Koagulation der A. uterina mit der laparoskopischen BiClamp®.

Die A. uterina ist frei präpariert, linkes Bild, wird dann mit der laparoskopischen BiClamp® gefasst und koaguliert, mittleres Bild, und mit einer Schere durchtrennt. Auf dem rechten Bild sind die blutrockenen, bipolar versiegelten Gefäßstümpfe dargestellt. (nach Zubke, unpubliziert).

Zur bipolaren Koagulation wurden in Gruppe 7 bipolare Koagulationszangen der Firma Storz verwendet, in Gruppe 8 bipolare Koagulationszangen der Firma Erbe, die mit einem für die Gefäßversiegelung optimierten Strom, den BiC-lamp®-Strom, versorgt wurden, Wallwiener et al., 2007..

2.4 Statistische Auswertung

Sämtliche Daten wurden in einer Excel-Tabelle (Microsoft Office 2003) zusammengestellt. Die Auswertung der Daten wurde durch Prof. Dietz vom Institut für medizinische Informationsverarbeitung der Universität Tübingen unterstützt und geleitet. Dabei kam bei der statistischen Analyse die Software JMP (SAS) zum Einsatz. Die Grafiken wurden mit den Programmen JMP und SigmaPlot 2001 erstellt.

Zur Aufarbeitung der Daten kamen unterschiedliche statistische Verfahren zum Einsatz. Für alle Parameter wurde eine Varianzanalyse durchgeführt, an der sich der Tukey-Test anschloss. In kritischen Fällen wurde er durch den exakten Fisher-Test ergänzt. Das Signifikanzniveau wurde auf 5% festgelegt.

Tukey-Kramer-Test:

Der Tukey-Kramer-Test gibt mit paarweisen Mittelwertvergleichen Auskunft, welche Mittelwerte sich signifikant voneinander unterscheiden.

Beispiel für den Tukey-Kramer-Test:

Gruppe						Mittelwert
1	A					320,78
2		B				208,88
5			C			153,50
8		B	C	D		131,51
3			C	D		125,09
7			C			124,87
6				D	E	92,24
4					E	73,00

Tabelle 2: Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Gewicht der Gebärmutter“

Die einzelnen Gruppen sind nicht in der Reihenfolge ihrer Zahlen geordnet, sondern nach der Größe, hier nach dem Mittelwert des Uterusgewichtes. Die einzelnen Gruppen, die nicht durch gleiche Buchstaben verbunden sind, unterscheiden sich signifikant. So unterscheidet sich der Mittelwert der Gruppe 1, abdominale Hysterektomie ohne pelvic repair signifikant von allen anderen Gruppen.

Die Gruppe 2, abdominale Hysterektomie mit pelvic repair unterscheidet sich signifikant nicht von Gruppe 8, laparoskopische suprazervikale Hysterektomie mit der BiClamp®. Aber die Gruppen 2 und 8 unterscheiden sich signifikant von allen anderen Gruppen.

Die Gruppen 5, vaginale BiClamp®-Hysterektomie ohne pelvic repair, 3, traditionelle vaginale Hysterektomie ohne pelvic repair und 7, 8, beides laparoskopische suprazervikale Hysterektomie mit und ohne BiClamp®, unterscheiden sich nicht signifikant voneinander. Aber sie unterscheiden sich signifikant von den Gruppen 1, abdominale Hysterektomie ohne pelvic repair, 2, abdominale Hysterektomie mit pelvic repair, 4 und 6, vaginale Hysterektomie mit pelvic repair traditionell bzw. mit der BiClamp®®.

Ebenso unterscheiden sich die Gruppen 8,3 und sechs nicht signifikant voneinander, aber von allen anderen Kollektiven. Die Gruppe sechs und vier unterscheiden sich ebenfalls nicht signifikant voneinander, aber von allen anderen.

3 Ergebnisse

3.1 Patientinnen

3.1.1 Alter der Patientinnen

Die Altersverteilung des gesamten Patientenpools, Abb. 15, zeigt, wie erwartet, keine Normverteilung, sondern eine Linksverschiebung. Einem steilen Anstieg bis in die Altersgruppe 42 bis 50 Jahre folgt ein Abfall bis in die Altersgruppe bis 90 Jahre. Diese Altersverteilung entspricht der klinischen Erfahrung.

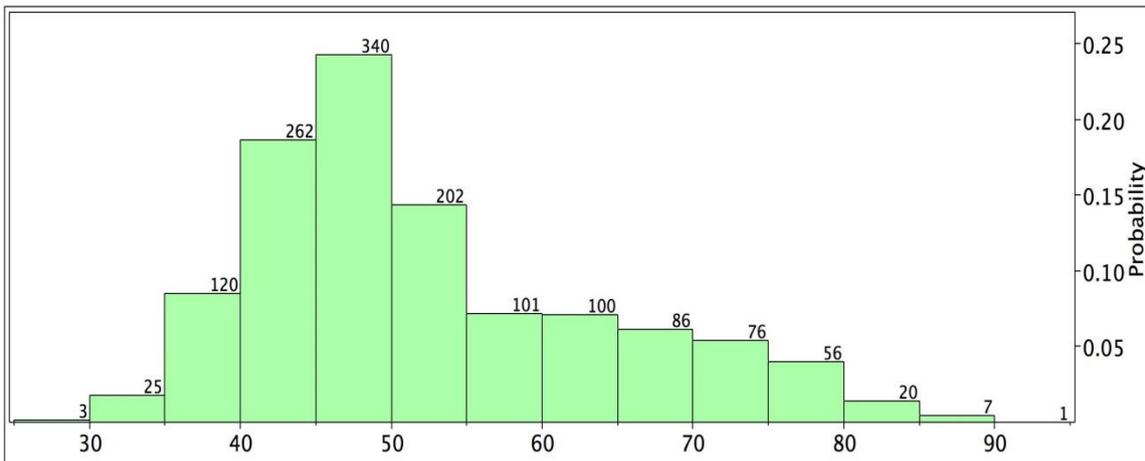


Abbildung 15: Verteilung des Parameters „Alter“ auf den gesamten Patientenpool

Die Einzelanalyse der unterschiedlichen Gruppen zeigt, dass die Patientinnen in den Gruppen der vaginalen Hysterektomien mit zusätzlich durchgeführten Kolporrhaphien, traditionellen oder mit der BiClamp® operiert, Gruppen 4 und 6 das durchschnittlich höchste Alter (59 Jahre) zum Zeitpunkt des Eingriffs hatten. Der Unterschied war statistisch signifikant, $p < 0,05$ gegenüber den anderen Gruppen. Die anderen Gruppen unterschieden sich nicht signifikant voneinander. Sie wiesen ein Durchschnittsalter von ca. 47 (46-49) Jahren auf, siehe auch Tab. 2.

3.1.2 Body-Mass-Index, BMI

Auch beim Body-Mass-Index zeigt sich keine Normalverteilung, sondern ebenfalls eine Linksverschlebung, die auch wiederum der klinischen Erfahrung entspricht, Abbildung 16. Das Maximum liegt zwischen einem BMI von 22,5 bis 25, im oberen Normbereich, und geht dann über in den übergewichtigen Bereich mit zum Teil erheblich adipösen Patientinnen. Die Anzahl der normgewichtigen und die der übergewichtigen Patientinnen entsprechen sich.

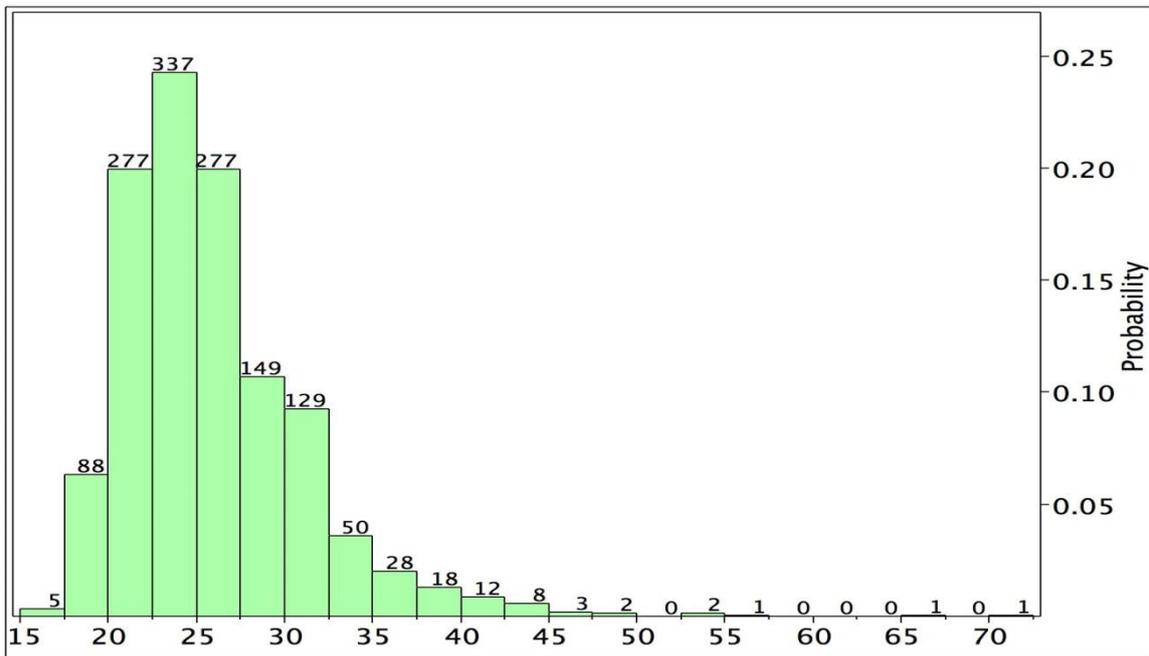


Abbildung 16: Verteilung der BMI-Werte auf den gesamten Patientenpool

Die Abszisse, x-Achse, gibt die BMI-Werte in 2,5er-Gruppen skaliert an.

Die Zahlen auf den einzelnen Säulen geben die Anzahl der Patientinnen wieder, die auf die einzelnen Gruppen entfallen. So sind zum Beispiel in der Gruppe mit einem BMI-Wert von 22,5 bis 25, dem Maximum der vorliegenden Grafik, 337 Patientinnen.

Die Verteilung der übergewichtigen Patientinnen auf die einzelnen Kollektive und Subkollektive wurde gesondert analysiert, siehe Abb. 17.

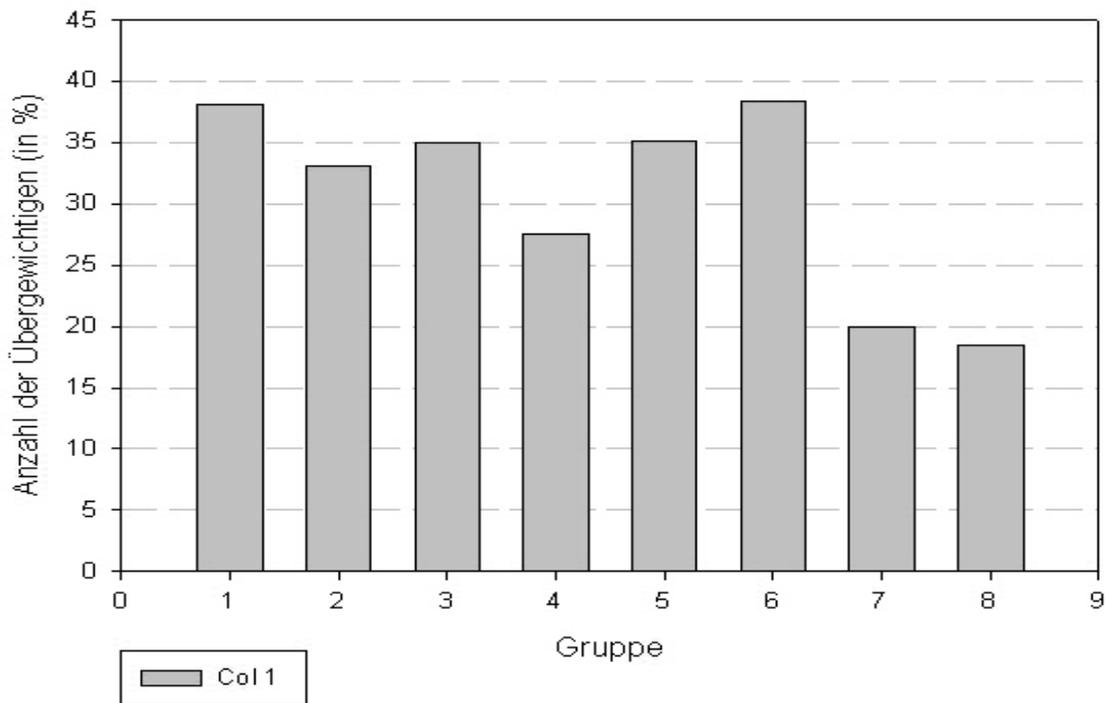


Abbildung 17: Verteilung der Übergewichtigen (BMI \geq 25,0) auf die einzelnen Kollektive in %.

*Gruppen 1 und 2: abdominale Hysterektomie ohne bzw. mit pelvic repair,
 Gruppen 3 und 4: traditionelle vaginale Hysterektomie ohne bzw. mit pelvic repair,
 Gruppen 5 und 6: vaginale BiClamp®-Hysterektomie ohne bzw. mit pelvic repair
 Gruppen 7 und 8: laparoskopische suprazervikale Hysterektomie ohne bzw. mit laparoskopischer BiClamp®*

In den beiden Laparoskopie-Gruppen (7 und 8) waren statistisch signifikant ($p < 0,05$) weniger übergewichtigen Patientinnen als in den anderen Gruppen. Die Gruppen 1 bis 6, unterschieden sich nicht signifikant. Allerdings zeigte sich ein Trend zu mehr übergewichtigen Patientinnen bei den vaginalen BiClamp®-Operationen, die Gruppen 5 und 6, im Vergleich zu den Gruppen 3 und 4, die in konventioneller Weise vaginal hysterektomiert wurden.

3.1.3 Gewicht der Uteri

Die Verteilung der Gewichte der uteri entspricht fast einer Normverteilung, aber auch hier liegt eine leichte Linksverschiebung vor, hin zu größeren Uterusgewichten, Abbildung 28.

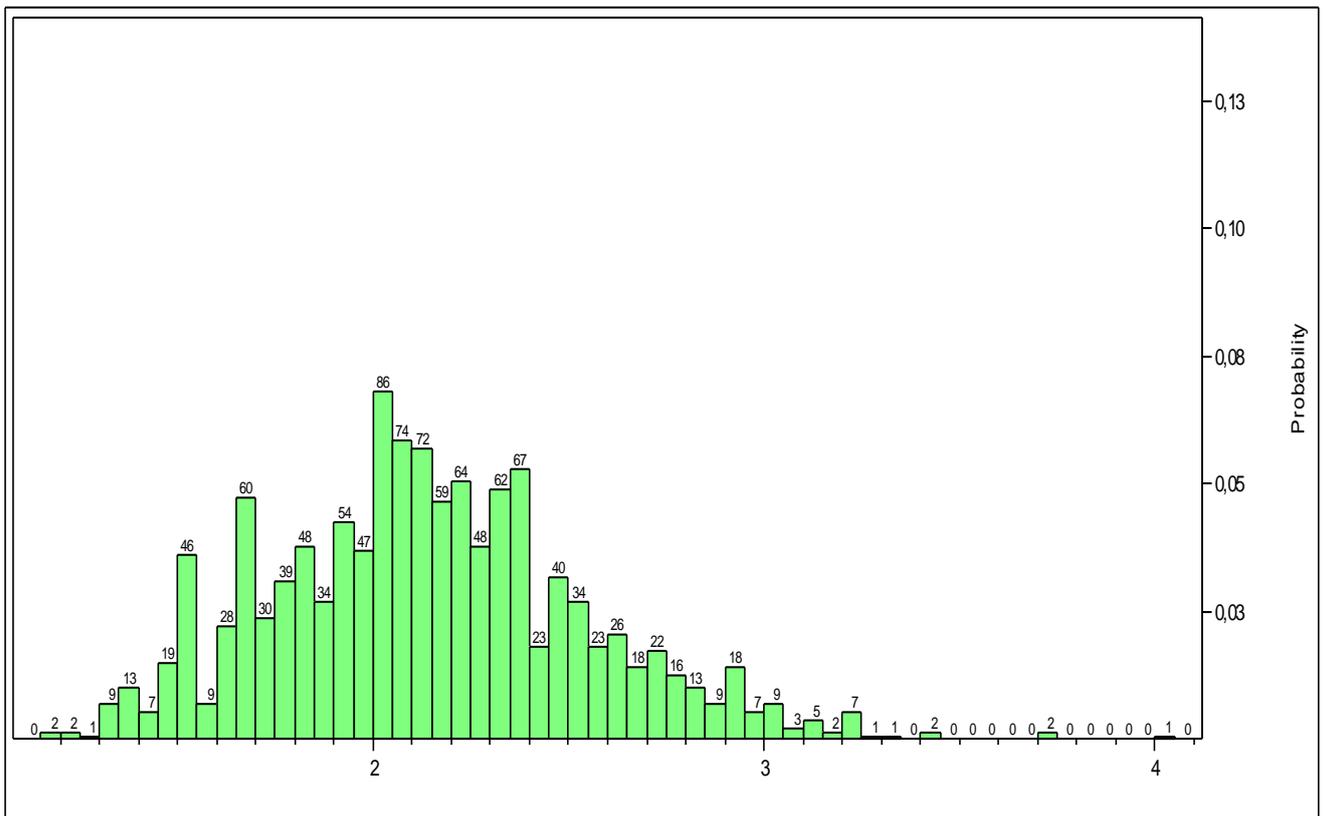


Abbildung 18: Verteilung des Parameters „Gewicht der Gebärmutter“ auf den gesamten Patientenpool.

Die Abszisse, x-Achse, gibt das Gewicht der uteri in 0,1 Kilogramm an, unterteilt in 10 beziehungsweise 5 g-Schritten. Die Zahlen auf den einzelnen Säulen geben die Häufigkeit der Ereignisse, die Zahl der uteri in diesem Gewichtssegment an. So finden sich z.B. in dem Segment 200 - 205 g, dem Maximum, 80 uteri.

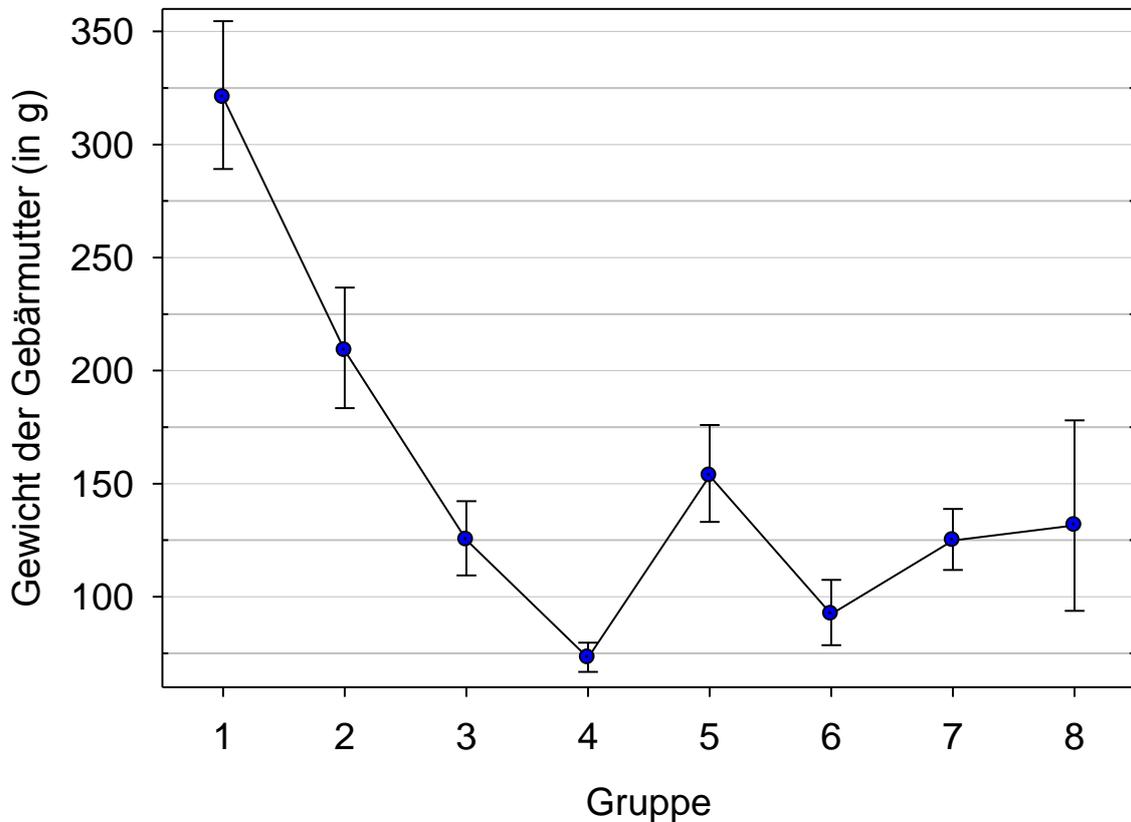


Abbildung 19: Fehlerbalkendiagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall des Mittelwertes für das Gewicht der Gebärmütter (y-Achse) der Patientinnen in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs.

*Gruppen 1 und 2: abdominale Hysterektomie ohne bzw. mit pelvic repair,
Gruppen 3 und 4: traditionelle vaginale Hysterektomie ohne bzw. mit pelvic repair,
Gruppen 5 und 6: vaginale BiClamp®-Hysterektomie ohne bzw. mit pelvic repair
Gruppen 7 und 8: laparoskopische suprazervikale Hysterektomie ohne bzw. mit laparoskopischer BiClamp®*

In den beiden Subgruppen mit dem abdominalen Zugang befanden sich die Gebärmütter mit dem durchschnittlich schwersten Gewicht, 320g in der Gruppe ohne pelvic repair bzw. 208g in der Gruppe mit pelvic repair. Auch bei den vaginalen Hysterektomien mit und ohne BiClamp® zeigte sich, dass die uteri in

den Gruppen mit pelvic repair signifikant ($p < 0,05$) leichter waren als ihr entsprechendes Pendant ohne pelvic repair.

Gruppe						Mittelwert
1	A					320,78
2		B				208,88
5			C			153,50
8		B	C	D		131,51
3			C	D		125,09
7			C			124,87
6				D	E	92,24
4					E	73,00

Tabelle 3: Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Gewicht der Gebärmutter“

Gruppen, die nicht durch einen gleichen Buchstaben verbunden sind, unterscheiden sich statistisch signifikant (p -Wert $< 0,05$) voneinander.

In den BiClamp®-Gruppen (Gruppen 5 und 6) wurden schwerere Gebärmütter gefunden als in den entsprechenden Gruppen der traditionellen Hysterektomien (Gruppen 3 und 4), allerdings war dieser Unterschied statistisch nicht signifikant, siehe Tabelle 12 (=2). Ansonsten zeigte sich, dass die uteri bei der abdominalen Hysterektomie ohne pelvic repair am schwersten waren und sich der Mittelwert ihres Gewichtes statistisch signifikant von allen anderen Gruppen unterschied. Trotz der relativ hohen Gewichtsdivergenz ihre Mittelwerte (208,88 g versus 131,51 g) unterschieden sich die Gewichte der Gruppen 2 (abdominale Hysterektomie mit pelvic repair) und acht (laparoskopische suprazervikale Hysterektomie ohne BiClamp®) nicht statistisch voneinander. Ebenfalls unterschieden sich die Mittelwerte der Gruppen 3, 5, 7 und 8 nicht signifikant voneinander, gleichfalls die Gruppen 4 und 6.

Dieser Tukey-Kramer-Test der Tab. 12 (=2) wird in Kapitel 2.4, statistische Auswertung, als Beispielfall ausführlich diskutiert.

3.1.4 Risikopatientinnen

Risikopatienten (vergl. 3.1.1.3) wurden überwiegend mithilfe des vaginalen Zugangs operiert. Der laparoskopische Zugang wurde dagegen bei diesen Patienten in keinem Fall gewählt. In der Gruppe 6 (vaginal mit Hilfe der BiClamp® durchgeführten Hysterektomien mit Kolporrhaphien) ist die Rate der Risikopatienten am höchsten (über 10 Prozent), siehe Tabelle 3.

3.1.5 Zusammenfassung der Patientinnenparameter

Gruppe	1	2	3	4	5	6	7	8
Operationsart	abdominal		vaginal traditionell		vaginal mit BiClamp®		laparoskopisch suprazervikal	
	ohne PR	mit PR	ohne PR	mit PR	ohne PR	mit PR	mit BiClamp®	
Alter (Jahre)	48	49	47	<u>59</u>	47	<u>59</u>	<u>46</u>	<u>44</u>
Body-mass-Index	24,51	24,47	24,26	24,92	24,72	<u>25,73</u>	<u>22,93</u>	<u>22,99</u>
Gewicht der Uteri (g)	<u>320,8</u>	<u>208,9</u>	125,1	<u>73,0</u>	153,5	92,2	124,9	131,5
Risikopat. (%)	4,35	1,85	8,44	6,6	6,9	<u>10,3</u>	<u>0</u>	<u>0</u>

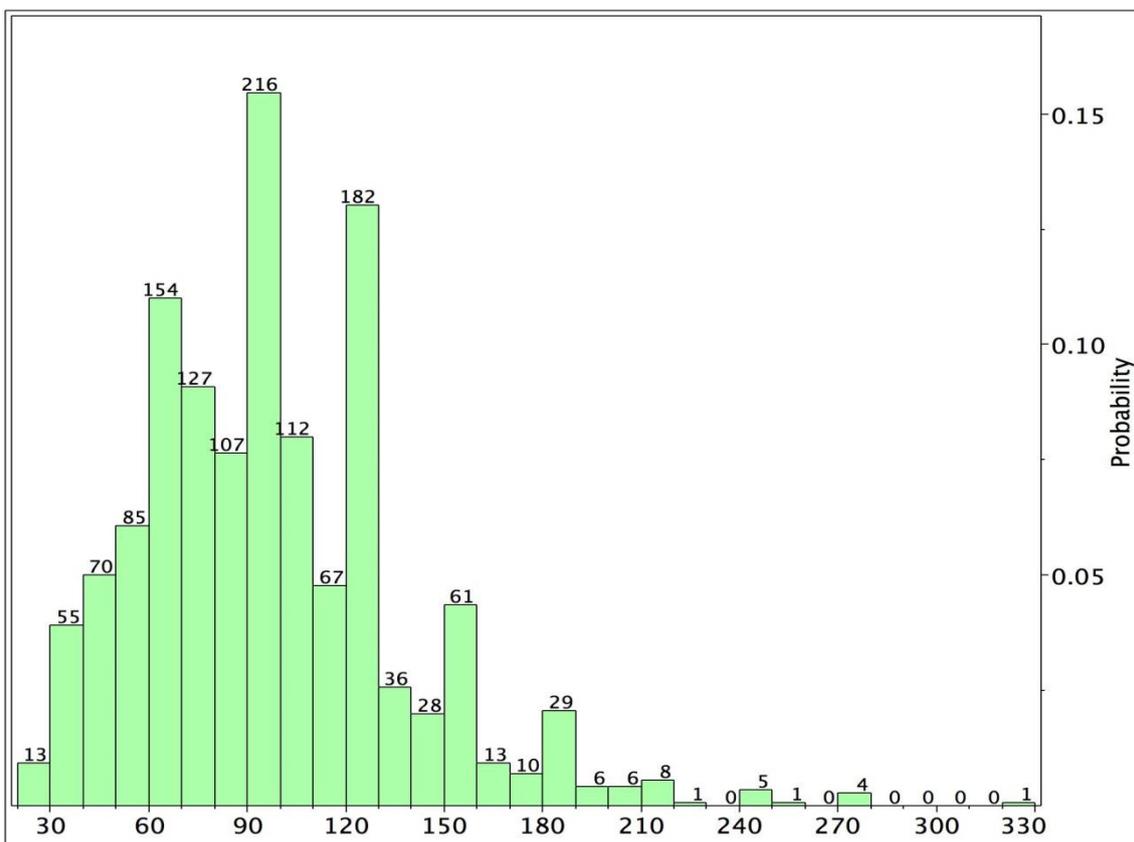
Tabelle 4: Zusammenfassende Übersicht der einzelnen Untersuchungsgruppen (Mittelwerte) bezüglich Alter, Body-Mass-Index, Gewicht der entfernten Gebärmütter und der Anzahl der Risikopatientinnen

PR = Pelvic Repair

3.2 Perioperative Parameter

3.2.1 Operationsdauer

Auch hier zeigte sich keine Normalverteilung, Abb. 18. Die Operationszeiten zeigen eine Linksverschiebung. In der grafischen Darstellung sind Spitzen bei „60 min“, „90 min“, „120 min“, „150 min“ und „180 min“ erkennbar, was auf eine Dokumentation hindeutet, bei der die Operationszeiten nicht exakt, sondern "gerundet" angegeben wurden.



