

**Aus der Klinik für Anästhesiologie
der Universität zu Lübeck**

Direktor: Prof. Dr. med. P Schmucker

**Patientenbefinden und neuropsychologischer Zustand
nach laparoskopischer und konventioneller Kolektomie**

Inauguraldissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde
der Universität zu Lübeck

- aus der Medizinischen Fakultät -

vorgelegt von

Magdalena Julia Gameiro
aus Warschau

Lübeck 2008

1. Berichterstatter

Prof. Dr. phil. Dipl.-Psych. M. Hüppe

2. Berichterstatter / Berichterstatterin

Prof. Dr. med. E. Muhl

Tag der mündlichen Prüfung

16.12.2008

Zum Druck genehmigt. Lübeck, den

16.12.2008

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	3
1 Einleitung und Fragestellung	5
1.1 Geschichte der Minimal-Invasiven Chirurgie	5
1.2 Vor- und Nachteile der Laparoskopie	11
1.3 Beeinträchtigungen im Befinden und in kognitiven Funktionen nach Laparoskopie.....	12
1.3.1 Postoperatives Patientenbefinden.....	12
1.3.2 Postoperative kognitive Funktionen	14
1.4 Biochemische Indikatoren für kognitive Dysfunktionen	16
1.4.1 Neuronen-spezifische Enolase (NSE).....	16
1.4.2 S100 β Protein	17
1.5 Fragestellung der Studie	19
2 Methodik.....	20
2.1 Untersuchungsplan und unabhängige Variable.....	20
2.2 Einschluss- und Ausschlusskriterien	22
2.3 Kontrollvariablen und Variablen zur Beschreibung des präoperativen Zustandes (Ausgangslage)	22
2.3.1 Soziodemographische Personenmerkmale.....	22
2.3.2 Präoperative psychische Personenmerkmale	23
2.3.3 Aktueller präoperativer kognitiver Zustand.....	24
2.3.4 Präoperative somatische Variablen.....	24
2.3.5 Daten zum Verlauf von Operation und Narkose.....	25
2.4 Abhängige Variablen	26
2.4.1 Aktuelles Befinden	27
2.4.2 Aktueller kognitiver Zustand	28
2.4.3 Somatische Variablen	29
2.4.4 Klinische Verhaltensvariablen	29
2.5 Untersuchungsablauf	30
2.6 Auswertung	31
3 Ergebnisse	32
3.1 Beschreibung der Gesamtstichprobe	32
3.2 Vergleiche der präoperativen Ausgangslage und Kontrollvariablen	33

3.2.1	Soziodemographische Variablen.....	33
3.2.2	Vorerkrankungen und Medikamenteneinnahme.....	34
3.2.3	Präoperative psychologische Befindensmerkmale.....	34
3.2.4	Präoperative kognitive Leistungsmerkmale.....	35
3.2.5	Präoperative somatische Variablen.....	36
3.2.6	Zusammenfassung der Ergebnisse zur Ausgangslage	37
3.3	Vergleiche der postoperativen Phase.....	37
3.3.1	Vergleich des aktuellen Befindens	37
3.3.2	Vergleich der kognitiven Leistungsmerkmale	40
3.3.3	Vergleich der kognitiven laborchemischen Parameter	42
3.3.4	Vergleich des somatischen Zustandes.....	44
3.3.5	Vergleich der Verhaltensvariablen	45
3.4	Vergleiche der operativen Parameter.....	46
3.4.1	Prämedikation, Anästhesiedauer und Operationsdauer	46
3.4.2	Intraoperative Lagerungsdokumentation	47
3.4.3	Intraoperativ gemessene Patientenparameter	47
4	Diskussion	49
4.1	Vergleichbarkeit der Gruppen	49
4.2	Validität der Indikatoren.....	51
4.3	Postoperative Gruppenunterschiede.....	52
4.3.1	Postoperatives Befinden	52
4.3.2	Postoperativer kognitiver Zustand.....	53
4.3.3	Postoperative biochemische Dysfunktionsindikatoren	55
4.4	Grenzen	58
4.5	Ausblick.....	59
5	Zusammenfassung	60
6	Literatur	62
7	Anhang	74
8	Abkürzungsverzeichnis.....	111
9	Danksagung	112
10	Lebenslauf.....	114
11	Publikationen	116

1 Einleitung und Fragestellung

1.1 Geschichte der Minimal-Invasiven Chirurgie

Von den Anfängen der Endoskopie

Seit jeher besteht das Anliegen der Mediziner, den Patienten von Krankheit und Leid zu erlösen und iatrogene Schäden im Rahmen der Diagnostik und Therapie zu vermeiden oder sie zumindest so gering wie nötig zu halten. Mindestens ebenso alt ist der Wunsch der Ärzte, in menschliche Körperhöhlen oder -gänge einzusehen, um Erkrankungen zu erkennen und zu behandeln.