Quartile und Mittelwert

100.0%	maximum	320.00
75.0%	quartile	120.00
50.0%	median	90.00
25.0%	quartile	62.50
0.0%	minimum	20.00

Moments

Mean	94.114531
Std Dev	39.811948
Std Err Mean	1.0651609
upper 95% Mean	96.20402
lower 95% Mean	92.025043
N	1397

Tabelle 5: Quartile und Mittelwert der Operationsdauer

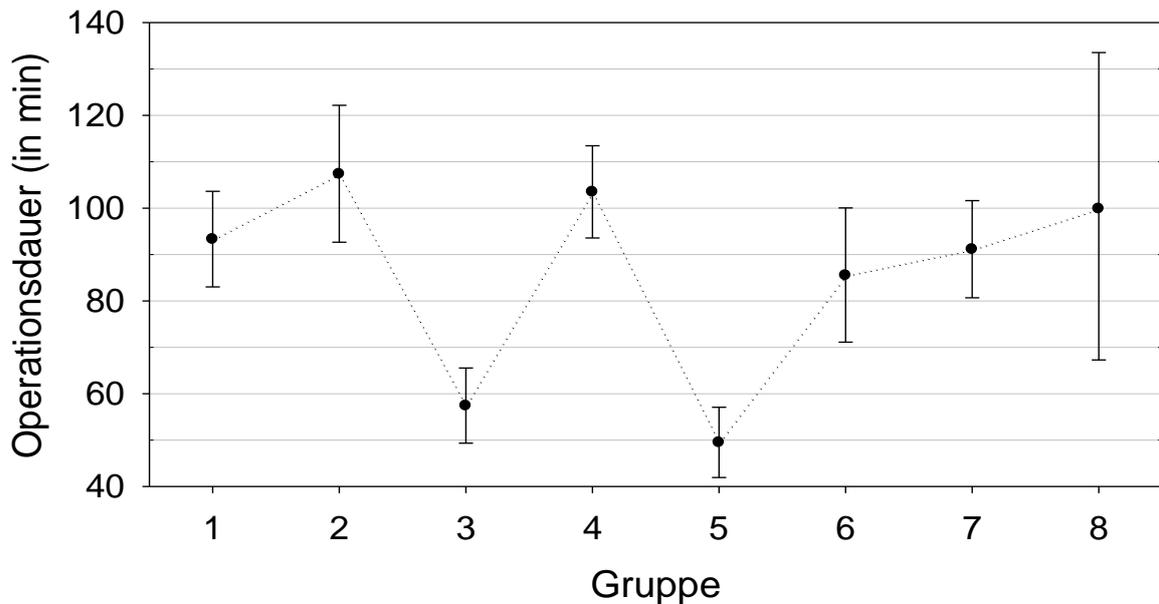


Abbildung 21: Fehlerbalkendiagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall der mittleren Operationsdauer (y-Achse; in min) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen.

Gruppe					Mittelwert
2	A				107,3
4	A				103,4
8	A	B			99,8
1		B			93,2
7		B			91,1
6		B			85,4
3			C		57,4
5				D	49,4

Tabelle 6: Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Operationsdauer“

Gruppen, die nicht durch einen gleichen Buchstaben verbunden sind, unterscheiden sich statistisch signifikant (p -Wert $<0,05$) voneinander.

Die Dauer der reinen Hysterektomien war beim abdominalen und beim laparoskopischen Zugang mit über 90 Minuten am höchsten. Durch den vaginalen Zugang verkürzte sich die Dauer dieser Eingriffe statistisch signifikant auf durchschnittlich 57 Minuten und sank wiederum statistisch signifikant um weitere 8 Minuten bei der Verwendung der BiClamp® (p -Wert $<0,05$).

Ein zusätzlich durchgeführter pelvic repair brachte bei jeder Hysterektomieart eine signifikante Verlängerung der Eingriffsdauer mit sich. Beim abdominalen und beim vaginalen Zugang war die Operationsdauer in diesen Fällen mit 103-107 Minuten gleich lang. Die Benutzung der BiClamp® führte auch hier zu einer deutlichen Verkürzung des Eingriffs (p -Wert $<0,05$), und zwar im Durchschnitt um 20 Minuten, siehe Abbildung 19.

3.2.1.1 OP-Dauer in Abhängigkeit vom BMI

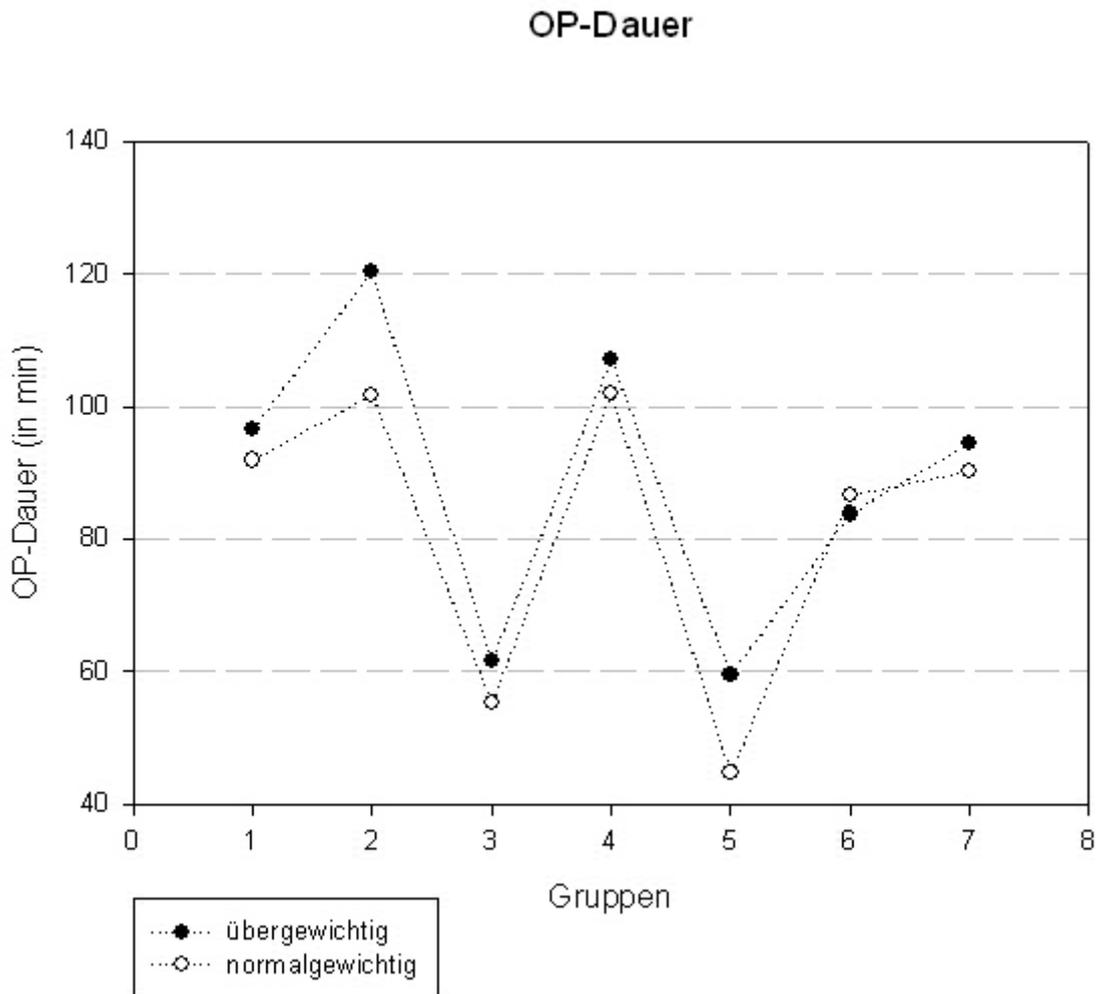


Abbildung 22: Aufteilung der Operationsdauer nach den einzelnen Gruppen und differenziert nach normalgewichtig und übergewichtig.

Wie in Abb. 20 dargestellt ist die OP-Dauer, mit Ausnahme der Gruppe 6, BMI-abhängig. Bei höherem BMI dauert auch die Operation länger, dies gilt auch für die vaginalen Operationen.

3.2.2 Intraoperativer Blutverlust

Der intraoperative Blutverlust wurde erfasst:

1. anhand der subjektiven Angaben der Operateure im Operationsprotokoll und
2. anhand der perioperativen Hb-Differenz.

3.2.2.1 Blutverlust in ml nach Angaben der Operateure

Auch hier, Abb. 21, zeigt sich eine Linksverschiebung. An häufigsten wurde von den Operateuren ein Blutverlust von 100 Millilitern und weniger angegeben.

Dies zeigt sich auch in der Analyse der Quartilen und im Mittelwert, Tabelle 5.

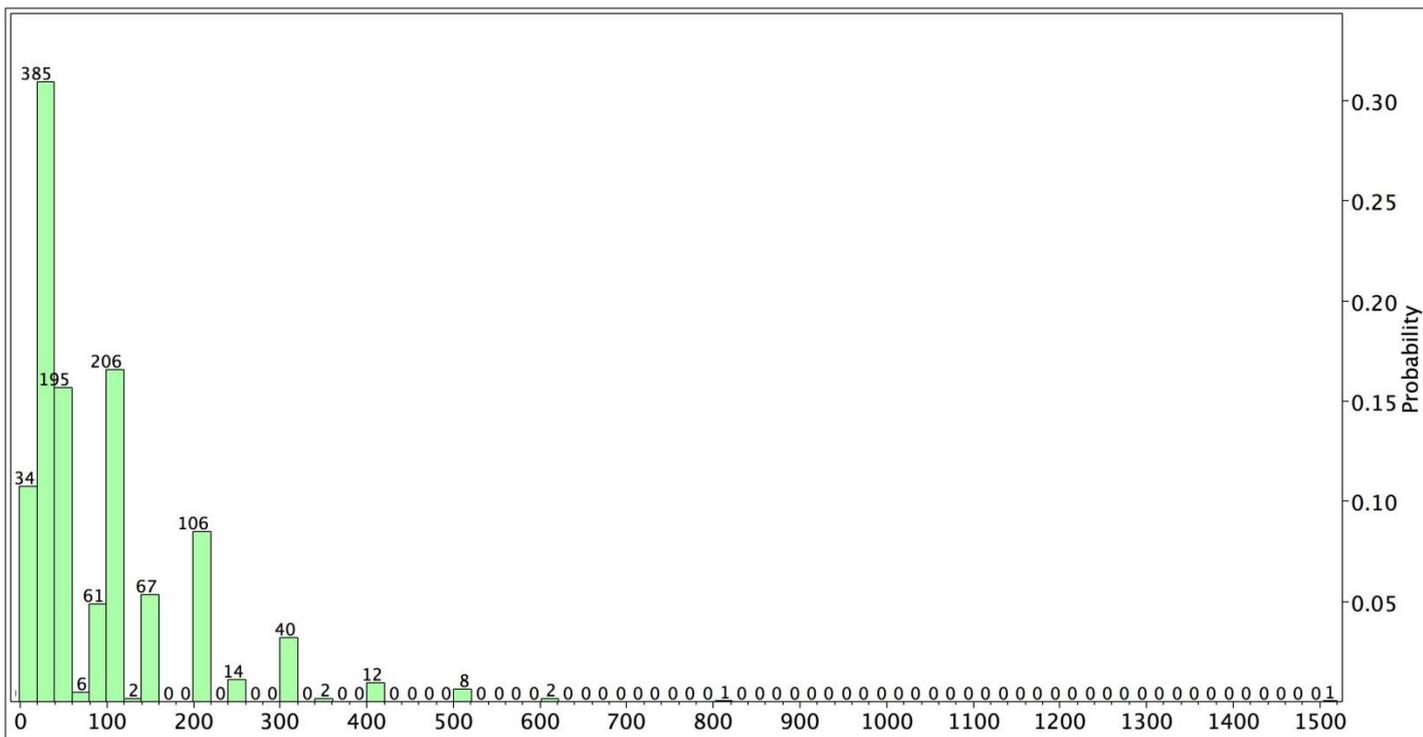


Abbildung 23: Intraoperative Blutverlust in ml nach Angaben der Operateure, Gesamtkollektiv.

In der grafischen Darstellung, Abb. 21, sind Spitzen bei „20ml“, „100ml“, „150ml“, „200ml“, 300ml“, „400ml“ und „500ml“ erkennbar, was auf eine „abgerundete“ Dokumentation hindeutet.

Quartiles

100.0%	maximum	1500.0
75.0%	quartile	100.0
50.0%	median	50.0
25.0%	quartile	20.0
0.0%	minimum	0.0

Moments

Mean	84.732689
Std Dev	99.401007
Std Err Mean	2.8205252
upper 95% Mean	90.266214
lower 95% Mean	79.199165
N	1242

Tabelle 7: Blutverlust in ml nach Angaben der Operateure; Aufteilung in Quartilen und Mittelwert

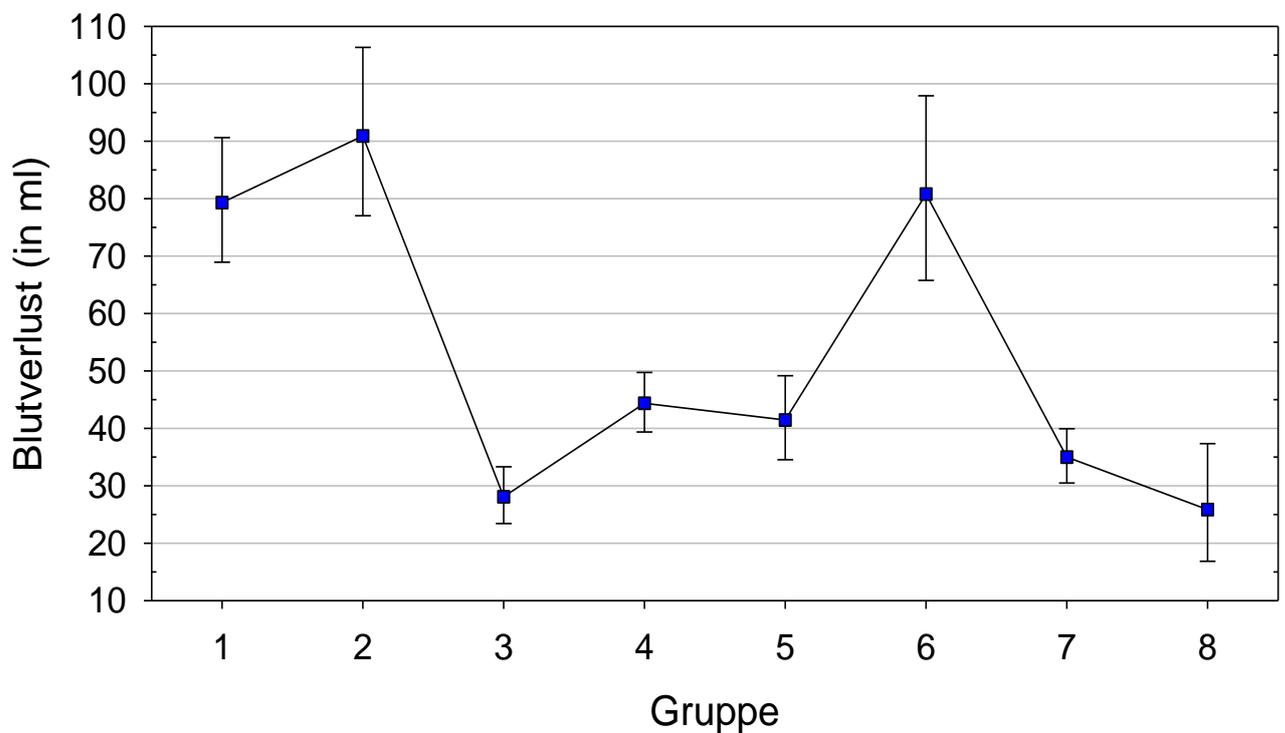


Abbildung 24: Fehlerbalkendiagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall des Mittelwertes für die Höhe des von den Operateuren angegebenen Blutverlustes (y-Achse; ml) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen.

Gruppe				Mittelwert (ml)
2	A			91,91
6	A			81,79
1	A			80,29
4		B		45,35
5		B		42,43
7		B	C	35,99
3			C	29,08
8		B	C	26,84

Tabelle 8: Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Blutverlust“

Gruppen, die nicht durch einen gleichen Buchstaben verbunden sind, unterscheiden sich statistisch signifikant (p -Wert $<0,05$) voneinander.

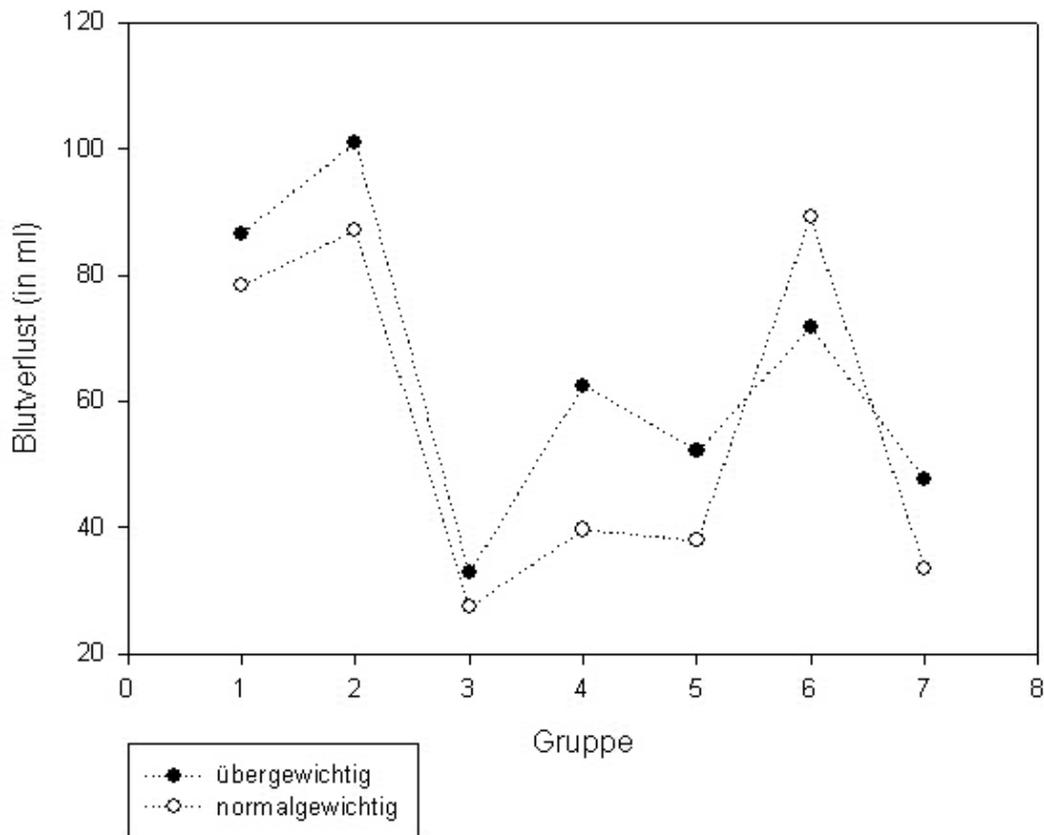
Der so ermittelte intraoperative Blutverlust, Tabelle 7, war beim abdominalen Zugang am höchsten (80 ml), beim vaginalen am niedrigsten (28 ml). Der niedrigere Blutverlust der vaginalen gegenüber den laparoskopischen Hysterektomien ist allerdings statistisch nicht signifikant.

Wenn zusätzlich eine Kolporrhaphie / ein pelvic repair durchgeführt wurde, stieg der Blutverlust bei jeder Hysterektomieart signifikant an.

Bei vaginalen Hysterektomien stieg der von den Operateuren geschätzte Blutverlust durch die Anwendung der BiClamp® auf 45 ml statistisch signifikant an. Bei zusätzlich durchgeführter Raffung erreichte der Blutverlust in der BiClamp®-Gruppe sogar den hohen Wert der abdominalen Hysterektomien und war im Durchschnitt fast doppelt so hoch wie bei den entsprechenden traditionellen vaginalen Operationen. Dagegen sank der Blutverlust bei den laparoskopischen Hysterektomien in der BiClamp®-Gruppe leicht ab, was sich allerdings statistisch als nicht signifikant herausstellte.

3.2.2.2 Blutverlust in Abhängigkeit vom BMI

Blutverlust in Abhängigkeit vom BMI

Abbildung 25: Grafische Darstellung des Vergleiches des Blutverlustes bei den einzelnen Operationen bei Normalgewicht und Übergewichtes (BMI $\geq 25,0$)Tabelle 9: Vergleich des Blutverlustes bei Patientinnen ohne pelvic repair mit Normalgewicht (x,1) und Übergewicht (x,0)

Gruppe				Mittelwert (ml)
1,0	A			86,62
1,1	A	B		78,30
5,0	A	B	C	52,03
7,0		B	C	47,65
5,1			C	37,93
7,1			C	33,46
3,0			C	32,75
3,1			D	27,38

Gruppe				Mittelwert (ml)
2,0	A			101.01845
6,1	A	B		89.15339
2,1	A	B		87.09944
6,0	A	B		71.78674
4,0		B		62.51416
4,1			C	39.66850

Tabelle 10: Vergleich des Blutverlustes bei Patientinnen mit pelvic repair mit Normalgewicht (x,1) und Übergewicht (x,0)

Tabelle 9

Tabellen 8 und 9: Vergleich des Blutverlustes bei Patientinnen mit Normalgewicht (x,1) und Übergewicht (x,0). Tabelle 8 vergleicht den Blutverlust bei Patientinnen ohne pelvic repair, Tabelle 9 den Blutverlust bei Patientinnen mit pelvic repair.

In allen Gruppen ist der Blutverlust bei Übergewichtigen höher, aber statistisch nicht signifikant

Bei Normalgewichtigen ist der von den Operateuren geschätzte Blutverlust bei den vag. Hysterektomien mit KR signifikant niedriger als bei derselben Gruppe unter Verwendung von BiClamp®

Blutverlust hängt nur in den Gruppen 4 und 5 signifikant mit dem BMI zusammen

3.2.2.3 Δ Hb, Differenz des präoperativen zum postoperativen Hb

Das Delta Hb (also die Differenz des präoperativen zum postoperativen Hb) war bei abdominalen Hysterektomien am höchsten (2,0 g/dl) und stieg bei jeder

Operationsart deutlich an - um 20% beim abdominalen und um >50% beim vaginalen Zugang - wenn zusätzlich ein pelvic repair durchgeführt wurde.

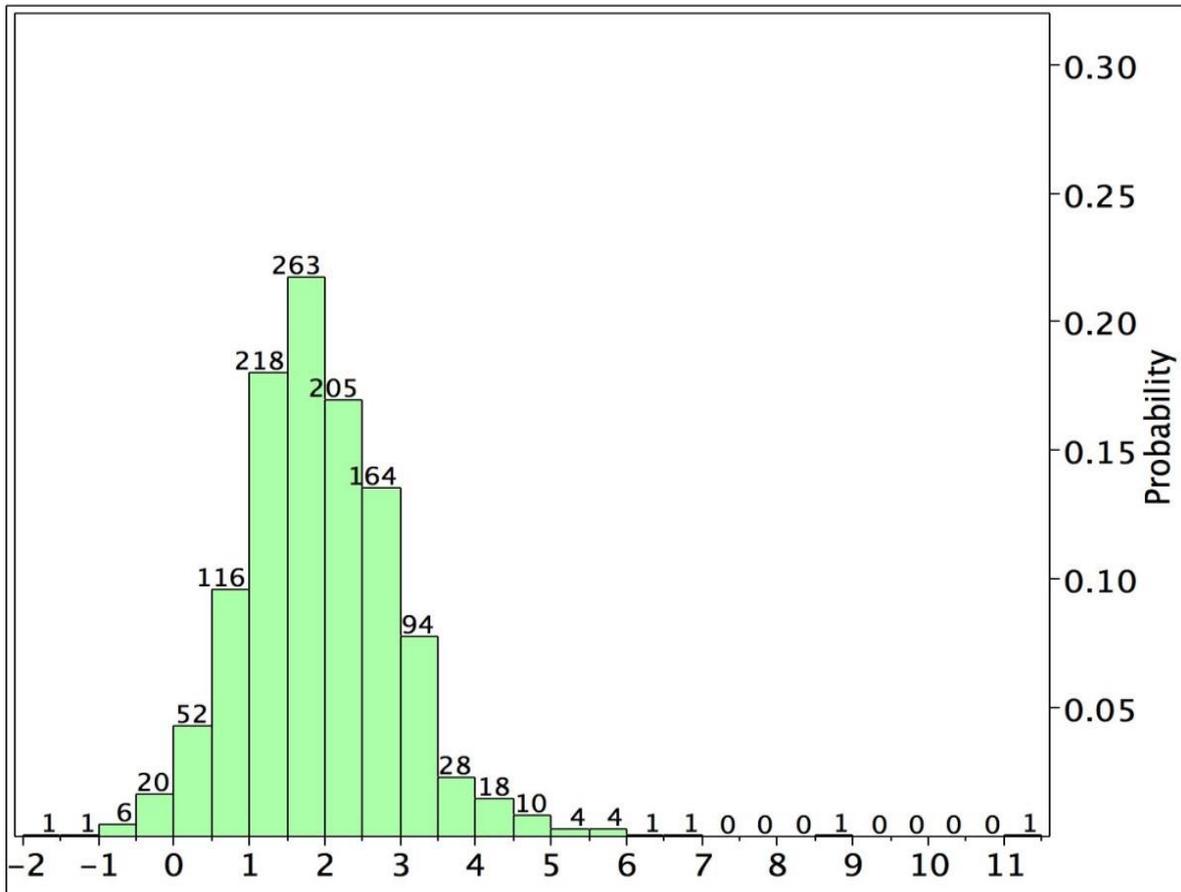


Abbildung 26: Verteilung des Parameters „Delta HB“ auf den gesamten Patientenpool

Quantiles		
100.0%	maximum	11.10
75.0%	quartile	2.50
50.0%	median	1.80
25.0%	quartile	1.20
0.0%	minimum	-1.60

Moments	
Mean	1.89
Std Dev	1.07
Std Err Mean	0.03
upper 95% Mean	1.95

Tabelle 11: Blutverlust in ml Delta Hb; Aufteilung in Quantilen und Mittelwert

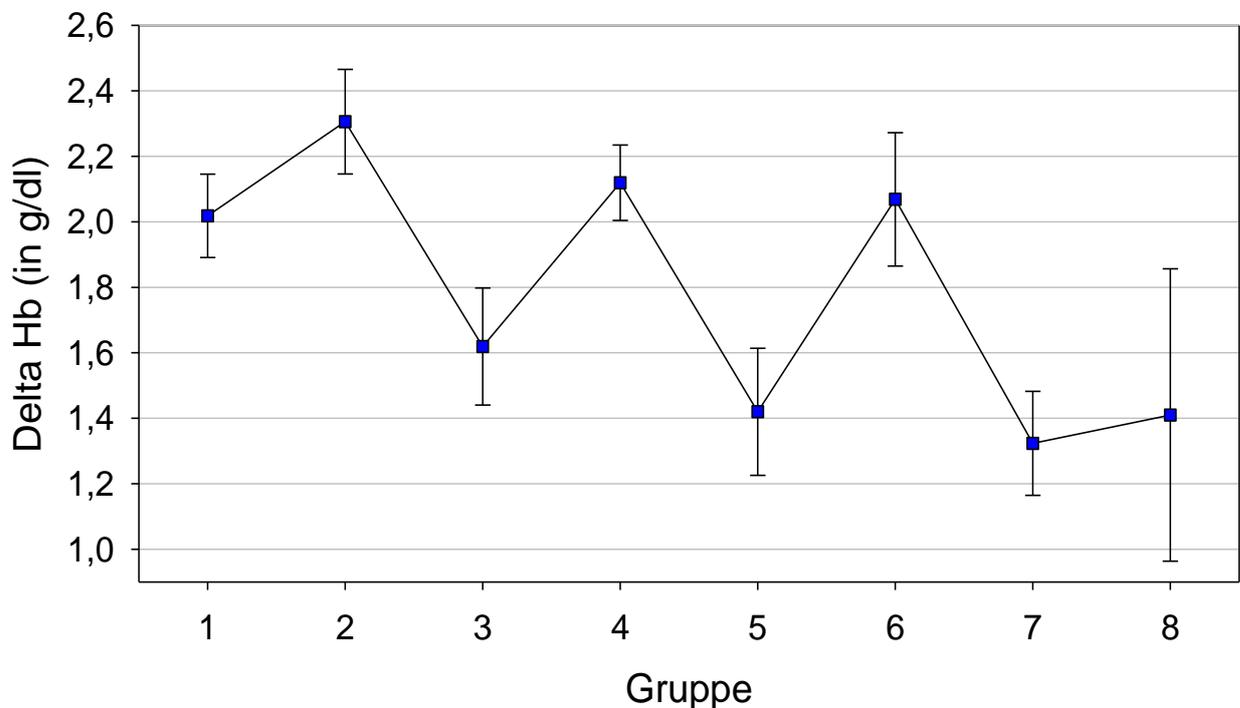


Abbildung 27: Fehlerbalkendiagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall des Mittelwertes für den Delta Hb (y-Achse) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen

Die Verwendung der BiClamp® führte bei allen vaginalen Hysterektomien zu einer Verringerung des Hb-Abfalles, allerdings zeigte diese Verminderung keine statistische Signifikanz. Die niedrigen Hb-Werte der laparoskopischen Hysterektomien veränderten sich ebenfalls nicht signifikant durch die BiClamp®-Benutzung.