Am weitesten verbreitet ist die Meinung, dass die Geschichte der Endoskopie in Griechenland vor etwas über 2000 Jahren begonnen hat. Ihr Anfang basiert auf der erstmaligen Beschreibung endoskopischer Techniken durch Hippokrates, dem wohl berühmtesten Arzt des Altertums (Kós / Griechenland 460-375 v. Chr.). Er benutzte ein Spekulum zur Durchführung einer rektalen Untersuchung. Damit war die Methode der Endoskopie begründet. Aus etwa der gleichen Zeit stammend wurden in den Ruinen von Pompeji ein Vaginalspiegel und ein Mastdarmspekulum zur gynäkologischen Inspektion von Vagina und Cervix und zur Untersuchung des Rektums gefunden. Im babylonischen Talmud um 500 n. Chr. finden sich weitere Abhandlungen zu dieser Thematik (Davis & Filipi, 1995; Gordon & Magos, 1989).

Allein anhand dieser Beispiele zeigt sich, dass der Wunsch der Ärzte einen wenig belastenden Zugang zu den menschlichen Körperhöhlen zu finden, schon seit jeher besteht. Allerdings war die Untersuchung jeglicher Körperöffnungen zu Beginn durch das Fehlen adäquater Beleuchtung stark limitiert. In den Anfängen gab es nur Tageslicht, welches über verschiedene Spiegelsysteme zur Untersuchung verwendet werden konnte. Erst 1587 wurde eine Verbesserung der Beleuchtungssituation bewerkstelligt. Giulio Cesare Aranzi (1530-1589) schaffte die Realisierung eines von Leonardo da Vinci bereits 1519 beschriebenen Prinzips zur Fokussierung von Licht und ermöglichte somit etwas bessere, wenngleich auch noch nicht ideale, Beleuchtungsverhältnisse (Davis & Filipi, 1995; Gordon & Magos, 1989; Litynski, 1996).

Trotz intensiver Forschung konnte auf dem noch sehr langen Weg bis zur heute etablierten Minimal-Invasiven Chirurgie zunächst kein beachtlicher Fortschritt erzielt werden. Erst ein Zeitsprung ins 19. Jahrhundert führt zum nächsten bedeutenden und wesentlichen Beitrag für die Entwicklung der modernen Endoskopie. 1806 entwickelte Philipp Bozzini (1773-1809) den so genannten „Lichtleiter“, ein Gerät, bestehend aus einer Beleuchtungseinrichtung und einem mechanischem Teil, der sich der Anatomie der Körperöffnung anpasst. 1853 setzte Antoine Jean Desormeaux (1815-1894), ein französischer Chirurg, als Erster den „Lichtleiter“ bei einem Patienten ein. Für viele gilt er daher als der „Vater der Endoskopie“. Allerdings bestand eine häufige Komplikation in Verbrennungen der Haut (Davis & Filipi, 1995; Griffith & Wong, 1995; Reuter et al., 2004).

Auf der Suche nach stetig besseren Lichtsystemen präsentierte Julius Bruck (1840-1902), von Beruf Zahnarzt, 1867 ein platinbeschichtetes Kabel, das zum Glühen gebracht als erste interne Lichtquelle genutzt werden konnte. Aufgrund der auch hier bestehenden Verbrennungsgefahr von Gewebe entwickelte er einige Zeit später eine spezielle Vorrichtung zur Kühlung der Platindrähte. Auf Bruck's interne Lichtquelle zurückgreifend, in Verbindung mit einem speziellen Linsensystem, entwickelte Maximilian Nitze (1848-1906) 1879 das erste optische Endoskop mit einer integrierten Lichtquelle zur Beleuchtung von Körperhöhlen. Er nannte es „Zystoskop“ und perfektionierte es 1887 durch die Integration der von Thomas A. Edison (1847-1931) in 1880 erfundenen elektrischen Glühlampe. Somit war der Grundstein für die moderne Endoskopie gelegt. Nun war es möglich, die Untersuchung sämtlicher Körperhöhlen über natürliche Zugänge in der klinischen Praxis zu etablieren. Mittels der neuen Technologien erfuhr die Medizin einen außerordentlichen Wissenszuwachs. Ursprünglich zu rein diagnostischen Zwecken vor allem in der Urologie und Gynäkologie eingesetzt, sollte sich die endoskopische Technik im Lauf der Zeit auch auf dem therapeutischen Gebiet entwickeln. Den Zugang zu den geschlossenen Höhlen des Körpers wagte man damals aber noch nicht (Davis & Filipi, 1995; Litynski, 1996).