Gruppe				Mittelwert (g%)
2	A			2,31
4	A	B		2,12
6	A	B		2,07
1	A	B		2,02
3			C	1,62
5			C	1,42
8		B	C	1,41
7			C	1,32

Tabelle 12: Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Delta Hb“

Gruppen, die nicht durch einen gleichen Buchstaben verbunden sind, unterscheiden sich statistisch signifikant (p -Wert $< 0,05$) voneinander.

3.2.2.4 Korrelation von angegebenem Blutverlust und gemessenem Delta HB

In Abb. 28 sind Delta Hb und der geschätzte Blutverlust korreliert, indem in der Grafik zwei Ordinaten angegeben sind, einmal mit dem Delta Hb, zum anderen mit dem geschätzten Blutverlust. In den Subgruppen 1 und 2, abdominale Technik und 5 und 6, vaginale BiClamp®-Operationen sowie in Gruppe 7, konventionelle laparoskopische suprazervikale Hysterektomien, sind die Werte gut zur Deckung zu bringen. Die Werte des Blutverlustes bei den konventionellen vaginalen Hysterektomien, Gruppe 3 und 4, lassen sich nicht mit den anderen Werten korrelieren, auch nicht untereinander. Entsprechende Werte zeigen sich in Abb. 29 mit dem 95%-Konfidenzintervall des Quotienten Blutverlust / Delta Hb (y-Achse).

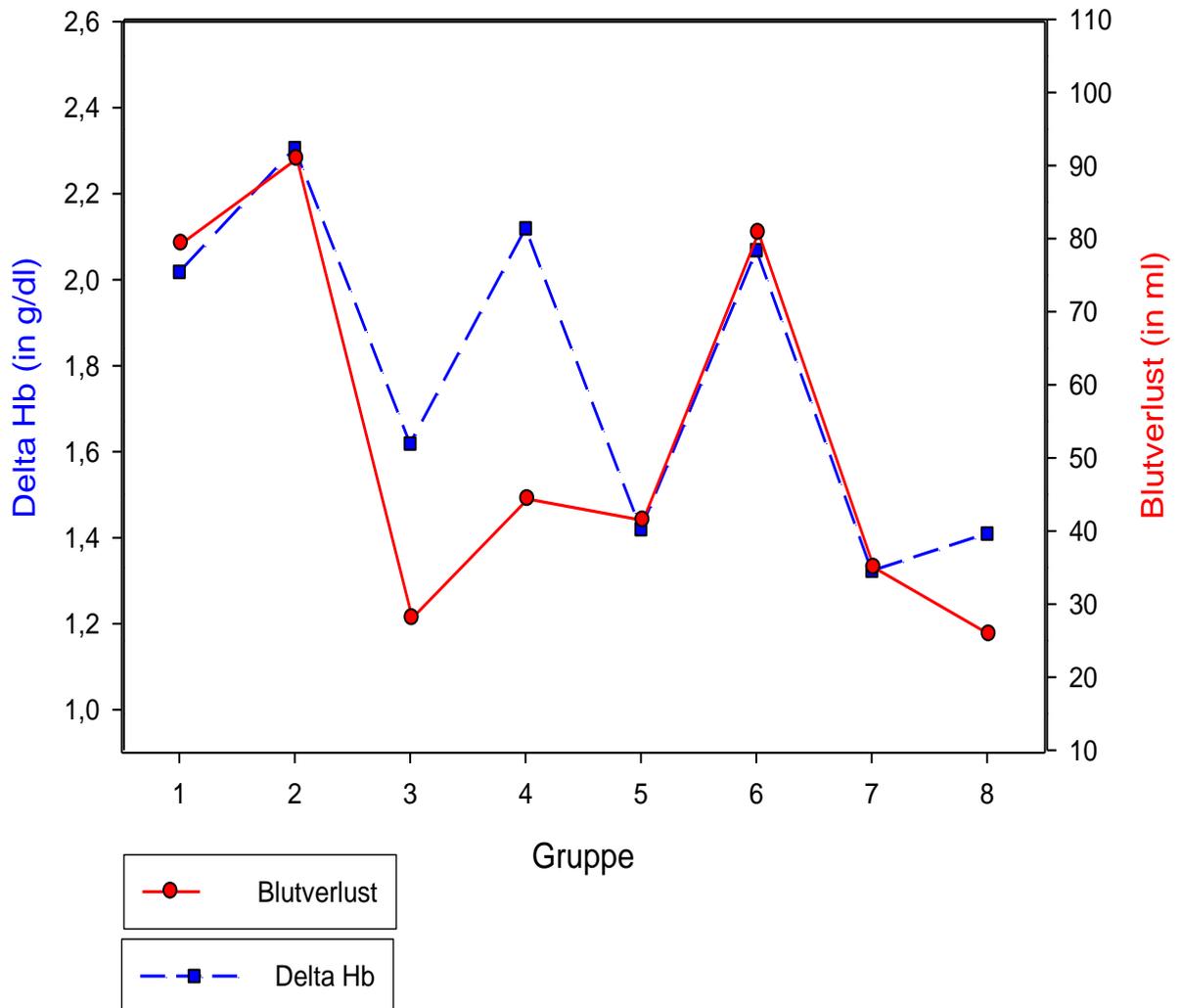


Abbildung 28: kombiniertes Diagramm der Mittelwerte für Blutverlust und Delta Hb (y-Achse) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen.

Der Maßstab der Ordinaten ist willkürlich so festgelegt worden, dass sich möglichst viele Werte korrelieren lassen.

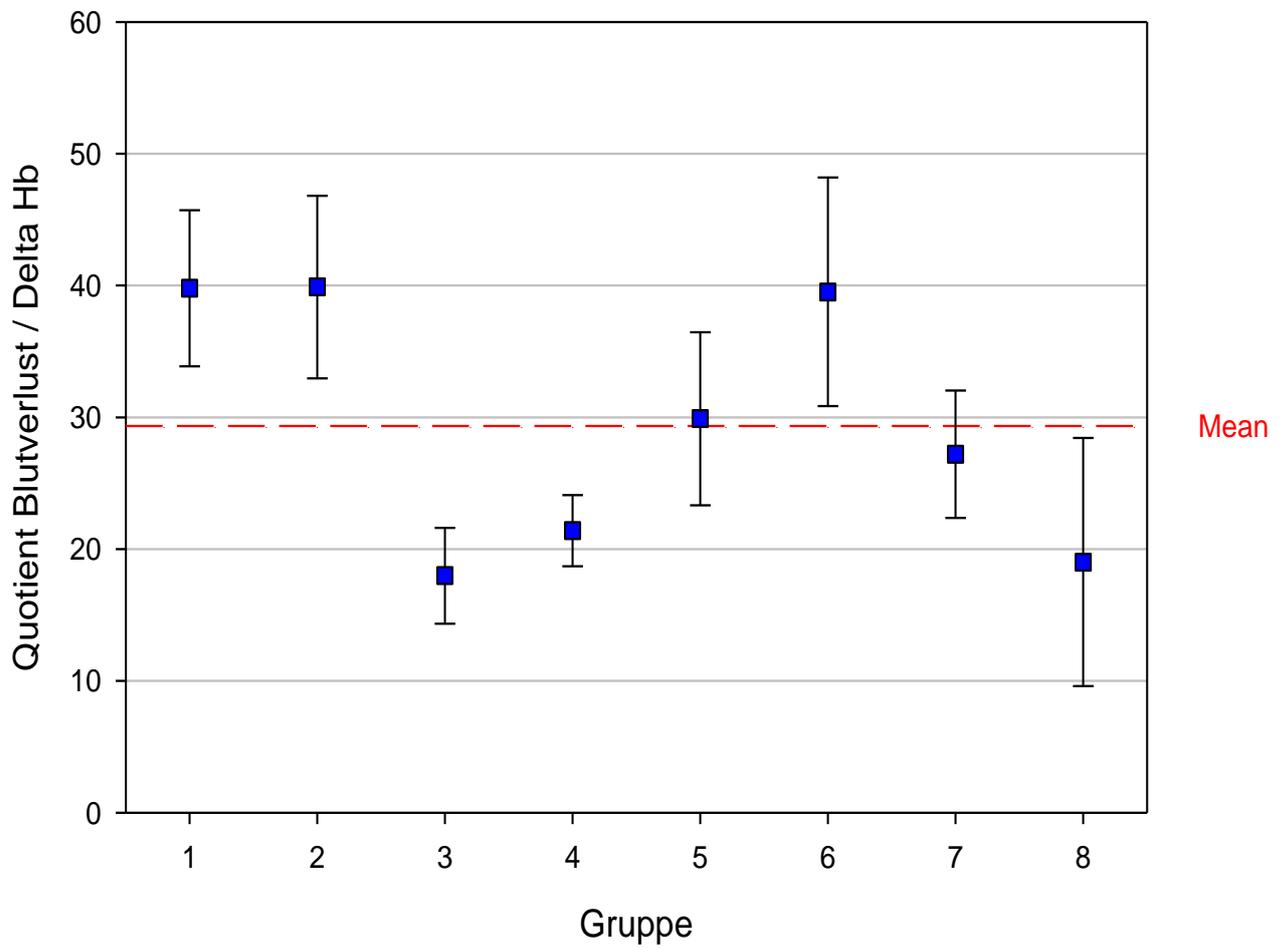


Abbildung 29: Fehlerbalkendiagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall des Quotienten Blutverlust / Delta Hb (y-Achse) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen.

3.3 Postoperative Parameter

3.3.1 Postoperativer Schmerzmittelbedarf

Der Schmerzmittelbedarf wurde anhand eines Scores in den ersten postoperativen 5 Tagen ermittelt und skaliert, siehe Kapitel 3.1.5.

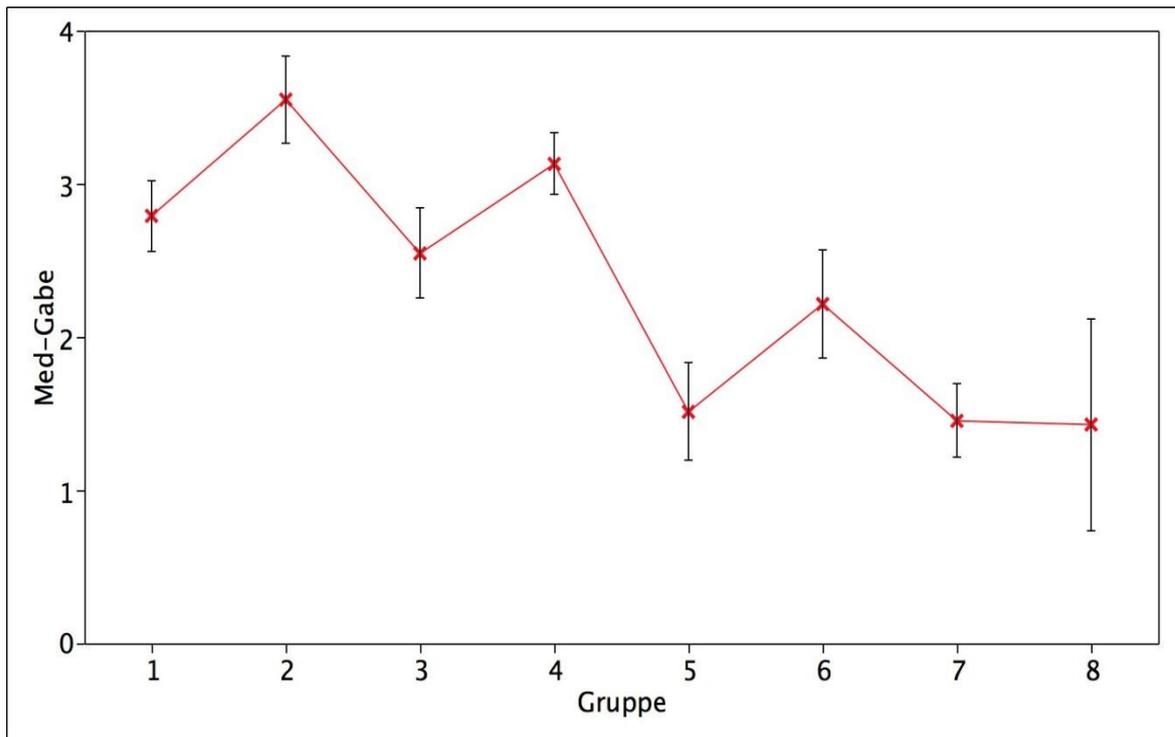


Abbildung 30: Fehlerbalkendiagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall des Mittelwertes für die Anzahl der Schmerzmittelverordnungen pro Patientin (y-Achse) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen

Level							Mean
2	A						3,55
4	A	B					3,13
1		B	C				2,79
3			C	D			2,55
6			C	D	E		2,21
5					E	F	1,51
7						F	1,45
8				D	E	F	1,43

Tabelle 13: Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Schmerzmittelbedarf“

Gruppen, die nicht durch einen gleichen Buchstaben verbunden sind, unterscheiden sich voneinander statistisch signifikant (p -Wert $< 0,05$).

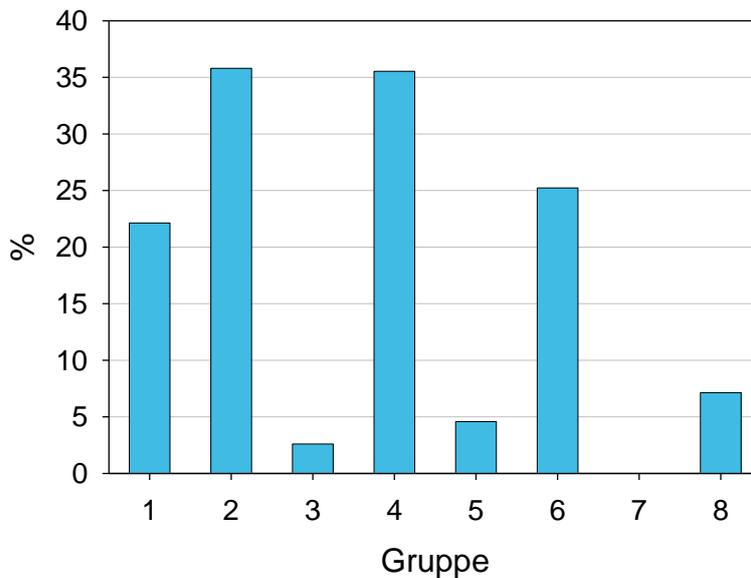


Abbildung 31: Prozentsatz der Patientinnen in den acht Subgruppen, die nach dem 5. postoperativen Tag noch Schmerzmittel bekommen haben.

Bei den abdominalen Hysterektomien war der Schmerzmittelbedarf am höchsten, insbesondere wenn ein pelvic repair zusätzlich durchgeführt wurde, Abbildung 30; reine Hysterektomie Score: 2,79, mit pelvic repair: 3,55. Die beiden Subgruppen unterscheiden sich statistisch signifikant, Tabelle 9. Geringer war der Schmerzmittelbedarf bei den konservativen vaginalen Hysterektomien mit einem Score von 2,55 bzw. 3,13. Auch hier ist der Unterschied statistisch signifikant. Die einzelnen Subgruppen 1 und 3 bzw. 2 und 4 unterscheiden sich nicht signifikant. Deutlich weniger Schmerzmittel benötigten die elektrochirurgisch vaginal operierten Patientinnen mit einem Score von 1,51 bzw. 2,21. Damit benötigten die mit der BiClamp® operierten Patientinnen signifikant weniger Schmerzmittel als die konventionell vaginal und die abdominal operierten Vergleichskollektive. Die laparoskopisch suprazervikal hysterektomierten Patientinnen bedurften nur unwesentlich weniger Analgetika als die Patientinnen in der Subgruppe mit den reinen vaginalen BiClamp®-Operationen mit einem Score von 1,43 bzw. 1,45. Diese Unterschiede sind statistisch nicht signifikant. Nach dem fünften postoperativen Tag war der Anteil an Patientinnen, die noch Schmerzmittel gebraucht haben, bei den abdominalen Hysterektomien deutlich höher als bei vaginalen und laparoskopischen.

3.3.2 Komplikationen

Die Komplikationen wurden den einzelnen Gruppen gemäß erfasst und in leichtere, EU, und schwerere, SEU, unterteilt. Wegen der kleinen Zahlen konnten keine Signifikanzen berechnet werden.

	Gruppe 1 Abd.	Gruppe 2 Abd. +PR	Gruppe 3 konv. Vag	Gruppe 4 konv. V. + PR	Gruppe 5 BiCl. Vag.	Gruppe 6 BiCl. V. + PR	Gr. 7 + 8 LASH
N	253	162	154	332	131	107	260
UE							
Harnverhalt	0	3	0	14	0	2	1
Wundinfekt, kons.	0	1	1	0	0	0	0
unkl. Fieber >38°C	1	1	0	6	3	2	3
Harnwegsinfekt	2	2	3	10	2	5	1
kl. Hämatom	2	2	0	1	1	0	0
Darmnaht	0	0	0	0	0	0	1
Serom	2	1	0	0	0	0	0
Summe UE (%)	7 (2,8)	10 (6,2)	4 (2,6)	31 (9,3)	6 (4,6)	9 (8,4)	6 (2,3)
SUE							
Blasenverletzung	1	0	0	0	0	0	0
Ureterverletzung	0	0	0	0	0	1	0
Wundrevision	3	3	0	2	1	0	0
Pelveoperitonitis	2	1	0	0	0	0	0
Nachblutung	1	0	0	0	1	2	0
Darmperforation	1	0	0	0	0	0	0
Ileus	0	0	0	1	0	0	0
Summe SUE (%)	8 (3,2)	4 (2,5)	0 (0)	3 (0,9)	2 (1,5)	3 (2,8)	0
Summe insgesamt	15 (5,9)	14 (8,6)	4 (2,6)	34 (10,2)	8 (6,1)	12 (11,2)	6 (2,3)

Tabelle 14: Aufgliederung der Komplikationen nach den einzelnen Gruppen und Komplikationen.

Abkürzungen:

Abd.: abdominale Hysterektomie;

PR: Pelvic Repair;

konv.: konventionell;

Vag. bzw. V.: vaginale Hystertektomie;

BiCl: BiClamp®;

LASH: Laparoskopische Suprazervikale Hysterektomie

Die geringste Anzahl der leichten Komplikationen (UE) trat bei den laparoskopischen suprazervikalen Hysterektomien auf, mit 2,3%, gefolgt von den konventionellen einfachen vaginalen Hysterektomien (2,6%). Bei den entsprechenden

BiClamp®-Operationen betrug die Komplikationsrate 4,6%. Bei den abdominalen Verfahren ohne pelvic repair traten in 2,8% der Fälle leichte Komplikationen auf. Wurde zusätzlich ein pelvic repair durchgeführt, erhöhte sich die Rate an leichten Komplikationen bei den abdominalen Operationen um 3,4%, bei den konventionellen vaginalen Hysterektomien um 6,7 und bei den BiClamp®-Operationen um 2,0%.

Schwere Komplikationen (SUE) traten bei den konventionellen vaginalen Operationen keine auf, bei den vaginalen BiClamp®-Operationen 1,5% und bei den abdominalen 3,2%. Bei den laparoskopischen subtotalen Hysterektomien wurden keine schweren Komplikationen beobachtet. Mit pelvic repair war bei den abdominalen Techniken die Rate der schweren Komplikationen sogar geringer, 2,5%. In der Gruppe der konventionell vaginalen Hysterektomien stieg sie um 0,9% und bei den entsprechenden BiClamp® Operationen erhöhte sich die Komplikationsrate um 1,3% auf 2,8%.

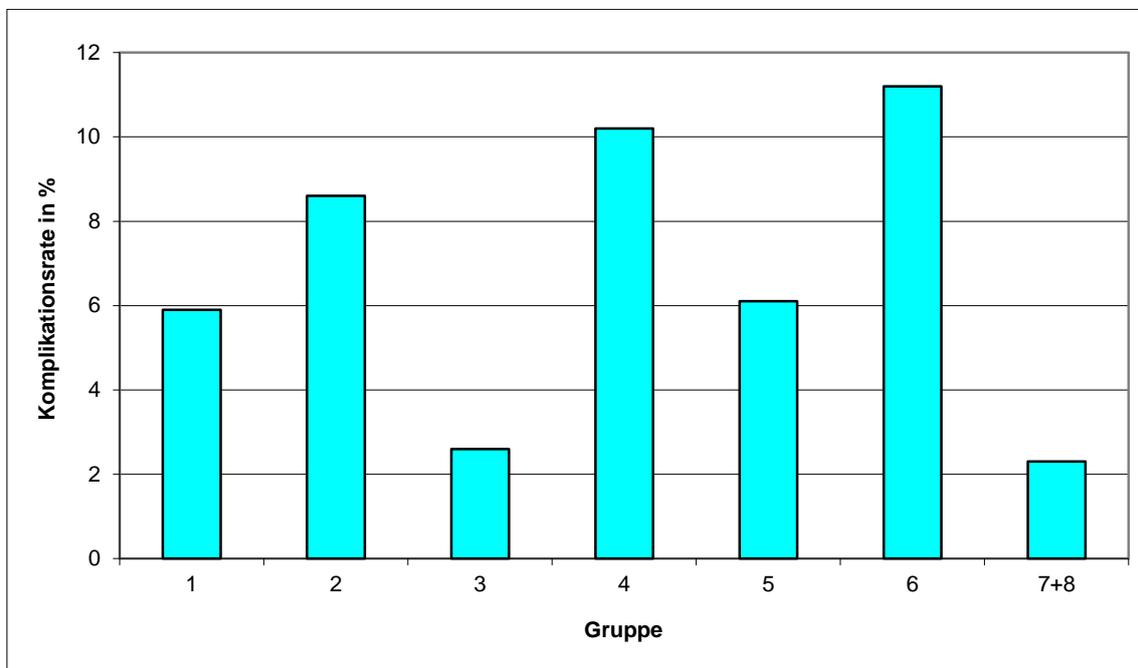


Abbildung 32: Balkendiagramm für den prozentuellen Anteil an Komplikationen (y-Achse; in %) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen.

Wurden nur Operationen verglichen mit Uteri bis 300g, Tab. 11 ergab sich keine andere Reihenfolge der Operationskomplifikationen.

Uteri bis 300 g	Gruppe 1 Abd.	Gruppe 2 Abd. PR	Gruppe 3 konv. Vag	Gruppe 4 konv.V. PR	Gruppe 5 BiCl Vag.	Gruppe 6 BiCl. V.+PR	Gr. 7 + 8 LASH
N	112	99	129	295	111	94	210
UE							
Harnverhalt	0	1	0	13	0	2	1
Wundinfekt, kons.	0	1	1	0	0	0	0
unkl. Fieber >38°C	0	1	0	6	3	2	2
Harnwegsinfekt	1	0	3	9	1	4	1
kl. Hämatom	1	1	0	1	1	0	0
Darmnaht	0	0	0	0	0	0	1
Serom	0	1	0	0	0	0	0
Summe UE (%)	3 (2,7)	5 (5)	4 (3,1)	29 (9,8)	5 (4,5)	8 (8,5)	4 (2,4)
SUE							
Blasenverletzung	1	0	0	0	0	0	0
Ureterverletzung	0	0	0	0	0	1	0
Wundrevision	2	2	0	2	1	0	0
Pelveoperitonitis	0	1	0	0	0	0	0
Nachblutung	0	0	0	0	1	2	0
Darmperforation	1	0	0	0	0	0	0
Ileus	0	0	0	1	0	0	0
Summe SUE (%)	4 (3,6)	3 (3,0)	0 (0,0)	3 (1,0)	2 (1,8)	3 (3,2)	0 (0,0)
Summe insgesamt	7 (6,3)	8 (8,1)	4 (3,1)	32 (10,1)	7 (6,3)	11 (11,7)	4 (2,4)

Tabelle 15: Aufgliederung der Komplifikationen nach den einzelnen Gruppen und Komplifikationen nur bei Uteri bis zu einem Gewicht von 300g.

Abkürzungen:

Abd.: abdominale Hysterektomie;

PR: Pelvic Repair;

konv.: konventionell;

Vag. bzw. V.: vaginale Hystertektomie;

BiCl: BiClamp®;

LASH: Laparoskopische Suprazervikale Hysterektomie

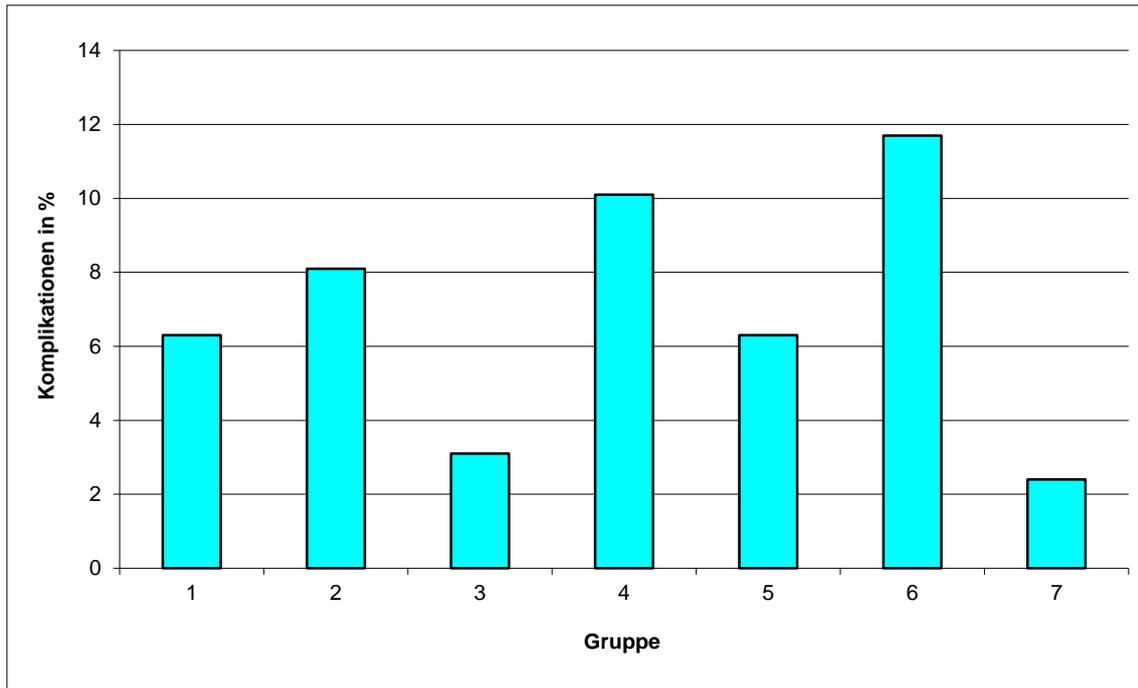


Abbildung 33: Balkendiagramm für den prozentuellen Anteil an Komplikationen (y-Achse; in %) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen für die einzelnen Gruppen unter Nichtberücksichtigung der Uteri mit einem Gewicht von >300 g.

3.3.3 Krankenhausaufenthalt

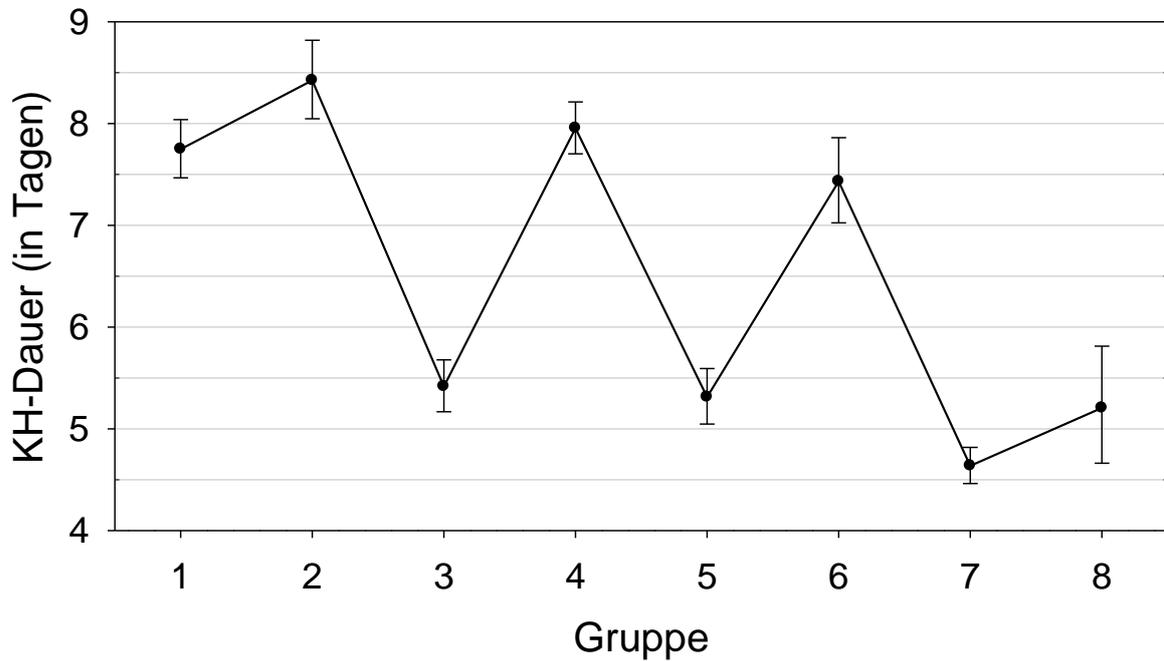


Abbildung 34: Diagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall des Mittelwertes für die Dauer des Krankenhausaufenthaltes der Patientinnen (y-Achse; in Tagen) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs

Gruppe					Mittelwert (in d)
2	A				8,4
4	A	B			8,0
1	A	B			7,7
6		B			7,4
3			C		5,4
5			C		5,3
8			C	D	5,2
7				D	4,6

Tabelle 16: Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Krankenhausaufenthalts-Dauer“

Gruppen, die nicht durch einen gleichen Buchstaben verbunden sind, unterscheiden sich statistisch signifikant (p -Wert $< 0,05$) voneinander.

3.3.3.1 Krankenhausaufenthalt in Abhängigkeit vom BMI

Im Folgenden werden die einzelnen Gruppen differenziert nach Übergewicht und Normgewicht, indem an die einzelnen Gruppen der Anhang „0“ für Übergewichtig und „1“ für normalgewichtig angefügt wird, z. B.

- 1.0 entspricht abdominale Hysterektomie, Übergewichtig
- 1.1 entspricht abdominale Hysterektomie, normalgewichtig

Gruppe				Mittelwert
1.0	A			7.8
1.1	A			7.7
5.0		B		5.6
3.1		B		5.4
3.0		B		5.4
5.1		B		5.1
7.0		B	C	4.8
7,1			C	4.6

Tabelle 17: Vergleich Krankenhausaufenthalt bei Hysterektomien ohne pelvic repair (Übergewichtige Patientinnen (x, 0) vs. Normgewichtige (x,1))

Gruppe		Mittelwert
2.1	A	8,4
2.0	A	8,4
4.1	A	8,0
4.0	A	7,8
6.1	A	7,6
6.0	A	7,1

Tabelle 18: Vergleich Krankenhausaufenthalt bei Hysterektomien mit pelvic repair, (Übergewichtige Patientinnen (x, 0) vs. Normgewichtige (x,1))

Der BMI beeinflusst in keiner der Gruppen die Länge des Krankenhausaufenthaltes signifikant.

3.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Gruppe	1		2		3		4		5		6		7		8	
	abdominal		vaginal traditionell		vaginal mit BiClamp®		laparoskopisch suprazervikal						mit BiClamp®			
Operationsart	ohne PR	mit PR	ohne PR	mit PR	ohne PR	mit PR	ohne PR	mit PR	ohne PR	mit PR	ohne PR	mit PR	ohne PR	mit PR	ohne PR	mit PR
Hospitationsdauer (Tage)	7,7	8,4	5,4	8,0	5,3	7,4	4,6	5,2								
Operationsdauer (min)	93,2	107,3	57,4	103,4	49,4	85,4	91,1	99,8								
Schmerzmittelbedarf (score)	2,79	3,55	2,55	3,13	1,51	2,21	1,45	1,43								
Blutverlust (ml)	80,29	91,91	29,08	45,35	42,43	81,79	35,99	26,84								
Delta Hb (g%)	2,02	2,31	1,62	2,12	1,42	2,07	1,32	1,41								
Komplikationen (%)	5,9	8,6	2,6	10,2	6,1	11,2	2,3									

Tabelle 19: Zusammenfassung der Werte für Hospitationsdauer, Operationsdauer, Schmerzmittelbedarf, Blutverlust, Delta-HB und Komplikationsrate für alle acht Subgruppen.

Außer beim Blutverlust, schnitten die laparoskopischen Hysterektomien bei allen untersuchten Parametern am besten ab. Die Verwendung von BiClamp® reduzierte sowohl bei den reinen Hysterektomien als auch bei den Hysterektomien mit Kolporrhaphien alle Parameterwerte außer Blutverlust und Komplikationen im Vergleich zu den konventionellen Hysterektomien.

4 Diskussion

4.1 Patientinnenkollektive und Basiswerte

4.1.1 Alter der Patientinnen

Die Patientinnen mit vaginalem pelvic repair, traditionell oder mit der BiClamp® operiert, Gruppen 4 und 6, wiesen das durchschnittlich höchste Alter (59 Jahre) zum Zeitpunkt des Eingriffs auf. Der Unterschied war statistisch signifikant, $p < 0,05$ gegenüber den anderen Gruppen. Die anderen Gruppen unterschieden sich nicht signifikant voneinander. Sie wiesen ein Durchschnittsalter von ca. 47 (46-49) Jahren auf, siehe auch Tab. 3. Dies muß bei der Interpretation der anderen Ergebnisse berücksichtigt werden, da mit zunehmendem Alter eine erhöhte Morbidität auftritt und auch der postoperative Aufenthalt durch Begleiterkrankungen kompliziert werden kann.

4.1.2 Body-Mass-Index, BMI

Übergewichtige Patientinnen stellen ein besonderes Kollektiv dar, da hier die Operationen zum Teil aufwändiger sind, insbesondere die abdominalen, und auch Komplikationen gehäuft vorkommen können. Der Faktor Übergewicht kann sich u. a. in der Operationszeit, bei Blutverlust und bei Komplikationen sowie in der Dauer des postoperativen Aufenthaltes niederschlagen.

Innerhalb der Gruppen 1 bis 6 unterschied sich der BMI nicht signifikant, Die Gruppen 6 und 7, laparoskopische suprazervikale Hysterektomie zeigten gegenüber den anderen Gruppen einen signifikant niedrigeren BMI. Auch zeigte sich ein Trend zu mehr übergewichtigen Patientinnen bei den vaginalen BiClamp®-Operationen, die Gruppen, 5 und 6, im Vergleich zu den Gruppen 3 und 4, die in konventioneller Weise vaginal hysterektomiert wurden. Dies muss bei der weiteren Interpretation berücksichtigt werden.

Andere Werte überraschen, geht man doch gemeinhin davon aus, dass mit zunehmender Adipositas auch die Senkungsproblematik zunimmt, so zeigen jedoch die Gruppen 2, abdominale Hysterektomie mit pelvic repair ein niedriges BMI im Vergleich zur Gruppe 1, abdominale Hysterektomie ohne pelvic repair. Entsprechendes gilt für die Gruppen 2 und 3, traditionelle vaginale Hysterektomie mit und ohne pelvic repair. Lediglich bei der vaginalen BiClamp®-Hysterektomie ohne, Gruppe 5, und mit pelvic repair, Gruppe 6, zeigt sich die erwartete Konstellation. Aber diese Unterschiede sind nicht signifikant.

4.1.3 Risikopatientinnen

Risikopatienten, Patientinnen mit Diabetes, HIV, Hepatitis B oder C und mit Herzproblemen wie Angina pectoris oder Herzschrittmacher, wurden überwiegend mithilfe des vaginalen Zugangs operiert. Der laparoskopische Zugang wurde dagegen bei diesen Patienten in keinem Fall gewählt. In der Gruppe 6 (vaginal mit Hilfe der BiClamp® durchgeführten Hysterektomien mit Kolporrhaphien) ist die Rate der Risikopatienten am höchsten (über 10 Prozent), siehe Tabelle 3. Die hier genannten Risiken können u.a. zu schlechteren Heilungsergebnissen und zu längerem Krankenhausaufenthalt führen. Dies muss in der weiteren Diskussion insbesondere beim Vergleich mit den laparoskopischen Gruppen berücksichtigt werden.

4.1.4 Gewicht der Gebärmütter

Das Gewicht der Uteri stellt einen Basiswert dar, weil er oftmals die Indikation bestimmt, z. B. bei sehr großen Uteri die abdominale Hysterektomie. Auch scheint die Größe bzw. das Gewicht des Uterus ein wesentlicher Faktor für die Dauer der Operation zu sein. Vaginal ist bei größeren Uteri oftmals ein zeitaufwendiges Morcellement erforderlich, auch kann der Blutverlust hierdurch erhöht sein. Die Operation ist aufwendiger und zuweilen komplikationsträchtiger.

Auf die Verlängerung der OP-Zeit durch eine größere Gebärmutter wiesen Chang et al., 2005, hin. Nach ihren Angaben war bei einer Uterusgröße von über 350g auch die Operationszeit deutlich länger, 139 min verglichen mit der Zeit, die bei kleineren Uteri (unter 350 g) benötigt wurde (80 min).

In den beiden Subgruppen mit dem abdominalen Zugang befanden sich die Gebärmütter mit dem durchschnittlich größten Gewicht, 320g in der Gruppe ohne pelvic repair bzw. 208g in der Gruppe mit pelvic repair. Das Gewicht der Uteri in den Subgruppen mit konventionellen vaginalen Operationen betrug 125g bzw. 73g. Die Gewichts Differenz zu den abdominal extirpierten Uteri ist statistisch signifikant. Bei den BiClamp®-Operationen betragen die entsprechenden Gewichte 153g bzw. 92g. Sie waren somit ebenfalls statistisch signifikant leichter als die abdominal entfernten. Die einzelnen Subgruppen der konventionellen und elektrochirurgischen einfachen vaginalen Hysterektomien und die korrespondierenden Gruppen mit pelvic repair unterschieden sich jeweils nicht signifikant voneinander. In den BiClamp®-Gruppen (Gruppen 5 und 6) wurden schwerere Gebärmütter gefunden als in den entsprechenden Gruppen der traditionellen Hysterektomien (Gruppen 3 und 4), allerdings war dieser Unterschied statistisch nicht signifikant, siehe Tabelle 3. Des Weiteren zeigte sich bei den vaginalen Hysterektomien mit und ohne BiClamp®, dass die Uteri in den Gruppen mit pelvic repair signifikant ($p < 0,05$) leichter waren als ihr entsprechendes Pendant ohne pelvic repair. Die suprazervikalen Hysterektomien unterschieden sich lediglich signifikant von den abdominal entfernten, aber nicht von den einfach vaginal extirpierten, Gruppen 3 und 5, siehe Tabelle 3.

Die Gewichts Differenz der Uteri, insbesondere zu den abdominal entfernten Uteri limitiert den Vergleich der einzelnen Techniken untereinander. Dies ist auch die typische Limitation einer retrospektiven Studie, die Verteilung der Operationen erfolgte nicht randomisiert, sondern sie war Selektionskriterien unterworfen.

4.2 Perioperative Parameter

4.2.1 Operationsdauer

Die statistische Auswertung des Parameters Operationsdauer ist erschwert, weil offensichtlich viele Operationszeiten nicht exakt, sondern "gerundet" angegeben wurden. Trotzdem ist eine exakte Auswertung möglich, da dieser Fehler in allen Gruppen gleichermaßen auftritt.

Betrachten wir zunächst die Operationszeiten der Hysterektomien ohne Zusatzoperationen, Abb. 21. Die Dauer der Hysterektomien war beim abdominalen und beim laparoskopischen Zugang mit über 90 Minuten am längsten. Durch den vaginalen Zugang verkürzte sich die Dauer dieser Eingriffe statistisch signifikant auf durchschnittlich 57 Minuten und sank wiederum statistisch signifikant um weitere 8 Minuten bei der Verwendung der BiClamp® (p -Wert $<0,05$). Hierbei ist zu berücksichtigen, dass bei den vaginalen BiClamp®-Operationen im Vergleich zu den vaginalen konventionellen Operationen die Uteri schwerer waren und sich bei diesen Patientinnen ein Trend zu größerem BMI zeigte. Somit sollte der Vorteil des Einsatzes der BiClamp® größer sein als es sich hier in den reinen Zahlen reflektiert.

Ein zusätzlich durchgeführter pelvic repair brachte bei jeder Hysterektomieart eine signifikante Verlängerung der Eingriffsdauer mit sich. Beim abdominalen und beim vaginalen Zugang war die Operationsdauer in diesen Fällen mit 103-107 Minuten etwa gleich lang. Die Benutzung der BiClamp® führte auch hier zu einer deutlichen Verkürzung des Eingriffs (p -Wert $<0,05$), und zwar im Durchschnitt um 20 Minuten.

Somit war die Operationsdauer bei den vaginalen Eingriffen am kürzesten und insbesondere beim Einsatz der BiClamp®, Tab. 5.

4.2.1.1 OP-Dauer in Abhängigkeit vom BMI

Die Operationsdauer ist in den Gruppen 1,2,3,4 und 5 BMI-abhängig. Und zwar je höher der Body-Maß-Index ist, desto länger die OP-Dauer. In der Gruppe 6

(vaginale Hysterektomien mit additionallem pelvic repair mit der Verwendung von BiClamp®) steigt die OP-Dauer bei höheren BMI-Werten nicht signifikant an. Die OP-Dauer bei den laparoskopischen Hysterektomien, laparoskopische Hysterektomien mit und ohne BiClamp® wurden hier zusammengefasst, ist nicht BMI-abhängig, bei allerdings niedrigem BMI, nur ca. 20% der Patientinnen wiesen ein BMI von ≥ 25 auf, entzieht sich hier demnach einer wissenschaftlich fundierten Aussage, hier liegt offensichtlich ein selektives Patientinnenkollektiv vor.

Dass die Operationsdauer bei abdominalen Eingriffen von der Adipositas der Patientin abhängt, reflektiert die tägliche Erfahrung. Es braucht länger, die Bauchdecken zu öffnen und zu verschließen, bei „tieferem“ Situs ist die Hysterektomie erschwert und auch eine intraabdominale Raumforderung durch Fettgewebe erschwert die Hysterektomie. Es überrascht aber, dass auch beim vaginalen Vorgehen die Operationsdauer vom BMI abhängt, geht man doch davon aus, dass man vaginal einen unmittelbaren Zugang zum Uterus hat und sich keine störenden Einflüsse durch das Fettgewebe finden. Dieses Faktum kann nicht einfach interpretiert werden. Auch überrascht, dass beim laparoskopischen Zugang der BMI keine Rolle zu spielen scheint. Dies widerspricht der täglichen Erfahrung zumindest in Extremfällen, wo die Bewegungen der Geräte allein durch längeren und fixierten Weg durch die adipösen Bauchdecken erschwert sind. Im vorliegenden Fall kann das vorliegende Ergebnis mit der Zusammensetzung des Kollektivs erklärt werden. In beiden laparoskopischen Gruppen betrug der durchschnittliche BMI 20 bzw. weniger, Abb. 17. Definitionsgemäß liegt hier ein Normgewicht vor, eher im unteren Bereich. In den hier laparoskopisch operierten Gruppen lag keine Adipositas vor und somit konnte auch keine Abhängigkeit der Operationsdauer von einer Adipositas nachgewiesen werden. Die Ergebnisse sähen möglicherweise anders aus, wenn der Anteil der Patientinnen mit einem höheren BMI in diesem Kollektiv größer gewesen wäre.

4.2.1.2 Vergleich mit anderen Studien

Auch andere Studien befassten sich mit dieser Frage, mit dem Hauptparameter dieser Studie, die Verkürzung der Operationszeit durch den Einsatz von bipolaren Koagulationszangen, hier der BiClamp® bei der vaginalen Hysterektomie, und erzielten ähnliche Ergebnisse.

In einer prospektiven Studie mit zwei Patienten-Kollektiven (30 LigaSure®, eine vergleichbare bipolare Koagulationszange eines anderen Herstellers, und 30 konventionelle HE) kamen Levy et al., 2003 zum Resultat, dass die Operation mit bipolarer Koagulation hochsignifikant kürzer war ($p=0,003$). In ihrer Studie wurden für die LigaSure® Gruppe 39 min und für die konventionelle Gruppe 54 min durchschnittlich je Eingriff benötigt. Das ergab einen Unterschied von 13 min, in der vorliegenden Studie waren es nur 8 Minuten, bei allerdings größeren Uteri und höherem BMI in der BiClamp®-Gruppe.

Purohit et al., 2003 untersuchten 130 Patientinnen nach vag. HE mit bipolarer Koagulation mit dem LigaSure® System und kam zu ähnlichen Ergebnissen, allerdings ist die Studie vom Design fehlerhaft und kann nur bedingt zum Vergleich herangezogen werden.

Cronjé et al., 2005, aus Südafrika fanden eine hochsignifikant kürzere Operationsdauer bei den mit LigaSure® vaginal operierten Patientinnen ($p = 0,0003$). Sie betrug 32 min (Kontrollgruppe: 40 min) durchschnittlich und entspricht mit 8 min der vorliegenden Studie.

Ding et al., 2005 erhielten mit der LigaSure® Technik eine durchschnittliche Operationsdauer von 30 min verglichen mit 60 min bei der konventionellen vag. HE ($p<0,05$). Die Zeitersparnis lag hier bei 50%, was einen Unterschied von im Mittel 30 min bedeutet. Die Kontrollgruppe betrug allerdings weit weniger Teilnehmerinnen ($n=12$), als die LigaSure® Gruppe ($n= 32$), durch das Ungleichgewicht der Teilnehmerzahl könnten das Ergebnis verfälscht worden sein, und

der tatsächliche Unterschied wäre evtl. bei gleicher Gruppengröße etwas geringer ausgefallen.

Hefni et al., 2004 untersuchten in einer randomisierten Studie 57 Patientinnen, die eine vag. HE mit LigaSure® erhielten. Sie bekamen als Resultat eine signifikant längere OP-Dauer ($p < 0,04$) in der Kontrollgruppe ($n=59$) von durchschnittlich 66 min, verglichen mit der Anwendung der bipolaren Koagulation mit 57 min, was einem Unterschied von 11 min entspricht.

Eine weitere Studie, in der auch die BiClamp® verwendet wurde, konnte ebenfalls die vorliegenden Ergebnisse bestätigen, Lobodasch und Zubke 2005. Desweiteren wies auch eine neuere prospektive und randomisierte Multizenterstudie signifikant kürzere Operationszeiten für vaginale BiClamp®-Hysterektomien nach, Zubke et al., 2009.

Verschiedene Faktoren können diese Zeitersparnis erklären. Die chirurgischen Schritte sind in der konventionellen Gruppe, bis auf die Verwendung von Nähten anstelle der Hämostase durch bipolare Koagulation, identisch. Die Zeitersparnis muss also durch den Gefäßverschluss entstanden sein. Die Gefäßversiegelung kann mit der bipolaren Klemme schnell und einfach erreicht werden, ohne dass Nähte nötig sind, es handelt sich hier um eine sogenannte ligaturfreie Hysterektomie.

Zur Abtrennung des Uterus sind mit der BiClamp® im Wesentlichen nur drei Operationsschritte erforderlich: Das Gewebe wird mit der bipolaren Koagulationszange gefasst, koaguliert und anschließend wird mit einer Schere durchtrennt. Zum Erreichen einer klassischen Hämostase hingegen sind 6 Schritte nötig mit verschiedenen Wechseln an Instrumenten, Greifen des Gewebes mit der Zange, Durchtrennen des Gewebes mit der Schere, Legen der Ligatur, Knoten und dann Kürzen des Fadens. Dies führt zu einer Verlängerung des klassischen Eingriffs, auch wenn man die Koagulationszeit berücksichtigt. Allerdings können bei größeren Uteri oder komplizierteren Operationen auch mehr

Einzelschritte erforderlich werden, dies ist aber mit der BiClamp® leichter zu bewerkstelligen, als konventionell.

Ding et al., 2005, folgern aus ihren Ergebnissen, dass die bessere Hämostase für ein übersichtlicheres Operationsfeld sorgt und dass daher die Operation schneller verläuft. In gleichem Sinne äußerten sich auch Leo und Mitarbeiter, Leo et al., 2012.

Auch unsere Ergebnisse sind am wahrscheinlichsten durch die schneller durchzuführende Hämostase und den damit verbundenen blutarmen Operationsverhältnissen zu erklären. Auch ist die einfache Handhabung der BiClamp® ein Argument, das die schnellere Operationszeit erklären kann.

Allerdings konnten auch einige Studien keinen relevanten Unterschied der Operationsdauer feststellen.

Clavé et al., 2003, verglichen jeweils die vaginale HE mithilfe der BiClamp® mit der konventionell durchgeführten HE. Es kam zu keinem relevanten Zeitunterschied (25 min BiClamp® und 28 min konventionell). Allerdings wurde bei der BiClamp®-Gruppe zusätzlich eine Lokalanästhesie durchgeführt, die zwischen 3 und 5 min Zeit beanspruchte. Diese Zeit wurde nicht von der eigentlichen Eingriffsdauer abgezogen, was das Ergebnis erklären könnte. Insgesamt war die Dauer für beide Eingriffe sehr kurz.

In einer weiteren Studie von Clavé et al., 2005 wurde sowohl für die BiClamp®-Gruppe als auch für die konventionelle Gruppe 30 min durchschnittlich benötigt, allerdings mit denselben Einschränkungen wie in der Studie von 2003.

Beide Clave-Studien sind methodisch fehlerhaft und können für die Diskussion nur bedingt verwendet werden. Es werden auf der einen Seite konventionelle vaginale Hysterektomien und auf der anderen Seite BiClamp®-Hysterektomien

mit lokaler Adrenalingabe und Lokalanästhetika verglichen. Dies ist nicht statthaft, sowohl bei der Beurteilung des Blutverlustes, der postoperativen Schmerzen, als auch hinsichtlich der Operationsdauer.

In einer weiteren Studie, Zubke et al., 2007, wurden 30 vag. Hysterektomien mit der BiClamp®, 30 konventionelle Hysterektomien und 30 laparoskopisch supracervikale Hysterektomien in einer retrospektiven Studie verglichen. Die Operationsdauer der vaginalen Eingriffe ergab untereinander keinen relevanten Unterschied (BiClamp® 55 min, konv. 56 min) sie waren deutlich kürzer als die laparoskopische Hysterektomien, 84min. Die Ergebnisse dieser Studie unterscheiden sich allerdings von den anderen gleichsinnigen Studien des gleichen Autors und sind bei der geringen Zahl der Patientinnen möglicherweise zufallsbedingt.

Zusammenfassend, auch im Sinne einer Metaanalyse, kann konstatiert werden, dass durch die Verwendung einer bipolaren Koagulationszange die Operationszeit für vaginale Eingriffe deutlich verkürzt werden kann. Das Ergebnis der vorliegenden retrospektiven Studie entspricht dem Ergebnis der Zusammenfassung der vergleichbaren vorliegenden Studien.

4.2.2 Intraoperativer Blutverlust

Der intraoperative Blutverlust wurde anhand von zwei Parametern erfasst, zum einen die subjektiven Angaben der Operateure im Operationsprotokoll und zum anderen anhand der perioperativen Hb-Differenz. Beide Parameter weisen in der vorliegenden Studie Handicaps auf. Sie wurden nicht in allen Krankengeschichten sicher auswertbar erfasst, s.o.

4.2.2.1 Blutverlust nach Angaben der Operateure

Werden zunächst die Hysterektomien ohne Zusatzoperationen diskutiert, so zeigen sich folgende Ergebnisse. Der Mittelwert des Blutverlustes bei der abdominalen Hysterektomie beträgt 80 ml, bei der konventionellen vaginalen

Hysterektomie 29 ml und bei der vaginalen BiClamp®-Hysterektomie 42 ml. Diese Unterschiede sind signifikant, vergleiche Tab. 7.

Der so ermittelte intraoperative Blutverlust war beim abdominalen Zugang am höchsten (80 ml), bei der laparoskopischen BiClamp®-Hysterektomie am niedrigsten (27 ml). Der Blutverlust der vaginalen gegenüber den laparoskopischen Hysterektomien unterscheidet sich allerdings nicht statistisch signifikant.

Wenn zusätzlich ein pelvic repair durchgeführt wurde, stieg der Blutverlust bei jeder Hysterektomieart signifikant an.

Bei vaginalen BiClamp®-Operationen mit zusätzlich durchgeführten Beckenbodenoperation erreichte der Blutverlust mit 82 ml sogar nahezu den hohen Wert der abdominalen Hysterektomien mit pelvic repair, 92 ml und war im Durchschnitt fast doppelt so hoch wie bei den entsprechenden traditionellen vaginalen Operationen, 45 ml.

4.2.2.2 Blutverlust (vom Operateur angegeben) in Abhängigkeit vom BMI

Der Blutverlust ist bei den abdominalen und vaginalen Operationen bei Übergewichtigen (BMI ≥ 25) höher als bei Normgewichtigen, in der Gruppe der konventionellen vaginalen Operationen mit pelvic repair und bei den einfachen vaginalen Hysterektomien mit der BiClamp® statistisch signifikant, siehe Abb. 25 und Tabellen 6 und 7. Bei den abdominalen Operationen ist dies leichter zu erklären, die Bauchdecke ist stärker und weist mehr Blutgefäße auf, auch ist die Operation durch die „Tiefe“ schwerer als bei normalgewichtigen und es kommt leichter zu Blutungen. Bei den vaginalen Hysterektomien, und hier sind Werte signifikant, überrascht dieses Ergebnis. Der vaginale Zugang ist direkt und von der Stärke der Bauchdecke unabhängig, auch werden weder bei der eigentlichen Hysterektomie, noch beim pelvic repair Fettgewebe präpariert. Dieses Ergebnis ist schwerer zu erklären. Spekulativ könnte dies mit der Lagerung zusammen hängen. Durch die Adipositas könnte der Venendruck lokal erhöht sein. Dies sollte durch gezielte Messungen abgeklärt werden. Vergleichbare Ergebnisse finden sich nicht in der Literatur.

4.2.2.3 Δ Hb, Differenz des präoperativen zum postoperativen Hb

Der Delta Hb-Wert, die Differenz des präoperativen zum postoperativen Hämoglobinwert, ist ein objektiverer Parameter des intraoperativen Blutverlustes, als der geschätzte, von den Operateuren angegebene Wert. Bei den Operateuren spielen individuelle und subjektive Parameter eine relativ große Rolle. Die gemessene Hämoglobindifferenz sollte den wirklichen intraoperativen Blutverlust exakter wiedergeben, als die individuellen Angaben der Operateure.

Der Delta Hb-Wert war bei abdominalen Hysterektomien am größten (2,0 g/dl) und stieg bei jeder Operationsart deutlich an - um 20% beim abdominalen und um >50% beim vaginalen Zugang - wenn zusätzlich ein pelvic repair durchgeführt wurde, siehe Abb. 27.

Der Blutverlust bei den abdominalen Hysterektomien war signifikant höher als bei den vaginalen oder den laparoskopischen. Die Verwendung der BiClamp® führte bei allen vaginalen Hysterektomien zu einer Verringerung des Hb-Abfalles, allerdings zeigte diese Verminderung gegenüber dem konventionellen vaginalen Vorgehen keine statistische Signifikanz, Tabelle 7.

Die Ergebnisse der objektivierbaren Messungen des intraoperativen Blutverlustes widersprechen insbesondere den subjektiven Angaben bei den vaginalen Hysterektomien. Es kommt zur Umkehr der Resultate. Im Gegensatz zu den subjektiven Angaben ist nun der Blutverlust bei den vaginalen BiClamp® - Operationen geringer als beim konservativen Vorgehen. Diese Diskrepanz muss weiter abgeklärt werden.

4.2.2.4 Korrelation von angegebenem Blutverlust und gemessenem Delta HB

Bei den Subgruppen mit den abdominalen Techniken, 1 und 2, und die BiClamp®-Gruppen, 5 und 6 sowie bei den konventionellen laparoskopischen Hysterektomien lassen sich Korrelationen zwischen vom Operateur genannten Blutverlust in ml und gemessenem Blutverlust in Delta Hb zur Korrelation bringen, Abb. 28. In die gleiche Richtung weisen auch das Diagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall des Quotienten Blutverlust / Delta Hb, Abb. 29.

Obgleich sich in Abb. 26 eine gewisse partielle Korrelation grafisch darstellen lässt ist dennoch die Angabe des Blutverlustes durch den Operateur zu hinterfragen. Nach der Grafik korreliert ein Blutverlust von einem Delta Hb von 2,0 g% mit einem geschätzten Wert von etwa 80 ml. Allgemein geht man aber davon aus, dass ein Hb-Abfall von 1 g% zu einem Blutverlust von etwa 300 ml führt. Somit wären die geschätzten Blutverluste, auch in den Fällen mit einer guten Korrelation dennoch deutlich unterschätzt bzw. überlagert durch intra- und postoperative Verdünnungseffekte durch Infusionen. Offensichtlich neigen die Operateure zu geringeren Blutverlustangaben, als sie tatsächlich vorliegen.

Diese Korrelation von Delta Hb-Werten und vom Operateur angegebenen Blutverlusten zeigt die Limitation der Aussagekraft der angegebenen Blutverluste. Daher sollte den objektiv gemessenen Werten des perioperativen Hämoglobinabfalles eine größere Bedeutung zugemessen werden als den intraoperativen Angaben des Blutverlustes durch den Operateur. Als weitere Bestimmung des Blutverlustes bieten sich an, die Summe des abgesaugten Blutes sowie des gewogenen Blutverlustes in den Operationstüchern und Tupfern zu ermitteln. Dies ist aber sehr aufwendig und wird in der Routine nicht durchgeführt. Diese Werte sind daher nicht in retrospektiven Studien zu ermitteln und sind prospektiven Studien vorbehalten.

Somit müssen wir davon ausgehen, dass die vaginalen BiClamp®-Operationen einen geringeren Blutverlust aufweisen, als die konventionellen.

4.2.2.5 Weitere Korrelationen des Blutverlustes

Für den Blutverlust ist die Adipositas der Patientin, die Größe der Gebärmutter und Zugehörigkeit zu der Risikogruppe (Marcumar, Diabetes) von Bedeutung. So sind in der Gruppe 6 (vaginale Hysterektomien mit Kolporrhaphien mit BiClamp®) die meisten Übergewichtigen und die meisten Risikopatientinnen von allen acht Subgruppen und die schwersten Gebärmütter innerhalb von vaginalen und laparoskopischen Operationen zu finden (siehe Abbildung 17 und Tabelle 3). Dies kann auch den höheren Blutverlust in dieser Gruppe, mit erklären.

4.2.2.6 Vergleich mit anderen Studien

Auch andere Studien beschäftigten sich mit dieser Problematik. Levy et al., 2003, zeigten in einer prospektiven Studie mit jeweils 30 Probanden das die Operation mit bipolarer Koagulation (hier LigaSure®) signifikant weniger Blutverlust verursacht, als die konventionelle Operationstechnik. Die LigaSure®-Gruppe verlor im Schnitt 68,9 ml, während in der konventionellen Gruppe 126,7 ml Blut pro Eingriff verzeichnet wurden. Dies korreliert im Trend mit der vorliegenden Arbeit.

Purohit et al., 2003, untersuchten 130 Patientinnen. In ihrer methodisch nicht fehlerfreien Arbeit kommen Sie auch zum Ergebnis, dass durch die Anwendung einer bipolaren Koagulationszange zu Hämostase der Blutverlust deutlich reduziert werden kann.

Samulak und Mitarbeiter verglichen vaginale Hysterektomien mit Hilfe der BiClamp® mit konventionellen vaginalen Hysterektomien. In beiden Studienarmen befanden sich 30 Patientinnen. Auch sie konnten aufzeigen, dass der Blutver-

lust bei den BiClamp®-Operationen geringer ist, als konventionell, Samulak et al., 2011.

Fleisch et al., 2003, verwendeten das LigaSure®-System bei ausgedehnten gynäkologisch- onkologischen Operationen. Auch hier war der Blutverlust in der Gruppe mit der bipolaren Koagulationszange signifikant geringer, 2120 ml vs. 4637 ml. Auch die Anzahl der Bluttransfusionen war in der LigaSure®-Gruppe signifikant geringer (2,8 versus 6,6).

Tamussino et al., 2005, führten eine entsprechende Studie bei abdominalen radikalen Hysterektomien durch (31 Patientinnen LigaSure® / 21 Patientinnen Kontrollgruppe). Auch hier war die Rate der Bluttransfusionen mit 26 % gegen 67 % signifikant geringer.

Ghirardini und Mitarbeiter, Ghirardini et al., 2013, berichten ebenfalls über einen geringen Blutverlust bei vaginalen Hysterektomien mit der BiClamp®, Delta Hb = 1.4 ± 1.8 g/dl.

4.3 Postoperative Parameter

4.3.1 Postoperativer Schmerzmittelbedarf

Bei Hysterektomien ohne Zusatzoperationen war der Schmerzmittelbedarf in den ersten fünf postoperativen Tagen beim abdominalen und dem vaginalen Zugang in der konventionellen Technik vergleichbar, Tabelle 9. Die Benutzung der BiClamp® bei vaginalen Hysterektomien führte zu einer Absenkung der Schmerzmittelgaben auf das niedrige Niveau der laparoskopisch durchgeführten Eingriffe. Bei zusätzlich durchgeführtem pelvic repair (bei abdominalen und vaginalen Hysterektomien) stieg der Bedarf an Schmerzmitteln unabhängig von der Operationsart signifikant an, in allen Gruppen um etwa vergleichbare Werte. Auch hier zeigte sich in dem BiClamp®- Kollektiv eine statistisch signifikante Schmerzmittelreduktion (p -Wert $<0,5$), Abbildung 30; Tabelle 9. Offensichtlich liegt dem postoperativem Schmerzmittelbedarf bei den kombiniert operierten Patientinnen, Hysterektomie plus pelvic repair, auch eine kombinierte Kausalität des Schmerzmittelbedarfes bzw. der Schmerzen zugrunde. So resultiert in der Summe bei den BiClamp®-Operationen durch den niedrigeren Schmerzmittelbedarf der reinen BiClamp®-Hysterektomie auch in Kombination mit dem pelvic repair ein geringerer Gesamtbedarf an Schmerzmitteln.

Es überrascht, dass sich der Schmerzmittelverbrauch in den ersten 5 Tagen bei den abdominalen und den konventionell vaginalen Hysterektomien nur gering unterscheidet, obwohl bei den abdominalen Operationen mit der Laparotomie eine zusätzliche Wundfläche existiert, die bei der vaginalen Technik vermieden wird. Diese beiden Techniken, abdominal und konventionell vaginal bilden eine Gruppe, der gegenüber die elektrochirurgisch operierten Patientinnen in der BiClamp® Subgruppe und bei den endoskopischen Eingriffen stehen, die laparoskopischen Operationen erfolgen im Wesentlichen auch elektrochirurgisch. Offensichtlich ist zunächst nicht der Zugangsweg für den Schmerzmittelverbrauch allein entscheidend, sondern die Technik der Hysterektomie. Die elektrochirurgischen Operationen verursachen nach diesen Ergebnissen weniger

Schmerzen als die konventionellen mit dem Legen von Ligaturen zur Hämostase.

Nach dem fünften postoperativen Tag war der Anteil an Patientinnen, die noch Schmerzmittel gebraucht haben, bei den abdominalen Hysterektomien deutlich höher als bei vaginalen und laparoskopischen, Abb. 31. Dies könnte mit der Laparatomiewunde in Zusammenhang gebracht werden.

4.3.1.1 Vergleich mit anderen Studien

Auch andere Studien konnten signifikant geringeren Schmerzmittelverbrauch bzw. bei einer skalierten Erfassung geringere Schmerzangaben bei Verwendung einer bipolaren Koagulationszange zur Hämostase aufzeigen, Zubke et al., 2004c, Douay et al., 2007, sowie Chia et al., 2007.

In einer weiteren Studie, Zubke et al., 2007, zeigte bei jeweils 30 Patientinnen die BiClamp®-Gruppe ebenfalls weniger postoperative Schmerzen. Hier konnte jedoch keine Signifikanz gezeigt werden.

Cronjé u. de Coning, 2005, wiesen in einer prospektiven Studie signifikant weniger Schmerzen bei Verwendung der LigaSure® nach.

Auch Malinowski und Mitarbeiter, 2008, zeigten dies in einer retrospektiven Studie mit ihrer bipolaren Hämostaseklemme.

Weitere Studien von Purohit et al., 2003, Clavé et al., 2003, 2005, sowie Raaf et al., 2005 weisen die entsprechenden Ergebnisse auf, wenngleich nicht alle sämtlichen wissenschaftlichen Kriterien genügen. Clavé et al., verglichen ein Normalkollektiv mit BiClamp®-Hysterektomien, die zusätzlich parazervikal ein langwirkendes Lokalanästhetikum erhielten, bei Purohit wird das Kontrollkollektiv nicht angegeben, ebenso bei Raaf und Mitarbeitern.

Generell weisen alle die genannten Studien in die gleiche Richtung, durch die Vermeidung von Ligaturen bei der vaginalen Hysterektomie durch den Einsatz einer bipolaren Hämostaseklemme werden postoperative Schmerzen vermieden, so wie bei der laparoskopischen Hysterektomie.

Im Einklang mit der vorliegenden Studie konnten Gendy und Mitarbeiter in einer Metaanalyse zeigen, dass die postoperativen Schmerzen nach laparoskopischen Hysterektomien signifikant geringer sind als nach konventionellen vaginalen Operationen, Gendy et al., 2011.

Die Schmerzangaben korrelieren mit der Zufriedenheit der Patientinnen mit Operation. Pitter und Mitarbeiter befragten eine Gruppe sehr kooperativer Patientinnen, die über das Internet ihre Hysterektomieerfahrungen mitteilten (sog. Hyster-Sisters) nach der Zufriedenheit mit Ihren Operationen. Die Gruppe der Laparoskopien schnitt dort besser ab, 50,2% als die konventionellen vaginalen Hysterektomien 47,6% und die abdominalen Gebärmutterentfernungen 41,35%, Pitter et al., 2014.

4.3.2 Krankenhausaufenthalt

Nach den abdominalen Hysterektomien war die Krankenhausaufenthaltsdauer generell am längsten (7,7 Tage ohne pelvic repair, bzw. mit: 8,4 Tage). Nach konventionell durchgeführten vaginalen Hysterektomien betrug der postoperative Klinikaufenthalt 5,4 bzw. 8,0 Tage und nach den elektrochirurgischen vaginalen Hysterektomien 5,3 bzw. 7,4 Tage, Tabelle 12. Den kürzesten postoperativen Krankenhausaufenthalt verzeichneten die Patientinnen in den beiden Gruppen mit dem laparoskopischen Zugang (4,6-5,2 Tage).

In den BiClamp®-Gruppen war die Krankenhausaufenthaltsdauer im Durchschnitt kürzer als in den jeweiligen Gruppen mit traditionellen Hysterektomien,

doch statistisch nicht signifikant. Beim laparoskopischen Zugang hat die Benutzung der laparoskopischen BiClamp® ebenfalls zu keiner statistisch signifikanten Differenz der postoperativen Verweildauer geführt, 4,6 bzw. 5,2 Tage.

Zusätzlich durchgeführter pelvic repair erhöhte die Krankenhausaufenthaltsdauer bei jedem Zugang, abdominal und vaginal. Dabei war diese Steigerung nur beim vaginalen Zugang, sowohl nach konventionell durchgeführten als auch nach elektrochirurgisch durchgeführten Operationen (um 2,6 bzw. 2,1 Tage) statistisch signifikant. Sie betrug nach abdominalen Hysterektomien lediglich 0,7 Tage. Wir führen diese Unterschiede der Verweildauer auf die unterschiedlichen Beckenbodenoperationen zurück. Nach unserer Erfahrung treten nach umfangreichen vaginalen Plastiken und TVT-Anlagen häufiger Harnverhalt auf als nach MMK und Burch-Operationen und erfordern so einen längeren Klinikaufenthalt.

Ogleich der Blutverlust bei abdominalen und vaginalen Operationen bei erhöhtem BMI größer war zeigte sich im Hinblick auf die postoperative Verweildauer kein Korrelat. Patientinnen mit erhöhtem BMI wiesen in keiner Subgruppe eine relevante Verlängerung des Klinikaufenthalts auf, Tabellen 13 und 14.

4.3.2.1 Vergleich mit anderen Studien

Der postoperative Aufenthalt der Patientinnen sollte nicht nur innerhalb einer Studie verglichen werden, bzw. es können nur Trends verschiedener Studien beurteilt werden, keine absoluten Zahlen. Der Klinikaufenthalt reflektiert nicht allein die Rekonvaleszenz der Patientinnen, sondern er richtet sich auch nach ökonomischen Zwängen, die in verschiedenen Ländern deutlich differieren können und die sich auch innerhalb eines Landes mit der Zeit extrem ändern können. Mit Einführung der DRGs, Diagnosis Related Groups, Zubke et al., 2001 u. 2003, verkürzten sich die Belegungszeiten erheblich, z. B. bei den Hysterektomien auf drei Tage im Schnitt.

In der Mehrzahl der vergleichbaren Studien mit bipolaren Koagulationszangen werden kürzere poststationäre Aufenthalte angegeben, Zubke et al., 2004c, 5,8 Tage vs. 7,1 Tage in der Kontrollgruppe, $p < 0.05$, Ding und Mitarbeiter, 2005, 1,2 vs. drei Tage, $p < 0.05$, sowie Clavé und Mitarbeiter, 2003, 2,1 vs. 2,4 Tage, nicht signifikant. Levy et al., 2003, geben in ihrer Studie einen signifikanten Unterschied von 0,1 vs. 0,3 Tage, $p = 0,03$, an, wobei 78% der Patientinnen ambulant behandelt wurden.

Keine unterschiedliche Verweildauer gaben Cronjé und de Coning, 2005 mit jeweils 2 Tagen und auch Malinowski und Mitarbeiter, 2008, an.

Berücksichtigt man, dass es sich bei den vaginalen Hysterektomien eigentlich um minimal invasive Operationen handelt, kann man sogar im näheren Sinn von NOTES sprechen, dann könnte sogar ein ambulantes Vorgehen vertreten werden. Levy et al., 2005, geben auch an, dass in dieser, ihrer zweiten Studie nunmehr 93% ihrer 412 vaginal hysterektomierten Patientinnen innerhalb der ersten 12 postoperativen Stunden entlassen werden konnten. Auch Penketh et al., 2007, berichten, dass 91,5% ihrer 71 Patientinnen innerhalb von 24 Stunden entlassen werden konnten.

4.3.3 Komplikationen

Die einzelnen Komplikationen sind in den Tabellen 10 und 11 aufgegliedert nach leichten (UE) und schweren Komplikationen (SUE) sowie nach dem Gesamtkollektiv und den Uteri unter 300g. Die Aufgliederung in die Gruppe unter 300g erfolgte, um vergleichbarere Kollektive zu erhalten. So konnten vor allem die abdominalen Eingriffe ausgeschlossen werden, die allein wegen ihres Gewichtes abdominal erfolgten, und um so den Parameter Größe des Uterus zu

reduzieren, der möglicherweise allein mit einer erhöhten Komplikationsrate einhergehen könnte.

Die wenigsten Komplikationen wurden bei den laparoskopischen suprazervikalen Hysterektomien mit 2,3% beobachtet. Bei den konventionell durchgeführten vaginalen Hysterektomien traten ebenfalls nur wenige Komplikationen auf (2,6%). Die Komplikationsrate stieg, wenn bei Hysterektomien der abdominale Zugang gewählt wurde, ohne pelvic repair 5,9%, mit 8,6%. Bei konventionellen vaginalen Hysterektomien lag die Komplikationsrate bei 2,6 %, mit pelvic repair allerdings bei 10,2 %. Bei der Verwendung der BiClamp® erhöhte sich der Prozentsatz an Komplikationen beim vaginalen Zugang auf 6,1 bzw. 11,2 %, wobei allerdings die leichten Komplikationen mit 4,6 bzw. 8,4 überwogen.

Die vorliegende Analyse ist retrospektiv und die Aussagekraft ist limitiert, sie erreicht nicht die Validität einer prospektive und randomisierten Studie. In der vorliegenden Studie sind die einzelnen Zugangswege u. a. auch nach der Größe der Uteri gewählt. Daher sind die einzelnen Gruppen nur mit Einschränkungen vergleichbar. Um den Faktor Uterusgröße zu eliminieren erfolgte eine zusätzliche Auswertung der Komplikationen nur bei Uteri bis 300g. Bis 300 g sollten Uteri ohne besondere Schwierigkeiten auf allen drei Zugangswegen zu operieren sein und die extrem großen Uteri, die nur oder vorwiegend abdominal operiert werden, werden nicht in die Vergleichsstudie einbezogen.

Die Komplikationen der einzelnen Zugangswege bei Uteri bis 300g unterscheiden sich nicht wesentlich von denen des Gesamtkollektives einschließlich der Uteri über 300g. Die Schwankungen waren in allen Gruppen nicht größer als 1 %, z. B. bei den Laparoskopien 2,3 bzw. 2,4% oder bei den abdominalen Hysterektomien ohne Beckenbodenrekonstruktion 5,9 bzw. 6,3 %, bei den entsprechenden Operationen mit Zusatzoperationen 8,6 bzw. 8,1 %, und bei den vaginalen BiClamp® Hysterektomien mit pelvic repair 11,2 bzw. 11,7 %. Somit war der Parameter Größe des Uterus von geringerem Einfluss als erwartet.

Die Ergebnisse zeigen, dass die laparoskopische suprazervikale Hysterektomie hinsichtlich der Komplikationen die Methode ist, der in dieser Hinsicht der Vor-

zug gegeben werden sollte. Die konventionelle vaginale Hysterektomie zeigt nur wenig mehr Komplikationen und hier sind es in erster Linie die Harnwegsinfekte, also eher geringere Komplikationen, die sich durch konsequente Hygiene vermeiden lassen sollten.

Wenn man des Weiteren die unterschiedlichen Arten von Komplikationen genauer aufschlüsselt, kann man feststellen, dass durch die Verwendung der BiClamp® bei den Hysterektomien mit gleichzeitiger Kolporrhaphie die Rate der Blasenentleerungsstörungen um über 50% reduziert wird, siehe Tabelle 10.

Die Komplikationen sind zwar in den BiClamp®-Gruppen um ein bis vier Prozent höher als in den vaginalen Referenzgruppen, allerdings treten postoperative Komplikationen bei Risikopatienten (z.B. Hämatome und Wundheilungsstörungen bei Diabetes) im Allgemeinen öfter auf. Wenn man die Zusammensetzung der Gruppen beachtet, relativiert sich die Anzahl der Komplikationen in den BiClamp®-Gruppen und entspricht den Komplikationsraten der traditionellen Hysterektomien.

Im Vergleich mit der international vorliegenden Literatur lassen sich spezifische Komplikationen durch die Anwendung der BiClamp® in der vorliegenden Studie kaum erkennen.

Auffällig ist bei den reinen Hysterektomien die Anzahl von drei Fällen mit erhöhten Temperaturen unklarer Genese. Dieses Phänomen wird auch von anderen Autoren beschrieben. Lakeman et al., 2008, beschrieben auch bei einer von 28 abdominalen Hysterektomien mit der Ligasure® dieses Symptom. Zubke et al., 2009, führt 4 Fälle bei 88 vaginal mit der BiClamp® operierten Hysterektomien an. Die Temperaturerhöhung unklarer Genese kann am ehesten mit Resorptionstemperaturen durch breitflächig koagulierte Ligamente erklärt werden.

Eine weitere Komplikation, die in der Literatur beschrieben wird, sind superfizielle thermische Verletzungen der Labien. Clavé et al., 2005, berichtet von drei Vulvaläsionen bei 152 Patientinnen, Purohit et al., 2003, nennen fünf Fälle bei 130 Patientinnen, Brandner et al., zwei thermische Läsionen bei 31 vaginalen Hysterektomien und Hefni et al., 2004, nennen eine thermische Vulvaverletzung

bei 57 vaginalen Hysterektomien mit der Ligasure®. Bei diesen Läsionen handelt es sich offensichtlich um akzidentelle Berührungen der Vulva mit der noch heißen bipolaren Koagulationszange passageren Charakters. Das Fehlen von Läsionen dieser Art in der vorliegenden Studie schließt nicht aus, dass sie dennoch aufgetreten sind. Es kann sich bei der vorliegenden retrospektiven Studie auch um eine mangelnde Erfassung dieser Komplikation handeln. Die thermische superfizielle Vulvaläsion war allgemein zunächst nicht als spezifische Komplikation dieser Operationstechnik bekannt und wurde oftmals als Druckmarke der Spektula oder Läsion anderer Genese verkannt. Allerdings ließe sich diese technisch bedingte Komplikationsursache durch verbesserte Geräte und durch wiederholte intraoperative Abkühlung des Koagulationsinstrumentes vermeiden.

Betrachten wir lediglich die Ergebnisse der Operationen ohne BiClamp® und vergleichen sie mit Studien der internationalen Literatur, so zeigen sich auch hier deutliche Übereinstimmung. Die Cochrane Reviews der Jahre 2009, Nieboer et al., 2009, und 2015, Aarts et al., 2015, zeigen, dass die konventionellen vaginalen Hysterektomien deutlich weniger Komplikationen aufweisen als die laparoskopischen und die abdominalen. Dies fließt auch u. a. in die Leitlinien der deutschsprachigen Gesellschaften für Gynäkologie und Geburtshilfe ein, die auch die vaginalen Hysterektomien favorisieren, Neis et al., 2016a, b.

4.4 Kritik

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um eine retrospektive Analyse, die Aufteilung der Hysterektomien erfolgt weder randomisiert noch verblindet. Bei einigen Operationen handelte es sich um Leheroperationen, einzelne Operateure waren noch in der Learning-Kurve und dies auf die einzelnen Operationen unterschiedlich verteilt. Zudem lag keine vollständige Datenerfassung in allen Fällen vor. Dies limitiert naturgemäß die Aussage der Studie, aber auch andere Studien, die hier zum Vergleich herangezogen werden, zeigen ein vergleichbares Design mit gleichen Interpretationshandicaps.

Des Weiteren unterschieden sich die pelvic-repair-Operationen erheblich in ihrem Umfang, von der vorderen Kolporrhaphie über den Burch bis hin zur komplexen Beckenbodenrekonstruktion mit vorderer und hinterer Kolporrhaphie und einer sakrospinalen Fixation.

Des Weiteren war die Dokumentation des intraoperativen Blutverlustes in den Gruppen der traditionellen vaginalen Hysterektomien auffällig häufig nicht detailliert sondern nur als „w. ml.“ angegeben. Dieser Mangel wurde dadurch behoben, dass die Angabe „w. ml.“ durch eine statistische Streuung zwischen 20 und 100 ml ersetzt wurde. Sollten die Werte allerdings über 100 ml gelegen haben, dann müsste man der Blutverlust in den Gruppen der traditionellen vaginalen Hysterektomien nach oben korrigieren. Aus diesem Grund wurde auch die Differenz zwischen dem prä- und postoperativen Hämoglobinwert erfasst. Dieser war bei den Gruppen der vaginalen und der abdominalen Hysterektomien nahezu lückenlos erfasst. Bei den laparoskopischen Hysterektomien wurde die Bestimmung des postoperativen Hämoglobinwertes in ca. 3 Prozent der Fälle unterlassen, wenn der präoperative Wert über 12 g/dl lag. Die Auswertung des Delta HB verstärkt den Verdacht der unzulänglichen Dokumentation des intraoperativen Blutverlustes, da sich aus Delta HB sich ein höherer Blutverlust ergeben hat als aus den Schätzwerten.

Die Beurteilung der Dauer des Krankenhausaufenthaltes ist insoweit nicht ganz präzise, als dass die Patientinnen der laparoskopischen Gruppe bei Beschwer-

defreiheit tendenziell vor dem Wochenende entlassen wurden, die Patientinnen der abdominalen Gruppe dagegen eher übers Wochenende dabehalten wurden.

Schmerzmittelbedarf ist zwar vom subjektiven Empfinden jeder einzelnen Patientin abhängig, da aber man davon ausgehen kann, dass die unterschiedlichen Empfindlichkeiten auf alle Gruppen gleichmäßig verteilt sind, kommen vergleichbare Ergebnisse raus.

Die gewählten statistischen Verfahren lassen eine gute Beurteilung zu, obgleich die Patientenzahlen zwischen den einzelnen Untergruppen stark schwanken.

Zum Schluss lässt sich noch sagen, dass wohl die Erfahrung des jeweiligen Operateurs eine nicht zu unterschätzende Rolle spielt, und der Vergleich zwischen den einzelnen Subgruppen schon deswegen schwer fällt, da die traditionellen Hysterektomien von vielen verschiedenen Ärzten, während die BiC-lamp®-Hysterektomien meist vom gleichen Operateur mit jahrelanger Erfahrung durchgeführt wurden.

5 Schlussfolgerung

Nach der vorliegenden Studie kombiniert die vaginale Hysterektomie mit der BiClamp® die Vorteile der vaginalen Hysterektomie, geringe Operationszeit mit den Vorteilen der Laparoskopie, geringer Blutverlust und geringere postoperative Schmerzen und sollte daher der konventionellen vaginalen Hysterektomie vorgezogen werden. Allerdings sollte diese Technik noch weiter optimiert werden, um die Häufigkeit der einfachen Komplikationen (UE) zu reduzieren. Abdominale Hysterektomien sind zeitaufwendiger, führen zu höherem Blutverlust und erfordern mehr Schmerzmittel postoperativ. Eine Alternative zu den totalen Hysterektomien ist die suprazervikale laparoskopische Hysterektomie mit geringen Komplikationen, geringem Blutverlust, geringem Schmerzmittelbedarf postoperativ, bei allerdings relativ langen Operationszeiten.

6 Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurden abdominale, konventionell vaginale, laparoskopische und vaginalen BiClamp®-Hysterektomien verglichen. Dazu wurden retrospektiv Daten von 1399 Patientinnen der UFK Tübingen mit Hysterektomien bei benignen Befunden, von Januar 2003 bis April 2006 ausgewertet. Es wurden die Dauer des Krankenhausaufenthaltes, die Operationszeit, der perioperative Blutverlust, der postoperative Bedarf an Schmerzmitteln und die Komplikationsraten erfasst.

Bei dem **abdominalen Zugang** dauerte die Operation 93,2 Min, mit 7,7 Tagen war der Klinikaufenthalt am längsten, der perioperative Blutverlust mit einem ΔHb von 2,2 g% am höchsten, ebenso der Schmerzmittelbedarf (Score: 2,79). Die Komplikationsrate betrug 5,9%. Bei den **konventionellen vaginalen Hysterektomien** ergaben sich kürzere OO-Zeiten, 57,4 Min, geringe Verweildauern mit 5,4 Tagen, der $\Delta\text{-Hb}$ betrug 1,62 g%, der Schmerzmittelbedarf war mit einem Score von 2,55 mit dem abdominalem Vorgehen vergleichbar, die Komplikationsraten von 2,6% waren deutlich niedriger. Die **vaginalen BiClamp®-Hysterektomien** zeigten mit 49,4 Min die kürzesten Operationszeiten, eine Verweildauer von 5,3 Tagen, signifikant geringeren Blutverlust, $\Delta\text{Hb} = 1,42$ g% und geringeren Schmerzmittelbedarf, Score = 1,51, bei aber vermehrten leichten Komplikationen, 6,1%. Die subtotalen **laparoskopischen Hysterektomien** dauerten mit einer OP-Zeit von 95 Min am längsten, zeigten aber mit 4,9 Tagen die kürzeste Verweildauer, den geringsten Blutverlust mit einem ΔHb von 1,36 g%, den geringsten Schmerzmittelbedarf, Score: 1,4 und die wenigsten Komplikationen, 2,3%.

Diese vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass die BiClamp® Technik die besten Ergebnisse der totalen Hysterektomien aufweisen, allerdings sollte die Technik verbessert werden, damit die Komplikationsraten sinken. Die suprazervikalen laparoskopischen Hysterektomien sind bei geeigneten Fällen eine Alternative zu den Totaloperationen mit deutlichen Vorteilen.

7 Anhang

7.1 Zusammensetzung der Gruppen

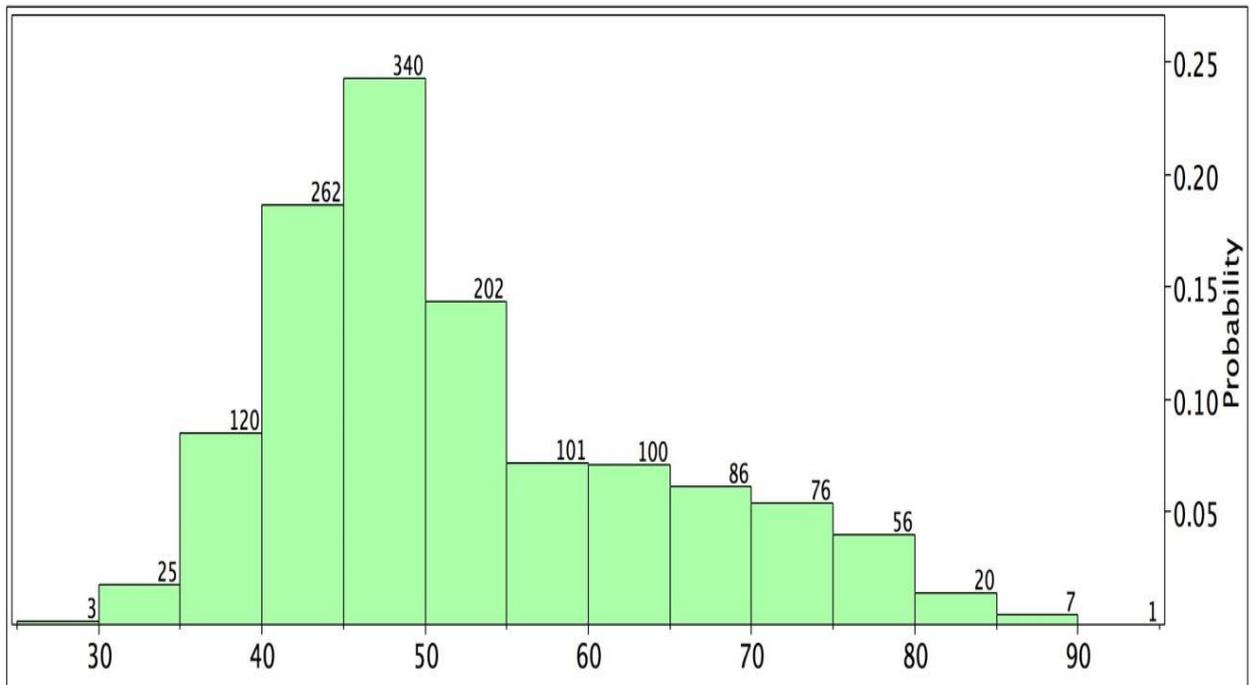


Abbildung 34: Verteilung des Parameters „Alter“ auf den gesamten Patientenpool.

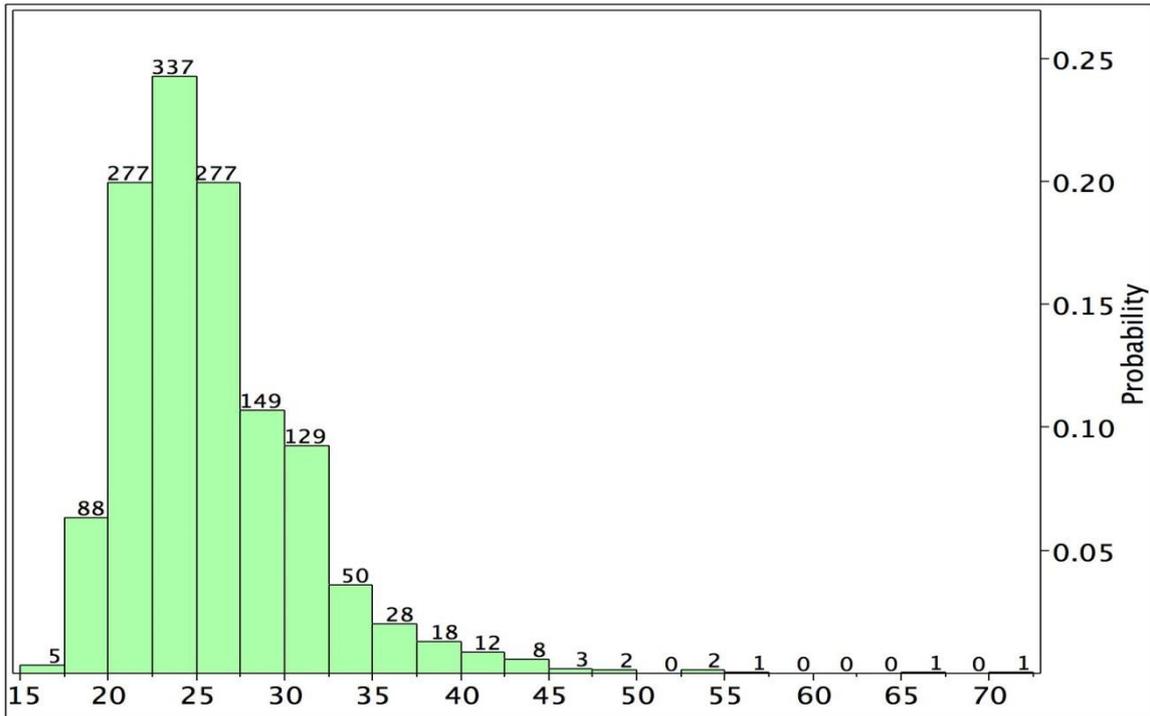


Abbildung 35: Verteilung der BMI-Werte auf den gesamten Patientenpool.

Body-Mass-Index:

Kategorie	BMI (kg/m ²)
Untergewicht	< 18,5
Normalgewicht	18,5 - < 25
Übergewicht	= 25,0

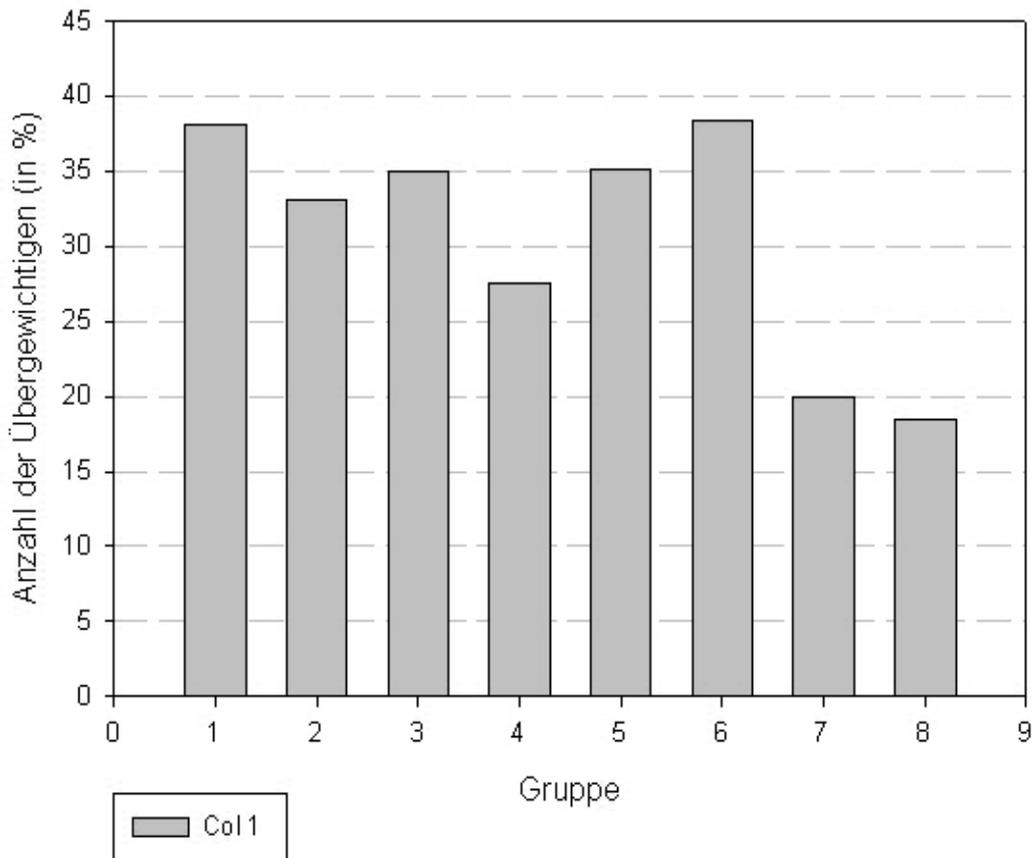


Abbildung 36: Anteil der Übergewichtigen in den einzelnen Gruppen.

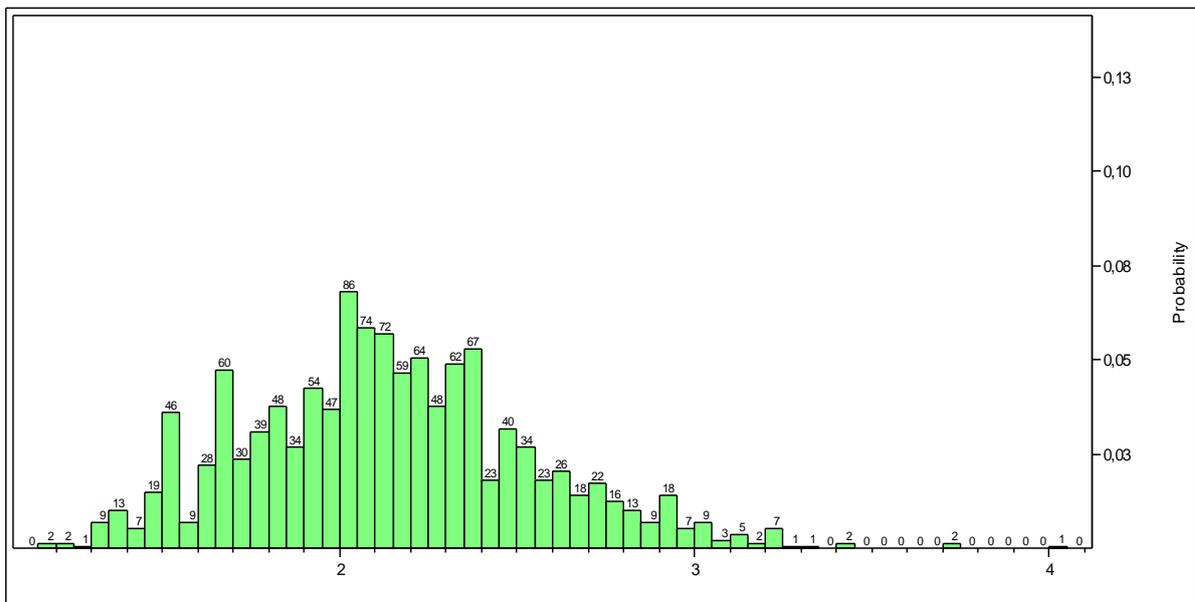


Abbildung 37: Verteilung des Parameters „Gewicht der Gebärmutter“ auf den gesamten Patientenpool.

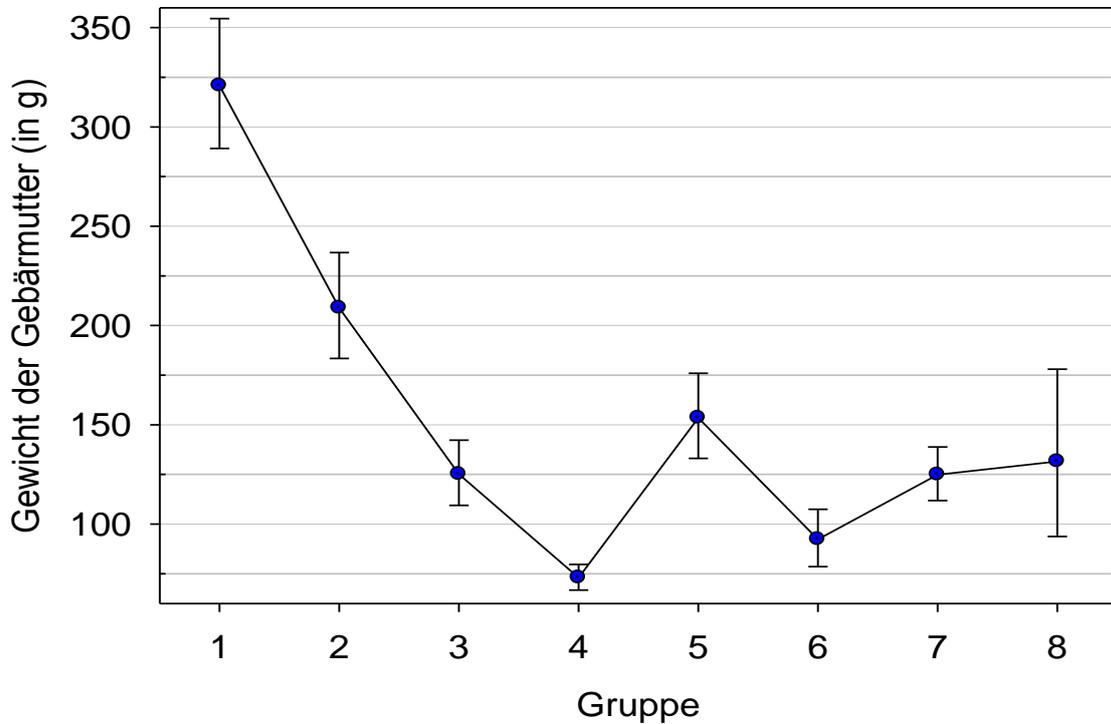


Abbildung 38: Fehlerbalkendiagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall des Mittelwertes für das Gewicht der Gebärmutter (y-Achse) der Patientinnen in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs.

Gruppe					Mittelwert	
1	A				320,78	
2		B			208,88	
5			C		153,50	
8		B	C	D	131,51	
3			C	D	125,09	
7			C		124,87	
6				D	E	92,24
4				E	73,00	

Tabelle 20: Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Gewicht der Gebärmutter“

Gruppen, die nicht durch einen gleichen Buchstaben verbunden sind, unterscheiden sich statistisch signifikant (p -Wert $< 0,05$) voneinander.

7.2 Krankenhausaufenthalt

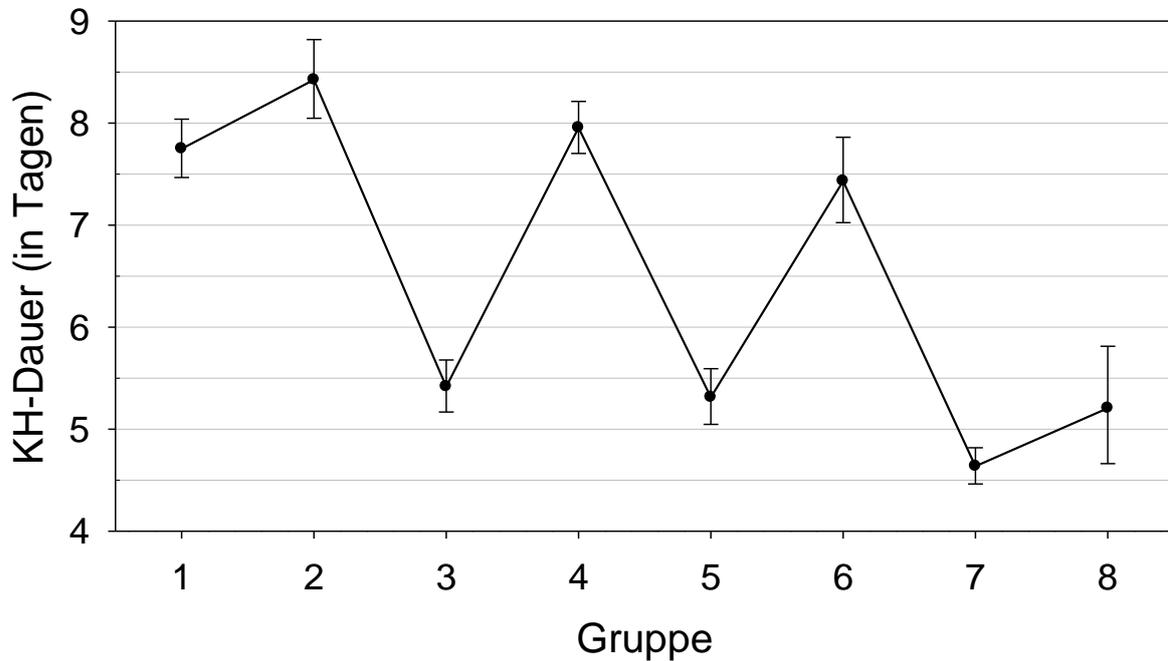


Abbildung 39: Fehlerbalkendiagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall des Mittelwertes für die Dauer des Krankenhausaufenthaltes der Patientinnen (y-Achse; in Tagen) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs.

:

Gruppe					Mittelwert (in d)
2	A				8,4
4	A	B			8,0
1	A	B			7,7
6		B			7,4
3			C		5,4
5			C		5,3
8			C	D	5,2
7				D	4,6

Tabelle 21: Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Krankenhausaufenthalts-Dauer“

Gruppen, die nicht durch einen gleichen Buchstaben verbunden sind, unterscheiden sich statistisch signifikant (p -Wert $< 0,05$) voneinander.

7.2.1.1 Krankenhausaufenthalt in Abhängigkeit vom BMI

0 = übergewichtig

1 = normalgewichtig

Gruppe				Mittelwert
1,0	A			7.8
1,1	A			7.7
5,0		B		5.6
3,1		B		5.4
3,0		B		5.4
5,1		B		5.1
7,0		B	C	4.8
7,1			C	4.6

Tabelle 22: Krankenhausaufenthalt bei Hysterektomien ohne KR

Gruppe		Mittelwert
2,1	A	8,4
2,0	A	8,4
4,1	A	8,0
4,0	A	7,8
6,1	A	7,6
6,0	A	7,1

Tabelle 23: Krankenhausaufenthalt bei Hysterektomien mit KR

7.3 OP-Dauer

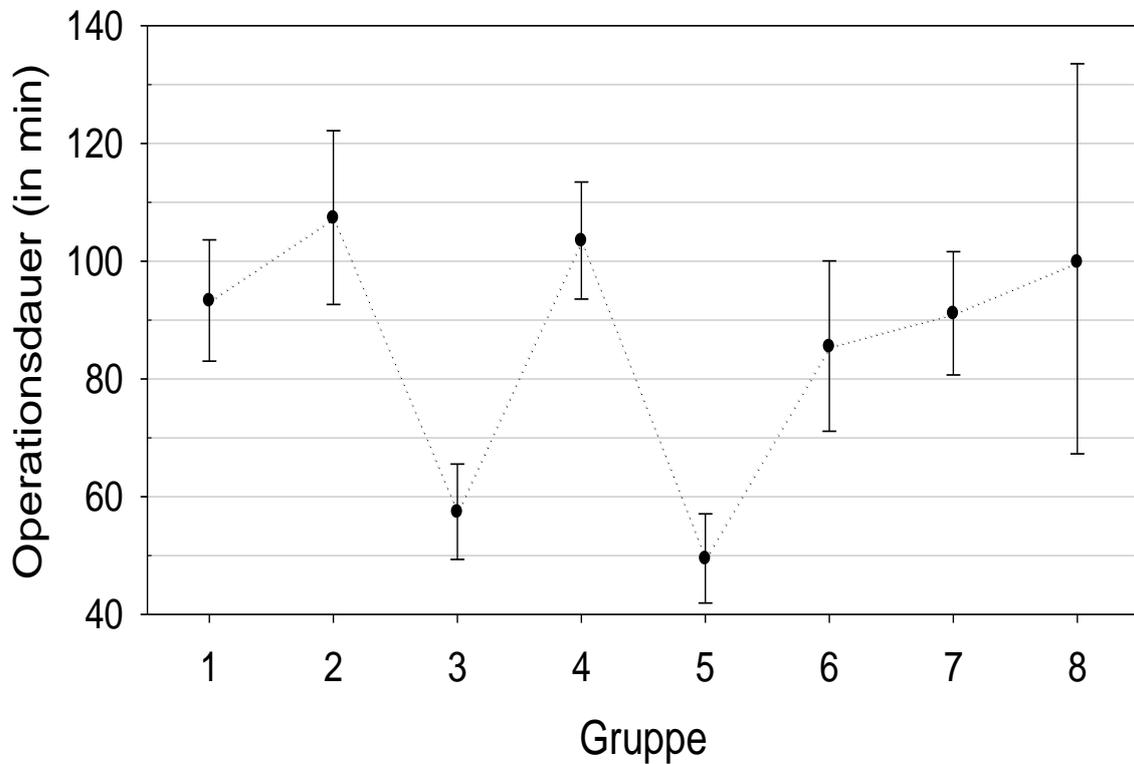


Abbildung 40: Fehlerbalkendiagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall der mittleren Operationsdauer (y-Achse; in min) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen.

Quantiles

100.0%	maximum	320.00
75.0%	quartile	120.00
50.0%	median	90.00
25.0%	quartile	62.50
0.0%	minimum	20.00

Moments

Mean	94.114531
Std Dev	39.811948
Std Err Mean	1.0651609
upper 95% Mean	96.20402
lower 95% Mean	92.025043
N	1397

Gruppe					Mittelwert
2	A				107,3
4	A				103,4
8	A	B			99,8
1		B			93,2
7		B			91,1
6		B			85,4
3			C		57,4
5				D	49,4

Tabelle 24: Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Operationsdauer“

Gruppen, die nicht durch einen gleichen Buchstaben verbunden sind, unterscheiden sich statistisch signifikant (p -Wert $< 0,05$) voneinander.

7.3.1.1 OP-Dauer in Abhängigkeit vom BMI

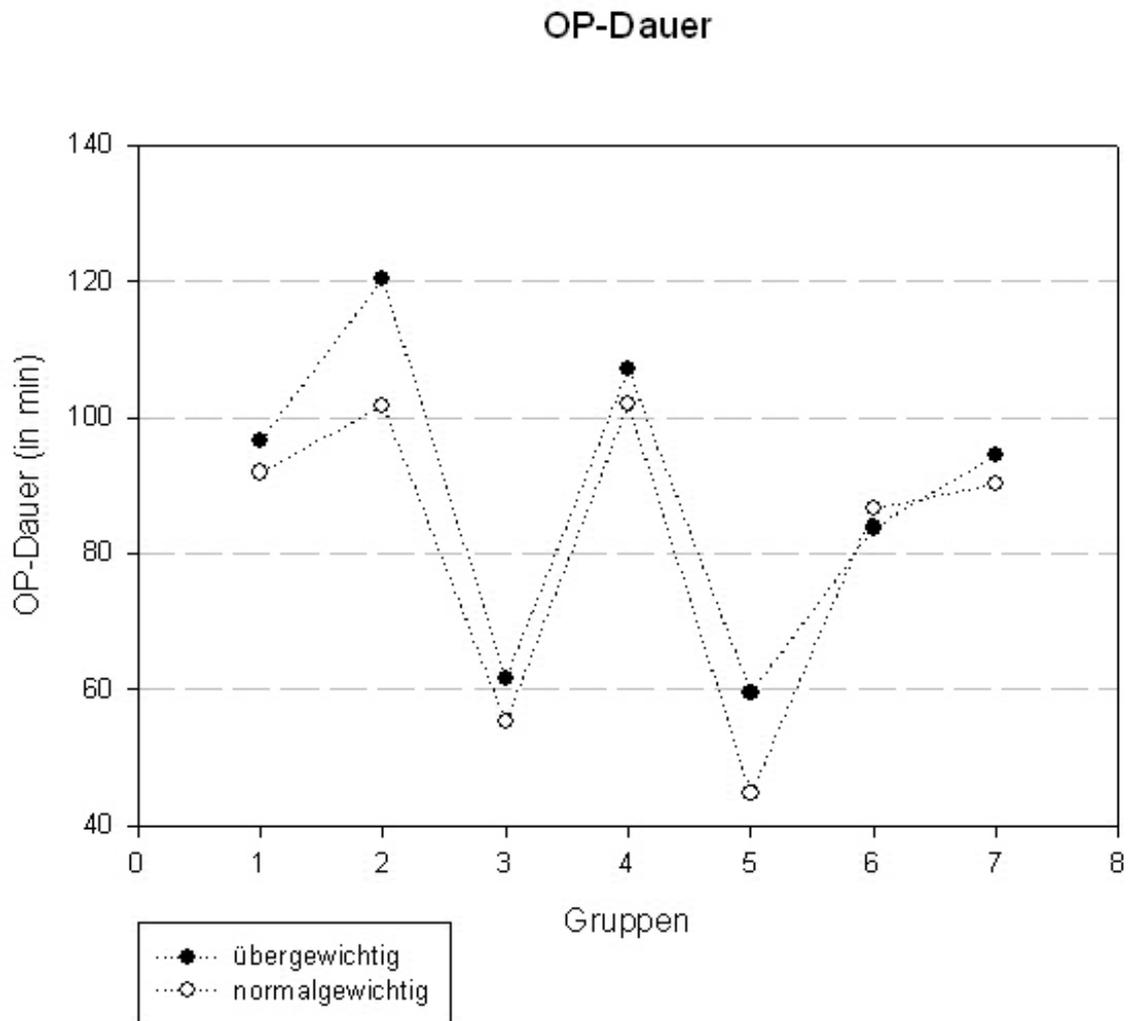


Abbildung 41: OP-Dauer in Abhängigkeit vom BMI

7.4 Schmerzmittelbedarf

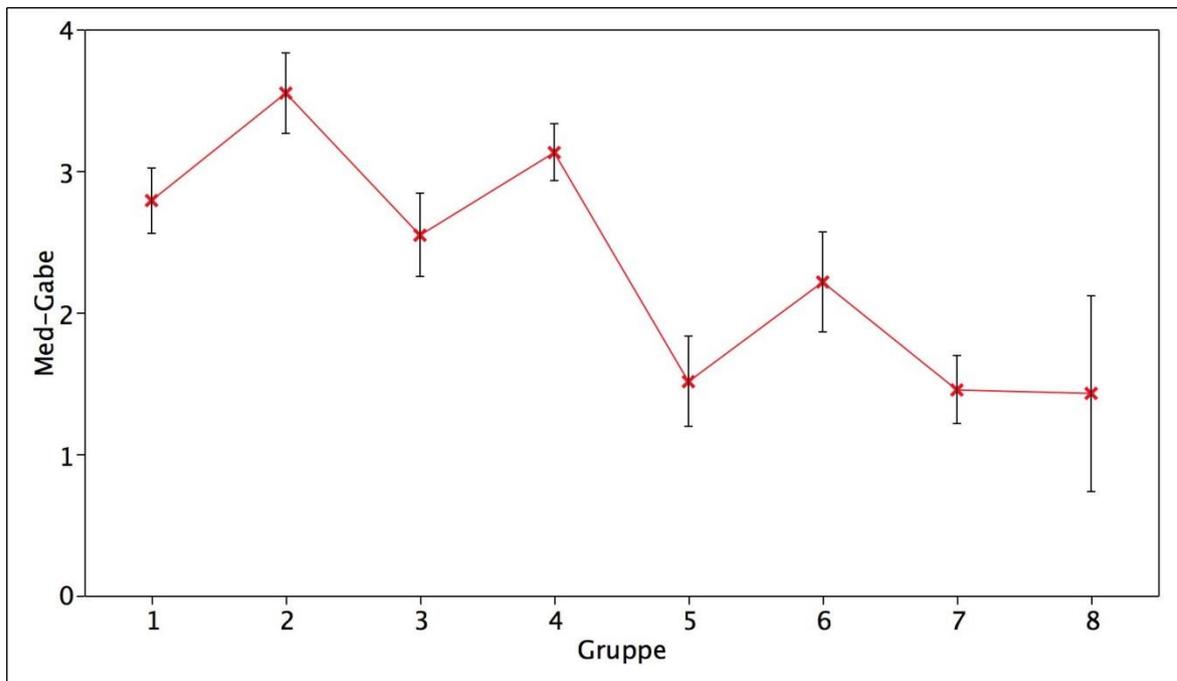


Abbildung 42: Fehlerbalkendiagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall des Mittelwertes für die Anzahl der Schmerzmittelverordnungen pro Patientin (y-Achse) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen.

Level							Mean
2	A						3,55
4	A	B					3,13
1		B	C				2,79
3			C	D			2,55
6			C	D	E		2,21
5					E	F	1,51
7						F	1,45
8				D	E	F	1,43

Tabelle 25: Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Schmerzmittelbedarf“

Gruppen, die nicht durch einen gleichen Buchstaben verbunden sind, unterscheiden sich voneinander statistisch signifikant (p -Wert $< 0,05$).

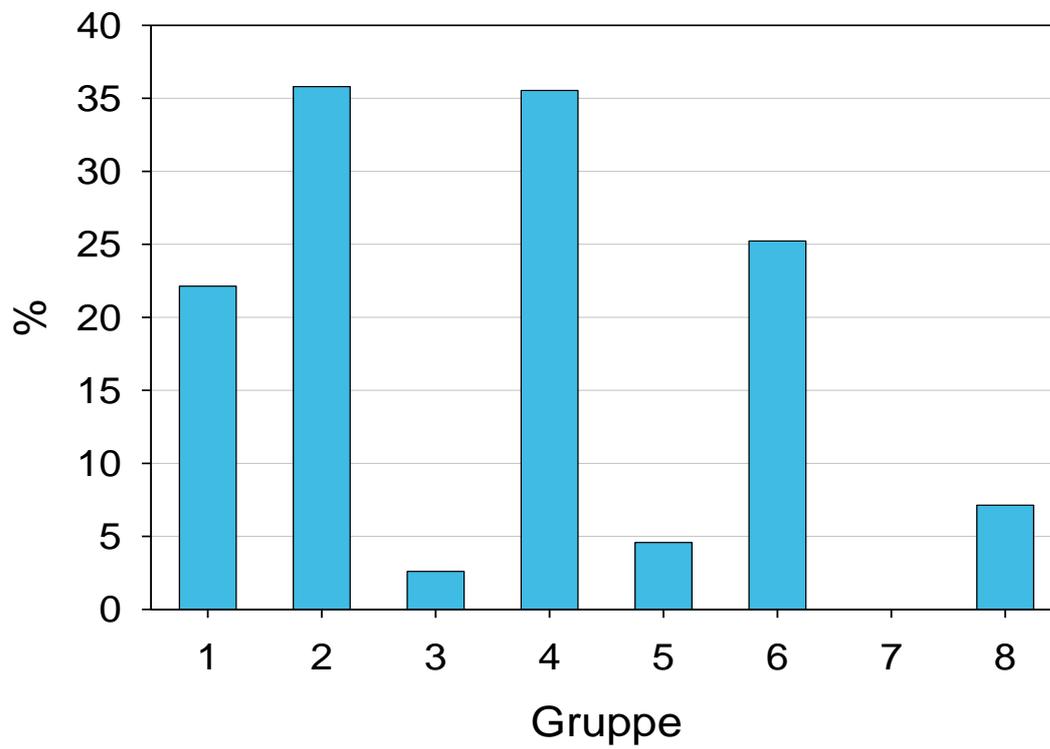


Abbildung 43: Prozentsatz der Patientinnen in den acht Subgruppen, die nach dem 5. postoperativen Tag noch Schmerzmittel bekommen haben.

7.5 Blutverlust

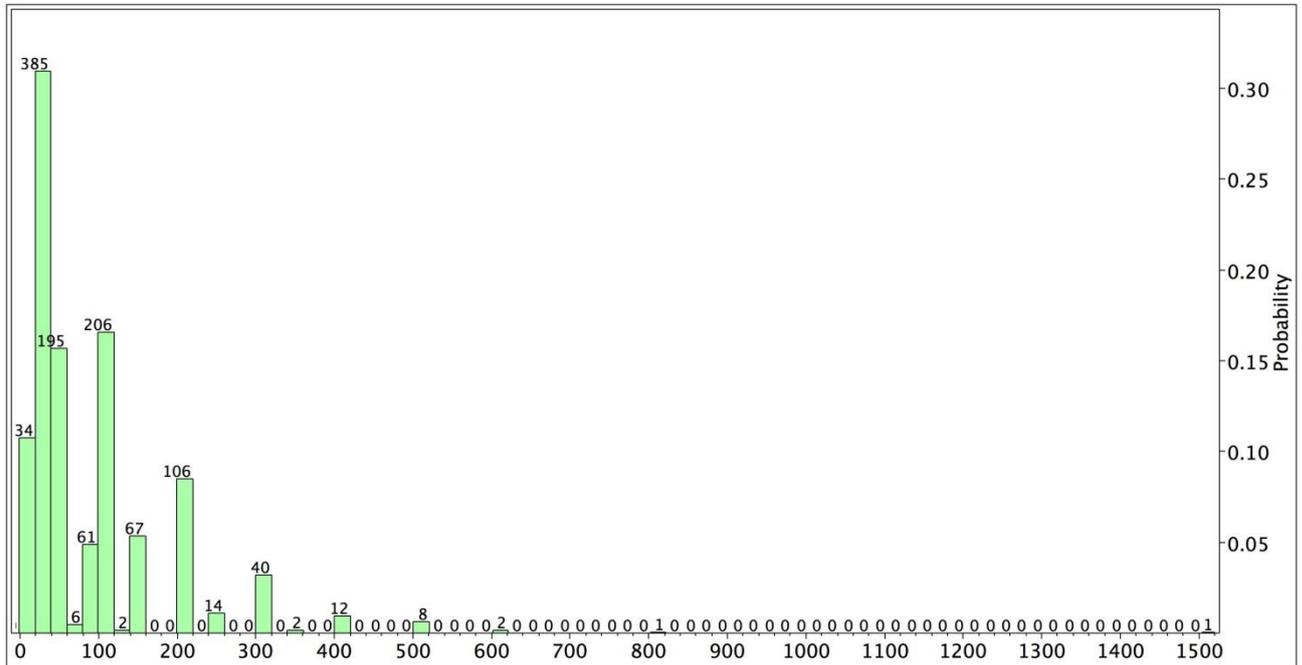


Abbildung 44: Verteilung des Parameters „OP-Dauer“ auf den gesamten Patientenpool

In der grafischen Darstellung sind Spitzen bei „20ml“, „100ml“, „150ml“, „200ml“, 300ml“, „400ml“ und „500ml“ erkennbar, was auf eine ungenaue Dokumentation hindeutet.

Quantiles

100.0%	maximum	1500.0
75.0%	quartile	100.0
50.0%	median	50.0
25.0%	quartile	20.0
0.0%	minimum	0.0

Moments

Mean	84.732689
Std Dev	99.401007
Std Err Mean	2.8205252
upper 95% Mean	90.266214
lower 95% Mean	79.199165
N	1242

Grafik und Tukey-Test Verteilung von Blutverlust auf einzelne Gruppen, um zu sehen, welche von den Gruppen ungenau dokumentiert wurden.

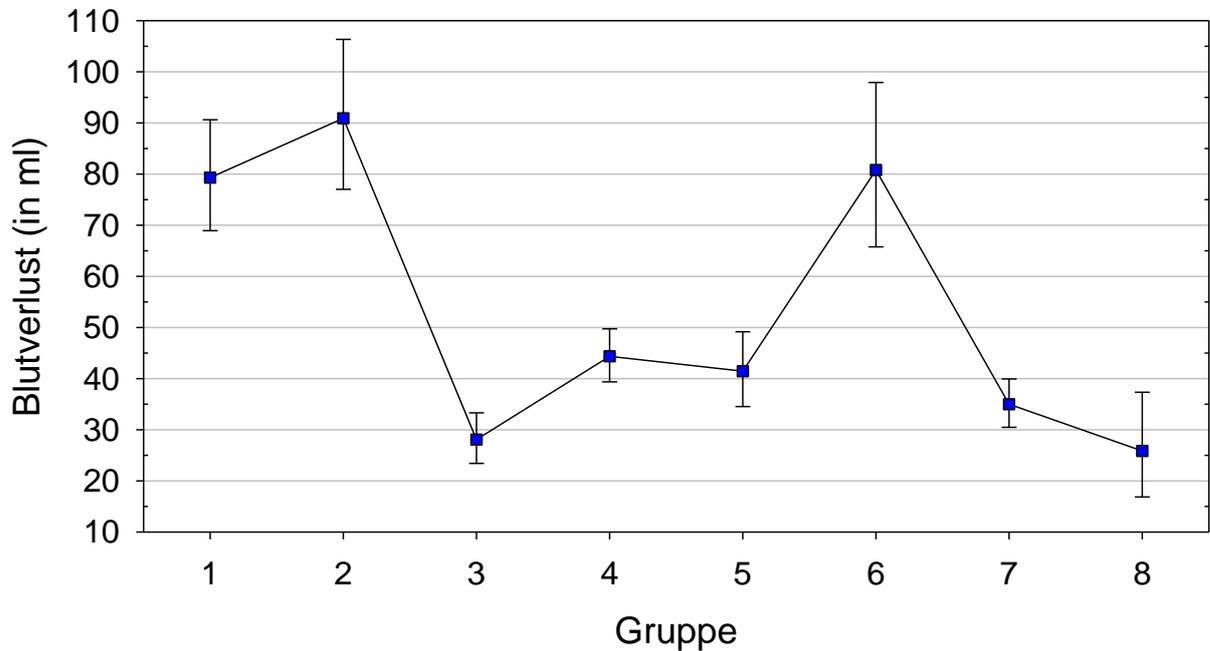


Abbildung 45: Fehlerbalkendiagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall des Mittelwertes für die Höhe des Blutverlustes (y-Achse; ml) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen.

Gruppe				Mittelwert
2	A			91,91
6	A			81,79
1	A			80,29
4		B		45,35
5		B		42,43
7		B	C	35,99
3			C	29,08
8		B	C	26,84

Tabelle 26: Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Blutverlust“

Gruppen, die nicht durch einen gleichen Buchstaben verbunden sind, unterscheiden sich statistisch signifikant (p -Wert $< 0,05$) voneinander.

7.5.1.1 Blutverlust in Abhängigkeit vom BMI

Blutverlust in Abhängigkeit vom BMI

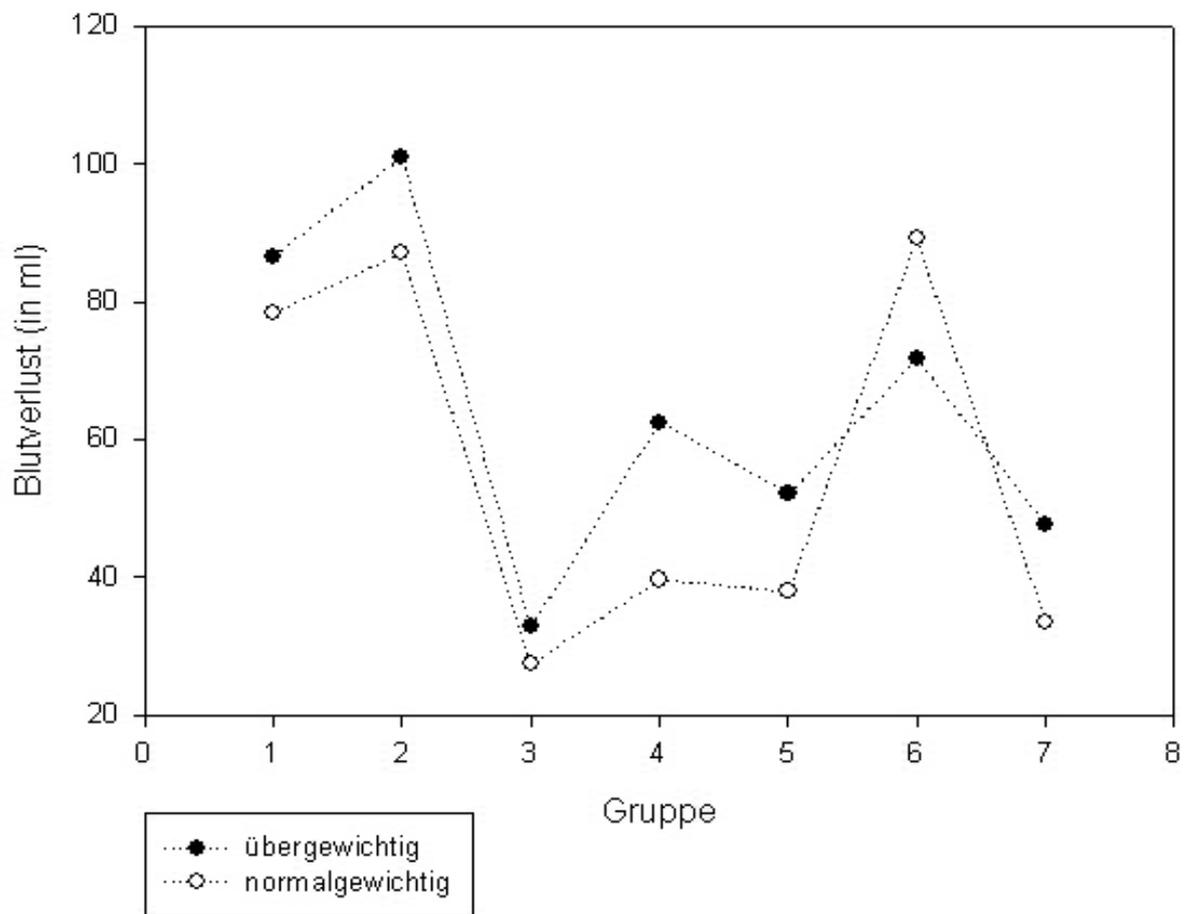


Abbildung 46: Fehlerbalkendiagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall des Mittelwertes für den Blutverlust (y-Achse) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen mit zusätzlicher Einteilung normal- und übergewichtig

Tabelle 27 Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Blutverlust in Abhängigkeit von BMI“ für die Gruppen 1, 3, 5 und 7

Gruppe				Mittelwert	
1,0	A			86,62	
1,1	A	B		78,30	
5,0	A	B	C	52,03	
7,0		B	C	D	47,65
5,1			C	D	37,93
7,1			C	D	33,46
3,0			C	D	32,75
3,1				D	27,38

Tabelle 28: Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Blutverlust in Abhängigkeit von BMI“ für die Gruppen 2,4 und 6

Gruppe				Mittelwert
2,0	A			101.01845
6,1	A	B		89.15339
2,1	A	B		87.09944
6,0	A	B		71.78674
4,0		B		62.51416
4,1			C	39.66850

7.6 Differenz des präoperativen zum postoperativen Hämoglobinwert

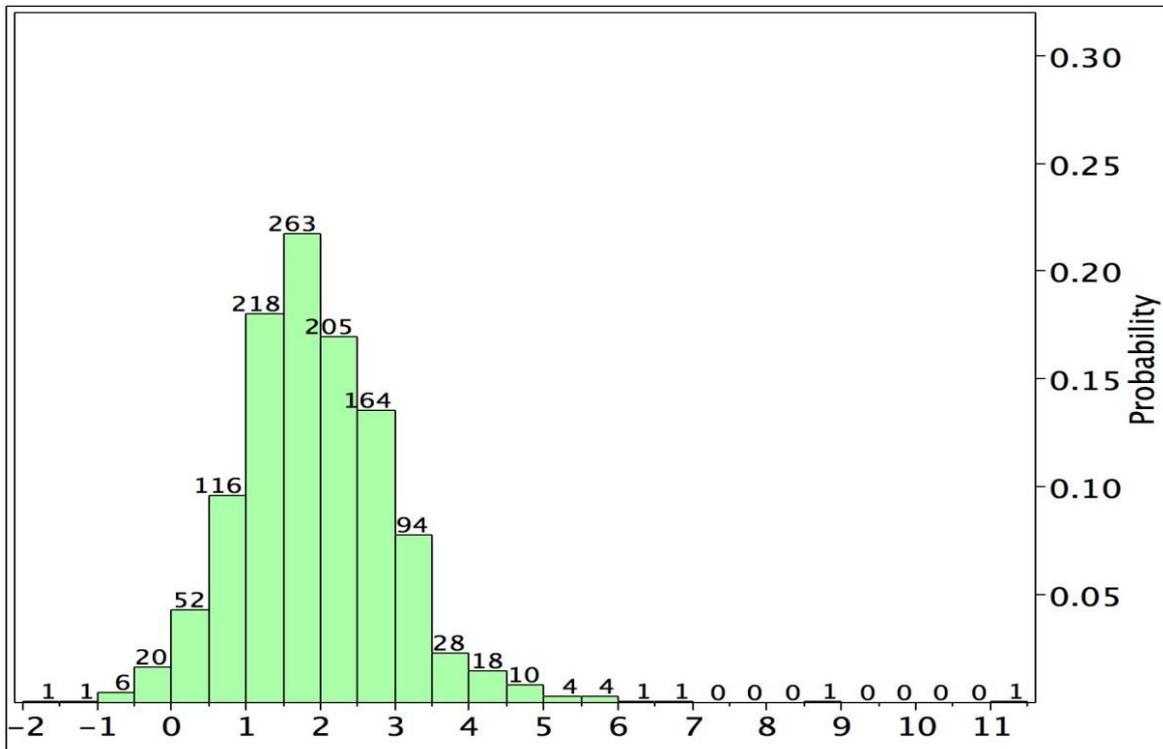


Abbildung 47: Verteilung des Parameters „Delta HB“ auf den gesamten Patientenpool

Quantiles		
100.0%	maximum	11.10
75.0%	quartile	2.50
50.0%	median	1.80
25.0%	quartile	1.20
0.0%	minimum	-1.60
Moments		
Mean		1.89
Std Dev		1.07
Std Err Mean		0.03
upper 95% Mean		1.95

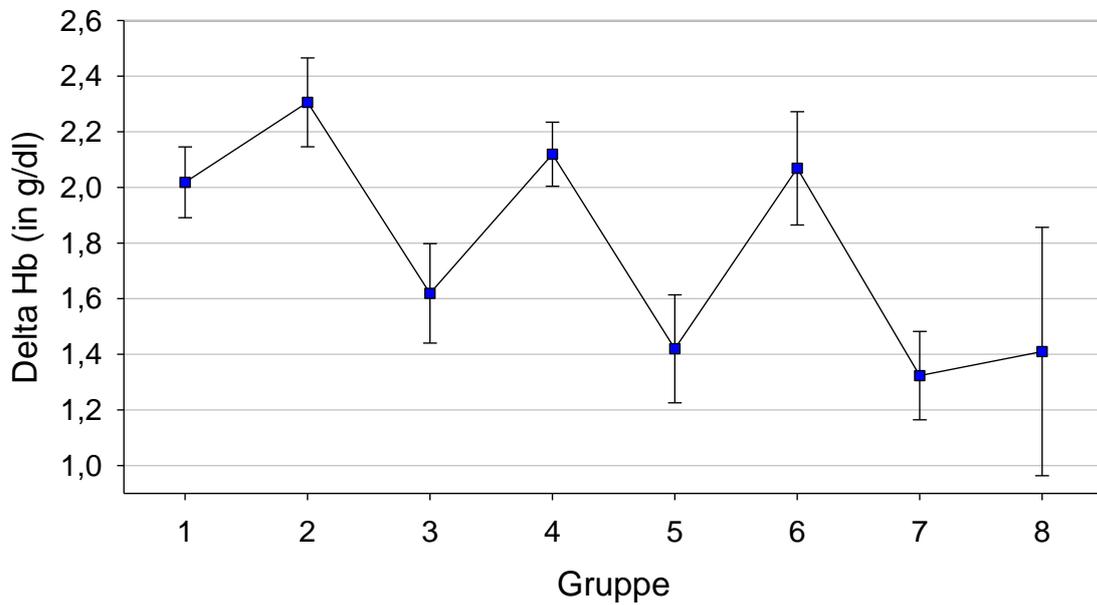


Abbildung 48: Fehlerbalkendiagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall des Mittelwertes für den Delta Hb (y-Achse) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen.

Gruppe			Mittelwert
2	A		2,31
4	A	B	2,12
6	A	B	2,07
1	A	B	2,02
3		C	1,62
5		C	1,42
8		B C	1,41
7		C	1,32

Tabelle 29: Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Delta Hb“

Gruppen, die nicht durch einen gleichen Buchstaben verbunden sind, unterscheiden sich statistisch signifikant (p -Wert $< 0,05$) voneinander.

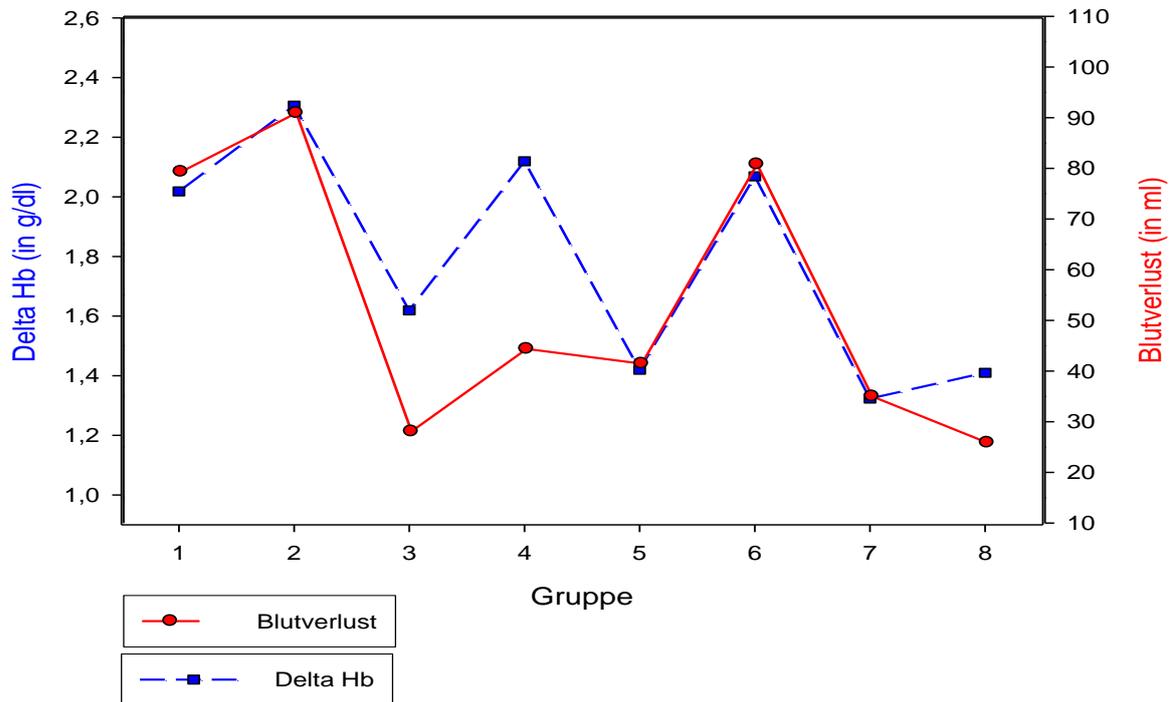


Abbildung 49: kombiniertes Diagramm der Mittelwerte für Blutverlust und Delta Hb (y-Achse) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen.

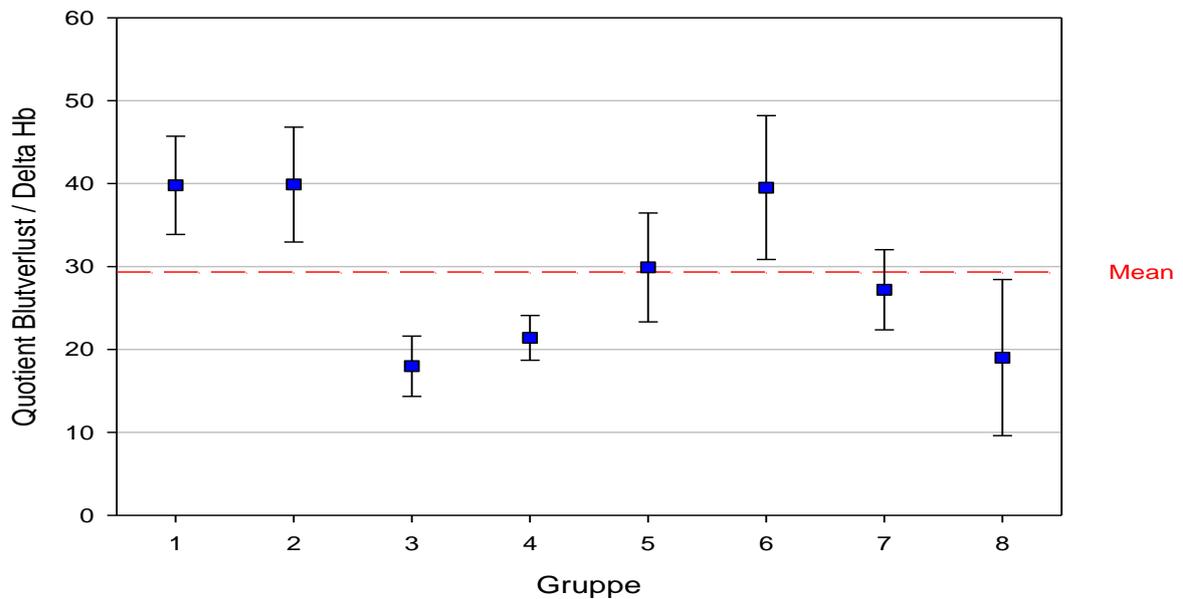


Abbildung 50: Fehlerbalkendiagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall des Quotienten Blutverlust / Delta Hb (y-Achse) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen.

7.7 Komplikationsrate

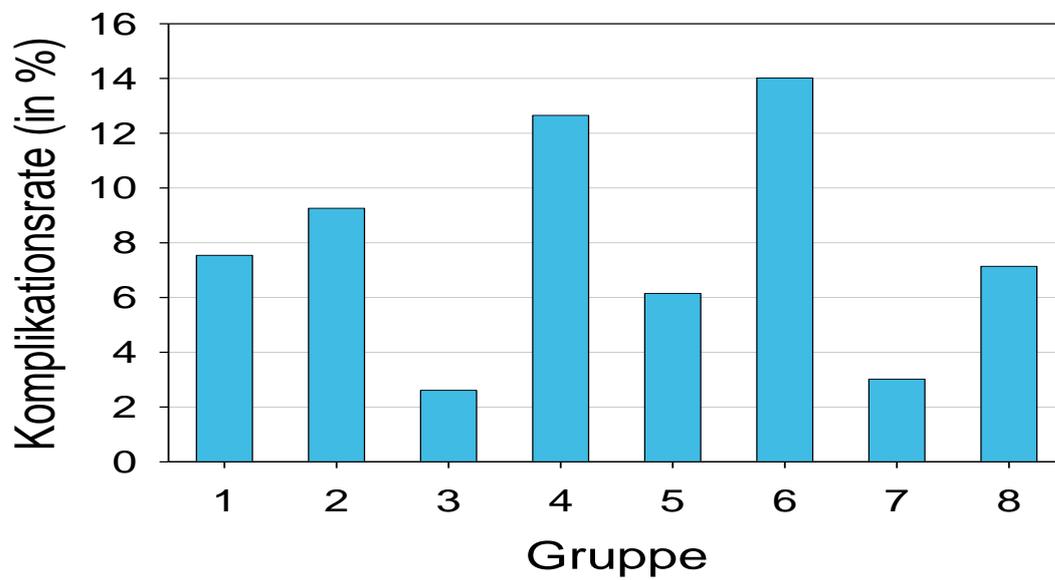


Abbildung 51: Balkendiagramm für den prozentuellen Anteil an Komplikationen (y-Achse; in %) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen.

8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Totale Inversio uteri mit Prolaps durch ein kindskopfgroßes, submucöses im Fundus uteri entspringendes Myom bedingt. Aus O. Küstner, 1904.....	1
Abbildung 2: Operationspräparat nach einer vaginalen Hysterektomie aus dem Jahr 1824. Bei der genauen Betrachtung fällt auf, dass die Anatomie nicht korrekt wiedergegeben ist. So ist z. B. der Abgang der cornualen Strukturen nicht symmetrisch. Aus v. Sieboldeck, 18.....	2
Abbildung 3: Spencer Wells entfernt eine Ovarialzyste. Der Operationstisch besteht aus zwei zusammengeschobenen Küchentischen. Die Flüssigkeiten wurden in einem Holzbottich gesammelt. Nach Sournia, Poulet u. Martin, 1978 Muller, 1981	3
Abbildung 4: rechts: Die erste Koagulationsklemme von A. Mayer im Querschnitt (Spezialklemme) , links eine normale Klemme; nach A. Mayer, 1951, 1952	4
Abbildung 5: schematische Darstellung der Thermofusion und dem Arbeiten mit der BiClamp®-Hysterektomieklemme. Nach Fa. Erbe Elektromedizin, Tübingen	6
Abbildung 6: : Mit der BiClamp® versiegelte Arterie.	7
Abbildung 7: Instrumente für die vaginale Hysterektomie	21
Abbildung 8: die bipolare Koagulationszange BiClamp® für die offene Chirurgie. Nach Fa. Erbe, Tübingen.....	23
Abbildung 9: Die laparoskopische BiClamp®, Version Maryland	24
Abbildung 10: Absetzen der Adnexe vom Uterus	25
Abbildung 11: das Operationspräparat wird abgesetzt	26
Abbildung 12: Koagulation des Gewebes mit einer BiClamp®	27
Abbildung 13: Prinzip der suprazervikalen Hysterektomie.....	28
Abbildung 14: Koagulation der A. uterina mit der laparoskopischen BiClamp®.....	29
Abbildung 15: Verteilung des Parameters „Alter“ auf den gesamten Patientenpool.....	32
Abbildung 16: Verteilung der BMI-Werte auf den gesamten Patientenpool.....	33
Abbildung 17: Verteilung der Übergewichtigen (BMI $\geq 25,0$) auf die einzelnen Kollektive in %	34
Abbildung 18: Verteilung des Parameters „Gewicht der Gebärmutter“ auf den gesamten Patientenpool.	35
Abbildung 19: : Fehlerbalkendiagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall des Mittelwertes für das Gewicht der Gebärmütter (y-Achse) der Patientinnen in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs.	36
Abbildung 20: Verteilung des Parameters „OP-Dauer“ auf den gesamten Patientenpool	39
Abbildung 21: Fehlerbalkendiagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall der mittleren Operationsdauer (y-Achse; in min) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen.....	40
Abbildung 22: Aufteilung der Operationsdauer nach den einzelnen Gruppen und differenziert nach normgewichtig und übergewichtig.	42
Abbildung 23: Intraoperative Blutverlust in ml nach Angaben der Operateure, Gesamtkollektiv.	43
Abbildung 24: Fehlerbalkendiagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall des Mittelwertes für die Höhe des von den Operateuren angegebenen Blutverlustes (y-Achse; ml) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen.	44
Abbildung 25: Grafische Darstellung des Vergleiches des Blutverlustes bei den einzelnen Operationen bei Normalgewicht und Übergewichtes (BMI $\geq 25,0$).....	46
Abbildung 26: Verteilung des Parameters „Delta Hb“ auf den gesamten Patientenpool.....	48
Abbildung 27: Fehlerbalkendiagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall des Mittelwertes für den Delta Hb (y-Achse) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen.....	49
Abbildung 28: kombiniertes Diagramm der Mittelwerte für Blutverlust und Delta Hb (y-Achse) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen.	51
Abbildung 29: Fehlerbalkendiagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall des Quotienten Blutverlust / Delta Hb (y-Achse) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen.	52
Abbildung 30: Fehlerbalkendiagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall des Mittelwertes für die Anzahl der Schmerzmittelverordnungen pro Patientin (y-Achse) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen	53
Abbildung 31: Prozentsatz der Patientinnen in den acht Subgruppen, die nach dem 5. postoperativen Tag noch Schmerzmittel bekommen haben.	54

Abbildung 32: Balkendiagramm für den prozentuellen Anteil an Komplikationen (y-Achse; in %) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen.....	56
Abbildung 33: Balkendiagramm für den prozentuellen Anteil an Komplikationen (y-Achse; in %) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen für die einzelnen Gruppen unter Nichtberücksichtigung der Uteri mit einem Gewicht von >300 g.....	58
Abbildung 34: Verteilung des Parameters „Alter“ auf den gesamten Patientenpool.....	88
Abbildung 35: Verteilung der BMI-Werte auf den gesamten Patientenpool.....	89
Abbildung 36: Anteil der Übergewichtigen in den einzelnen Gruppen.....	90
Abbildung 37: Verteilung des Parameters „Gewicht der Gebärmutter“ auf den gesamten Patientenpool.....	90
Abbildung 38: Fehlerbalkendiagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall des Mittelwertes für das Gewicht der Gebärmütter (y-Achse) der Patientinnen in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs.....	91
Abbildung 39: Fehlerbalkendiagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall des Mittelwertes für die Dauer des Krankenhausaufenthaltes der Patientinnen (y-Achse; in Tagen) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs.....	92
Abbildung 40: Fehlerbalkendiagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall der mittleren Operationsdauer (y-Achse; in min) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen.....	94
Abbildung 41: OP-Dauer in Abhängigkeit vom BMI.....	96
Abbildung 42: Fehlerbalkendiagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall des Mittelwertes für die Anzahl der Schmerzmittelverordnungen pro Patientin (y-Achse) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen.....	97
Abbildung 43: Prozentsatz der Patientinnen in den acht Subgruppen, die nach dem 5. postoperativen Tag noch Schmerzmittel bekommen haben.....	98
Abbildung 44: Verteilung des Parameters „OP-Dauer“ auf den gesamten Patientenpool.....	99
Abbildung 45: Fehlerbalkendiagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall des Mittelwertes für die Höhe des Blutverlustes (y-Achse; ml) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen.....	100
Abbildung 46: Fehlerbalkendiagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall des Mittelwertes für den Blutverlust (y-Achse) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen mit zusätzlicher Einteilung normal- und übergewichtig.....	101
Abbildung 47: Verteilung des Parameters „Delta HB“ auf den gesamten Patientenpool.....	103
Abbildung 48: Fehlerbalkendiagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall des Mittelwertes für den Delta Hb (y-Achse) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen.....	104
Abbildung 49: kombiniertes Diagramm der Mittelwerte für Blutverlust und Delta Hb (y-Achse) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen.....	105
Abbildung 50: Fehlerbalkendiagramm mit dem 95%-Konfidenzintervall des Quotientes Blutverlust / Delta Hb (y-Achse) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen.....	105
Abbildung 51: Balkendiagramm für den prozentuellen Anteil an Komplikationen (y-Achse; in %) in den acht Subgruppen des Gesamtkollektivs der Patientinnen.....	106

9 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Unterteilung des Gesamtkollektivs der Patientinnen nach Operationsarten	15
Tabelle 2: Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Gewicht der Gebärmutter“	30
Tabelle 3: Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Gewicht der Gebärmutter“	37
Tabelle 4: Zusammenfassende Übersicht der einzelnen Untersuchungsgruppen (Mittelwerte) bezüglich Alter, Body-Mass-Index, Gewicht der entfernten Gebärmütter und der Anzahl der Risikopatientinnen.....	38
Tabelle 5: Quartile und Mittelwert der Operationsdauer	40
Tabelle 6: Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Operationsdauer“	41
Tabelle 7: Blutverlust in ml nach Angaben der Operateure; Aufteilung in Quartilen und Mittelwert.....	44
Tabelle 8: Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Blutverlust“	45
Tabelle 9: Vergleich des Blutverlustes bei Patientinnen ohne pelvic repair mit Normalgewicht (x,1) und Übergewicht (x,0).....	46
Tabelle 10: Vergleich des Blutverlustes bei Patientinnen mit pelvic repair mit Normalgewicht (x,1) und Übergewicht (x,0).....	47
Tabelle 11: Blutverlust in ml Delta Hb; Aufteilung in Quantilen und Mittelwert	49
Tabelle 12: Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Delta Hb“	50
Tabelle 13: Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Schmerzmittelbedarf“	53
Tabelle 14: Aufgliederung der Komplikationen nach den einzelnen Gruppen und Komplikationen.	55
Tabelle 15: Aufgliederung der Komplikationen nach den einzelnen Gruppen und Komplikationen nur bei Uteri bis zu einem Gewicht von 300g.	57
Tabelle 16: Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Krankenhausaufenthalts-Dauer“	59
Tabelle 17: Vergleich Krankenhausaufenthalt bei Hysterektomien ohne pelvic repair (übergewichtige Patientinnen (x, 0) vs. Normgewichtige (x,1)).....	60
Tabelle 18: Vergleich Krankenhausaufenthalt bei Hysterektomien mit pelvic repair, (übergewichtige Patientinnen (x, 0) vs. Normgewichtige (x,1)).....	60
Tabelle 19: Zusammenfassung der Werte für Hospitationsdauer, Operationsdauer, Schmerzmittelbedarf, Blutverlust, Delta-HB und Komplikationsrate für alle acht Subgruppen.	61
Tabelle 20: Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Gewicht der Gebärmutter“	91
Tabelle 21: Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Krankenhausaufenthalts-Dauer“	92
Tabelle 22: Krankenhausaufenthalt bei Hysterektomien ohne KR.....	93
Tabelle 23: Krankenhausaufenthalt bei Hysterektomien mit KR	93
Tabelle 24: Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Operationsdauer“	95
Tabelle 25: Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Schmerzmittelbedarf“	97
Tabelle 26: Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Blutverlust“	100
Tabelle 27 Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Blutverlust in Abhängigkeit von BMI“ für die Gruppen 1, 3, 5 und 7.....	102
Tabelle 28: Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Blutverlust in Abhängigkeit von BMI“ für die Gruppen 2,4 und 6.....	102
Tabelle 29: Tukey-Kramer-Test für den Parameter „Delta Hb“	104

10 Literaturverzeichnis

Aarts, J. W., T. E. Nieboer, N. Johnson, E. Tavender, R. Garry, B. W. Mol, K. B. Kluivers: Surgical approach to hysterectomy for benign gynaecological disease. Cochrane Database Syst Rev. 2015:CD003677.

Abdelmonem A., H. Wilson, R. Pasic: Observational comparison of abdominal, vaginal and laparoscopic hysterectomy as performed at a university teaching hospital. J Reprod Med 2006; 5: 945-954

Bloomfield T, Laxton A, Nigam A, Okojie P, Solomon R. Stapling device for vaginal hysterectomy. Lancet. 1992 Aug 1;340(8814):311

BQS Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung gGmbH, BQS 2007 25.05.2007 / 2006 - D5125-L39186-P20242; <http://www.bqs-outcome.de/2006/ergebnisse/leistungsbereiche/gyn/buaw/ubasis>

Bojahr, B., W. Zubke, T. Schollmeyer: Die laparoskopische suprazervikale Hysterektomie. Frauenarzt 2008; 49: 858 – 860

Chang, W. C., Huang, S. C., Sheu, B. C., Chen, C. L., Torng, P. L., Hsu W.C., Chang, D.Y.: Transvaginal hysterectomy or laparoscopically assisted vaginal hysterectomy for nonprolapsed uteri. Obstet Gynecol. 2005;106, 321-6

Clavé H., P. Niccolai: Hystérectomie sans douleurs: une technique innovante. J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris). 2003; 32:375–380

Clavé, H., H. Baar, P. Niccolai: Painless vaginal hysterectomy with thermal hemostasis (results of a series of 152 cases). J Gynecol Surg 2005; 2: 101-105

Cronjé, H. S., E. C. de Coning: Electrosurgical bipolar vessel sealing during vaginal hysterectomy. Internat Journal of Gyn and Obstet 2005; 91, 243-245

Czerny, V.: Über die Ausrottung des Gebärmutterkrebses. Wr. Med. Woch. 1879; 29: 1171

Dieffenbach, J. F.: Die operative Chirurgie. F. A. Brockhaus, Leipzig, 1848; II: 795

Ding, Z., M. Wable, A. Rane: Use of LigaSure bipolar diathermy system in vaginal hysterectomy. J Obstet Gynaecol 2005; 25: 49-51

Douay, N., F. Belot, G. Bader, B. Guyot, D. Heitz, A. Fauconnier: Postoperative pain after hysterectomy through vaginal routes using electrosurgical bipolar vessel sealing versus conventional suture ligation. Gynecol Obstet Fertil, 2007; 35: 632-636

Fitch, K., T. Engel, A. Bochner: Cost Differences Between Open and Minimally Invasive Surgery. Manag Care. 2015;24:40-8.

Fleisch, M. C., C. Nestle-Krämling, M. Benthin, M. A. Stoff-Khalili, P. Dall: Erste Erfahrungen mit dem Einsatz des LigaSure™-Versiegelungssystems bei abdominellen und abdominovaginalen gynäkologischen Operationen Geburtsh Frauenheilk, 2003; 63: 555-559

Freund, W. A.: Zu meiner Methode der totalen Uterus-Exstirpation, Zbl. Gynäk, 1878a, 2: 265.

Freund, W.A.: Bemerkungen zu meiner Methode der Uterusexstirpation. Zbl Gynäkol, 1878b; 2: 497-500

Gendy R, C. A. Walsh, S. R. Walsh, E. Karantanis: Vaginal hysterectomy versus total laparoscopic hysterectomy for benign disease: a metaanalysis of randomized controlled trials. *Am J Obstet Gynecol.* 2011;204:388.e1-8.

Ghirardini, G., M. Mohamed, A. Bartolamasi, S. Malmusi, E. Dalla Vecchia, I. Algeri, A. Zanni, A. Renzi, O. Cavicchioni, A. Braconi, F. Pazzoni, C. Alboni: Minimally invasive vaginal hysterectomy using bipolar vessel sealing: preliminary experience with 500 cases. 2013; 33:79-81

Iglesias X, C, Castelo-Branco, C, Ribas:. Vaginal hysterectomy with the Autostapler. *Journal of gynecologic surgery.* 1994; 10 :21-5.

Johnson N, D. Barlow, A. Lethaby, E.Tavender, E. Curr, R.Garry: Surgical approach to hysterectomy for benign gynaecological disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2006. Epub 21.4.2006

Emam TA, A. Cuschier:. How safe is high-power ultrasonic dissection? *Annals of surgery.* 2003; 237:186-91.

Hefni, M.A., J. Bhaumik, P. El-Toukhy, I. Wong, T. Abdel-Razik, A. E. Davies: Safety and efficacy of using the LigaSure vessel sealing system for securing the pedicels in vaginal hysterectomy: randomised controlled trial. *BJOG* 2005; 112: 329-333

Henry, L.: on the amputation of the vaginal portion of the uterus. *The obstetrical Journal of Great Britain and Ireland.* 1878; VI; 411 -430

Johnson N, D. Barlow, A. Lethaby, E. Tavender, E. Curr, R. Garry: Surgical approach to hysterectomy for benign gynaecological disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006, 19;CD003677.

Küstner, O: Kurzes Lehrbuch der Gynäkologie. 2. neuüberarbeitete Auflage. G. Fischer Verlag, 1904.

Leo, L., F. Riboni, C. Gambaro, D. Surico, N. Surico: Vaginal hysterectomy and multimodal anaesthesia with bipolar vessel sailing (BiClamp®(®) forceps) versus conventional suture technique: quality results' analysis. Arch Gynecol Obstet. 2012; 285:1025-9.

Leonardo, R. A.: History of Gynaecology. Forben Press; New York, 1994

Levy, B., L. Emery: Randomized trial of suture versus electrosurgical bipolar vessel sealing in vaginal hysterectomy. Obstet Gynecol. 2003; 102: 147–151

Levy, B. S., D. E. Luciano, L. L. Emery: Outpatient vaginal hysterectomy is safe for patients and reduces institutional cost. J Minim Invasive Gynecol. 2005; 12: 494-501

Lobodasch, K.; W. Zubke: Allgemeine Gynäkologie. Vaginale Hysterektomien mit Hilfe der BiClamp®. Geburtshilfe und Frauenheilkunde; 12, 2005

Malinowski A, N. Pawłowska, M. Wojciechowski: The use of ThermoStapler--bipolar vessel sealing system in vaginal hysterectomy. Ginekol Pol. 2008;79:850-5

Marian, P.: Kostenanalyse der operativen Therapie des nicht-kleinzelligen Bronchialkarzinoms - Eine Kostenanalyse. 2005; Dissertation Ludwig-Maximilians-Universität München

Mayer, A.: Ligaturlose Blutstillung bei gynäkologischen Radikaloperationen. Zentralbl Chir. 1952; 76:1053 - 1056.

Mayer A.: 50 Jahre selbst erlebte Gynäkologie – Abschiedsvorlesung vom 25.7.1950. München: J. F. Lehmann Verlag. 1961

Muller, P.: Geschichte der Gynäkologie vom 18. Jahrhundert bis zur Gegenwart. In Illustrierte Geschichte der Medizin. Jean-Charles Sournia, J-C, J. M. Poulet, M. Martiny (Herausg.) Übersetzung aus dem Französischen von R. Toellner. Verlagsbuchhandlung Andreas und Andreas, Salzburg, 1981:1310 – 1427

Neis, K. J., W. Zubke, M. Fehr, T. Römer, K. Tamussino, M. Nothacker: Hysterectomy for Benign Uterine Disease. Dtsch Arztebl Int. 2016a;113:242-9.

Neis, K. J., W. Zubke, T. Römer, K. Schwerdtfeger, T. Schollmeyer, S. Rimbach, B. Holthaus, E. Solomayer, B. Bojahr, F. Neis, C. Reisenauer, B. Gabriel, H. Dieterich, I. B. Runnenbaum, W. Kleine, A. Strauss, M. Menton, I. Mylonas, M. David, L. C. Horn, D. Schmidt, P. Gaß, A. T. Teichmann, P. Brandner, W. Stummvoll, A. Kuhn, M. Müller, M. Fehr, K. Tamussino: Leitlinien bei benignen uterinen Erkrankungen. Geburtshilfe Frauenheilkd. 2016b;76:350-364.

Nieboer, T.E., N. Johnson, A. Lethaby, E. Tavender, E. Curr, R. Garry, S. van Voorst, B. W. Mol, K. B. Kluivers: Surgical approach to hysterectomy for benign gynaecological disease. Cochrane Database Syst Rev. 2009:CD003677.

Paletta, G. B.: Storia d'una matrice amputata 1812. Mem. dell' Instituto Lomb. Venet., I: 17, 1819; zitiert nach Fischer, I: Historischer Rückblick über die Leis-

tungen des XIX. Jahrhunderts auf dem Gebiet der Geburtshilfe und Gynäkologie. In J. Halban, L. Seitz: Biologie und Pathologie des Weibes, Band VIII., 3. Teil. Urban und Schwarzenberg, 1929: 1342 -1522

Penketh R, Griffiths A, Chawathe S.: A prospective observational study of the safety and acceptability of vaginal hysterectomy performed in a 24-hour day case surgery setting. BJOG. 2007;114:430-6.

Pitter, M. C., C. Simmonds, U. Seshadri-Kreaden, H.B. Hubert: The impact of different surgical modalities for hysterectomy on satisfaction and patient reported outcomes. Interact J Med Res. 2014; 3: e11.

Purohit, R., P. Tripathy, A. Pattnaik: Vaginal Hysterectomy Using Electrocautery and Purohit Approach to Uterine Artery. J Obstet Gynecol Ind 2003; 53: 475-478

Raaf, M., U. Baase, S. Spahn, F. Bahlmann: Die schmerzarme vaginale Hysterektomie mithilfe der BiClamp®-Technik: Erste Erfahrungen über 66 Fälle. Zentralbl Gynakol 2005; 127

Ricci, J. V.: The development of Gynaecological surgery and Instruments. Norman Publishing, San Francisco, 1990

Samulak.D., M. Wilczak, M. M. Michalska, B. Pięta: Vaginal hysterectomy with bipolar coagulation forceps (BiClamp®) as an alternative to the conventional technique. Arch Gynecol Obstet. 2011; 284:145-9

Sauter, J. N.: Die gänzliche Exstirpation der carcinomatösen Gebärmutter, ohne selbst entstandenen oder künstlich bewirkten Vorfall vorgenommen und glück-

lich vollführt, mit näherer Anleitung, wie diese Operation gemacht werden kann.
Wallis, Konstanz, 1822

Schneider, D.: Die Prävention der Nahtinsuffizienz nach tiefer anteriorer Rektumresektion durch eine lokale antimikrobielle Prophylaxe eine Kosten-Nutzenanalyse. 2005; Dissertation Ludwig-Maximilians-Universität München

M. Sculpher, A. Manca, Jason Abbott, Jane Fountain, Su Manson, Ray Garry: Cost effectiveness analysis of laparoscopic Hysterectomy compared with standard hysterectomy: results from a randomised trial. *BMJ* 2004; 328: 134 - 137

Schindlbeck, C., K. Klauser, D. Dian, W. Janni, K. Friese: Comparison of laparoscopic, vaginal and abdominal hysterectomy. *Arch Gynecol Obstet.* 2008; 277:331-7

Siebold, E. v.: Eine vollkommene Extirpation der scirrösen, nicht prolabierten Gebärmutter, verrichtet und beschrieben vom Herausgeber. *Journal für Geburtshilfe, Frauenzimmer- und Kinderkrankheiten*; 1824; 4: 507 - 560

Sutton, C.: Hysterectomy: a historical perspective. In C. Wood, P. J. Maher (Herausg.): *Hysterectomy. Bailliere's Clinical Obstetrics and Gynecology* 11/1; 1997: 1 - 22

Thompson, J. D.: Hysterectomy. In: Thompson, J. D. u. J. A. Rock: *Te Linde's Operative Gynecology*. 17th ed. Philadelphia: Lippincott; 1992: 663 – 783

Tamussino, K., Afschar, P., Reuss, J., Perschler, M., Ralph, G., Winter, R: Electrosurgical bipolar vessel sealing for radical abdominal hysterectomy. *Gynecol Oncol*, 2005; 96: 320-2

Wahren, J.: Atlas des weiblichen Beckens Band 2; IW Verlag, Beilngries; 2000: A55

Woelk, J.L., B. J.Borah, E. C. Trabuco, H.C.Heien, J. B. Gebhart: Cost differences among robotic, vaginal, and abdominal hysterectomy. Obstet Gynecol. 2014;123:255-62

Wallwiener, C., E. Neunhoeffer, K. Sottler, R. Walz, W. Zubke.: In-vitro-Modellentwicklung zur Evaluierung innovativer elektrochirurgischer Hochfrequenz-Koagulationsverfahren. Archives Gynec Obstet. 2004; 270; Supp. 1: 20

Wallwiener, C., M. Wallwiener, E. Neunhoeffer, M. Menger, K. Isaacson, W. Zubke: Intelligent, impedance-regulated, pulsed coagulation in a porcine renal artery model. Fertility and Sterility, 2007; 88: 206 – 211

Wallwiener, C. W., T. K. Rajab, W. Zubke, K. B. Isaacson, M. Enderle, D. Schäller, M. Wallwiener: Thermal conduction, compression, and electrical current--an evaluation of major parameters of electrosurgical vessel sealing in a porcine in vitro model. J Minim Invasive Gynecol. 2008a; 15: 605-10

Wallwiener, D., W. Jonat, R. Kreienberg, K. Friese: Atlas der gynäkologischen Operationen. Thieme, Stuttgart, 2008b

W. Zubke, O. Tome, E. Neunhoeffer, H. Kusicka, D. Wallwiener: Einführungsproblematik einer DRG-gerechten Dokumentation. Geburtsh. Frauenheilk. 2001;61: 724-725

W. Zubke, O. Tome, D. Wallwiener: DRGs. Gedanken zu den Fallpauschalen und den Konsequenzen für die Kliniken. Geburtsh. Frauenheilk. 2003; 63: 1292 - 1295

Zubke, W., D. Wallwiener: Operative Gynäkologie: Neue Formen der Hysterektomie bei benignen uterinen Erkrankungen. Geburtsh. Frauenheilk. 2004; 64: 320- 321

Zubke, W., S. Becker, B. Krämer, D. Wallwiener: Vaginal hysterectomy: a new approach using bicoagulation forceps. Gynecol Surg. 2004; 1:179–182

Zubke, W., J. Balzer, D. Wallwiener, S. Brucker: Suprazervikale Hysterektomie per Laparoskopie im Vergleich zur totalen Hysterektomie – eine Pro- und Contraerwägung. Geburtsh Frauenheilk 2005; 65 : 102 - 109

Zubke W, Hornung R., D. W. Vaginale Hysterektomien mit Hilfe einer bipolaren Koagulationszange. Geburtsh Frauenheilk. 2006.

Zubke, W., E. Solomayer, C. Gardanis, D. Wallwiener: Geschichte der Hysterektomie. Teil 1 Geburtsh Frauenheilk 2006a; 66: 93 - 95

Zubke, W., E. Solomayer, C. Gardanis, D. Wallwiener: Geschichte der Hysterektomie. Teil 2 Geburtsh Frauenheilk 2006b; 66: 203 – 206

Zubke, W., E. Solomayer, C. Gardanis, D. Wallwiener: Geschichte der Hysterektomie. Teil 3 Geburtsh Frauenheilk 2006c; 66: 315 – 318

Zubke, W, B. Krämer, R. Hornung, D. Wallwiener: Use of the BiClamp® (a bipolar coagulation forceps) in gynecological surgery. Gynecol Surg 2007a; 4: 9-16

Zubke, W., B. Krämer, D. Wallwiener: The Hysterectomy, past, present and future. Indian Journ Gynecol Endoscop 2007b; 9: S8 – 16

Zubke, W., R. Hornung, D. Wallwiener: Use of the BiClamp®, a bipolar coagulation forceps, in open gynaecological Surgery: the transfer of a laparoscopic principle to open surgery. Indian Journ Gynecol Endoscop. 2007c; 9: 1 – 10

Zubke, W., I. Gruber, D. Wallwiener: New tricks in vaginal hysterectomy. Indian Journ Gynecol Endoscop. 2007d; 9: S17 – 23

Zubke, W., C. Wallwiener, G. Tchartchian, D. Wallwiener: Electrosurgery in laparoscopy – Principles and experiences. Indian J Gynaecolog Endoscop 2007e; 9: 31 – 37

Zubke, W., B. Kramer, S. Brucker, D. Wallwiener: Supracervical hysterectomy. Ind J Gynaecol Endosc 2008; 10: 64-72

Zubke, W., R. Hornung, S. Wässerer, J. Hucke, U. Füllers, C. Werner, P. Schmitz, K. Lobodasch, U. Hammermüller, R. Wojdat, J. Volz, R. L. De Wilde, D. Wallwiener: Bipolar coagulation with the BiClamp® forceps versus conventional suture ligation: a multicenter randomized controlled trial in 175 vaginal hysterectomy patients. Arch Gynecol Obstet. 2009 Feb 28. [Epub ahead of print]

11 Erklärung zum Eigenanteil

Die Arbeit wurde an der Frauenklinik der Eberhard Karls Universität Tübingen unter Betreuung vom Herrn PD Dr. Wolfgang Zubke durchgeführt.

Die Konzeption der Analyse erfolgte in Zusammenarbeit mit PD Dr. Wolfgang Zubke und Prof. Dr. Rene Hornung (Chefarzt der Frauenklinik St. Gallen).

Bei dieser Arbeit wurde die methodische Beratung des Instituts für klinische Epidemiologie und angewandte Biometrie der Universität Tübingen in Anspruch genommen. Die statistische Auswertung erfolgte unter Anleitung von Prof. Dr. Klaus Dietz (ehem. geschäftsführender Direktor des Instituts für medizinische Biometrie).

Ich versichere, das Manuskript nach Anleitung von PD. Dr. Wolfgang Zubke verfasst zu haben und keine weiteren als die von mir angegebenen Quellen verwendet zu haben.

12 Danksagung

Ich danke meinem Doktorvater **Herrn Dr. Wolfgang Zubke** für die (sehr) viele Zeit und Arbeit, die er mit mir in diese Dissertation gesteckt hat und letztendlich auch dafür gesorgt hat, dass sie fertig wurde.

Das ist nicht selbstverständlich. Vielen Dank dafür.

13 Lebenslauf

Persönliche Daten:

Name: Wenzel
Vorname: Olga

Geburtsname: Deibel
Geburtsdatum: 03.11.1976
Geburtsort: Tomsk (Russland)
Staatsangehörigkeit: deutsch
Familienstand: verheiratet
Kinder: 3 (2006, 2010, 2016)
Konfession: römisch-katholisch

Anschrift: Silcherstr. 7
72810 Gomaringen

Schulbildung:

1982-1984 allgemeinbildende Schule Nr. 6
in Petropawlowsk-Kamtschatski
(Russland)

1984-1988 allgemeinbildende Schule Nr.3
in Petropawlowsk-Kamtschatski
(Russland)

1988-1989 allgemeinbildende Schule Nr. 26
in Dschambul
(Kasachstan)

Nov.1989 Einreise in die Bundesrepublik Deutschland

Dez.1989-Mai 1990 Deutschsprachkurs an der Hauptschule
in Klosterreichenbach
(Landkreis Freudenstadt)

Mai 1990- Jun. 1997 Kepler-Gymnasium (allgemeinbildendes Gymnasium)
in Freudenstadt
Abschluss: Abitur

Studium:

Okt.1997 – Juni 2003 Studium der Zahnmedizin
an der Eberhard Karls Universität
in Tübingen

27.06.2003 Zahnärztliche Prüfung
(Gesamturteil: gut)

Berufstätigkeit:

01.07.2003 – 26.06.2006 Ausbildungsassistentin
in der Zahnarztpraxis Dr. Michael Zehnle
in Altdorf

27.06.2006 – 31.05.2008 Elternzeit

seit 01.06.2008 Angestellte Zahnärztin
mit Schwerpunkt Kieferorthopädie
in der kieferorthopädischen Praxis Dr. M. Cremer
in Gomaringen