Die Geburtsstunde der Laparoskopie

Erst zu Beginn des 20. Jahrhunderts lag die Geburtsstunde der modernen Laparoskopie. Der Dresdner Chirurg und Gastroenterologe Georg Kelling (1866-1945) demonstrierte 1901 auf der 73. Versammlung der Deutschen Naturforscher und Ärzte in Hamburg eine Bauchspiegelung an einem Hund. Er nannte das Verfahren „Koelioskopie“. Kelling erkannte die Notwendigkeit, die Bauchhöhle mit einem Gas zu füllen, um eine bessere Sicht zu erreichen. Seine Idee bestand darin, seinen oralen Luftinsufflationsapparat mit dem Fiedlerschen Trokar und dem Zystoskop von Nitze zu verbinden. Unabhängig von der wissenschaftlichen Entwicklung in Deutschland publizierte 1901 Hans Christian Jacobaeus (1879-1937) in Schweden einen Bericht über eine leicht modifizierte Form der „Koelioskopie“ am Menschen. Nach dieser erstmaligen endoskopischen Besichtigung von Brustkorb und Bauchraum führte er den Begriff „Laparothorakoskopie“ ein. Da der Eingriff allerdings ohne Anlage eines Pneumoperitoneums erfolgte, gilt Kelling als „Vater der Laparoskopie“ (Arbeitsgemeinschaft Gynäkologische Endoskopie: <http://age.saxxon.de/modules/news>). 1911 führte dann Bertram Moses Bernheim (1880-1959) die laparoskopische Chirurgie in den USA ein, wobei er das Verfahren „Organoskopie“ nannte (Bernheim, 1911; Davis & Filipi, 1995; Jacobaeus, 1910; Kelling, 1901; Litynski, 1996; Schollmeyer & Schmollmeyer, 2001).

Der erste Weltkrieg unterbrach den technologischen Fortschritt, aber bereits einen Tag nach Kriegsende veröffentlichte Otto Goetze (1885-1955) seine Abhandlung über die Röntgendiagnostik bei gasgefüllter Bauchhöhle. Zur Verbesserung der Sicherheit bei der Anlage des Pneumoperitoneums entwickelte er die „automatische Nadel“ (Goetze, 1918). 1920 erschuf Benjamin H. Orndorff eine neue Trokarspitze für den einfacheren und sicheren Zugang zur Bauchhöhle und Richard Zollikofer verwendete 1924 erstmals Kohlendioxid (CO₂) zur Insufflation der Bauchhöhle anstelle von Luft, Sauerstoff oder Stickstoff. 1927 erfolgte die Veröffentlichung des ersten Lehrbuchs mit erstem Atlas der Laparoskopie und Thorakoskopie von Roger Korbsch. 1929 stellte der Gastroenterologe Heinz Kalk (1895-1973) ein verbessertes Laparoskop mit einer 135°-Optik vor. Dank dieser prograden Optik wurde ein größeres Sichtfeld geschaffen, was die von Kalk befürwortete Einbindung der Biopsie von Leber und Gallenblase in die Laparoskopie maßgeblich förderte (Davis & Filipi, 1995; Korbsch, 1927; Litynski et al., 1995; Veress, 1938).

1933 erfolgte die Erweiterung des Anwendungsgebietes der Laparoskopie auf den therapeutischen Bereich. Carl Fervers führte den ersten therapeutischen Eingriff mit dem Ziel der Adhäsiole durch und kann somit als Begründer der therapeutischen Laparoskopie bezeichnet werden (Fervers, 1933).

In den folgenden Jahrzehnten nutzen hauptsächlich die Gynäkologen die therapeutische Laparoskopie zur Tubensterilisation, während die Chirurgen dieses Verfahren als unsicher und unchirurgisch bezeichneten. Daran konnte zunächst weder die speziell zum Anlegen eines Pneumothorax entwickelte Kanüle von Janos Veress 1938 etwas ändern (Veress, 1938), noch die folgenden anderen Entwicklungen, wie z.B. die Erfindung des ersten CO₂-Insufflators von Raoul Palmer 1943, die erste proximale Kaltlichtquelle von Fourestiere et al., 1943 oder das neue Linsensystem und die Glasfaseroptik vom britischen Physiker Harold H. Hopkins (1918-1994) 1952 (Davis & Filipi, 1995; Fourestiere et al., 1952; Hopkins, 1953; Lau et al., 1997; Litynski & Paolucci, 1996). Der Gynäkologe Kurt Semm (1923-2003) beteiligte sich durch zahlreiche Erfindungen von Basisinstrumenten, Apparaturen und Techniken für die Laparoskopie maßgeblich an diesem Fortschritt. Er erfand u. a. 1963 den automatischen Insufflator „CO₂ –Pneu“, 1973 die Thermokoagulation zur Vermeidung von Verletzungen durch die monopolare Koagulation sowie die 1986 speziell entworfene Trainingseinheit „Pelvi – Trainer“ für den laparoskopisch tätigen Operateur. Dank seiner Innovationen war es nun auch möglich kompliziertere Operationsverfahren mittels Laparoskopie oder Pelviskopie in Angriff zu nehmen. Kurt Semm läutete damit den Wechsel vom konventionellen zum laparoskopischen Operationsverfahren ein (Davis & Filipi, 1995; Lau et al., 1997; Litynski & Paolucci, 1996; Paolucci et al., 1997).

Während die diagnostische und therapeutische Laparoskopie in den späten 1960er und 1970er Jahren immer häufiger und selbstverständlicher im Klinikalltag der Gynäkologie und Urologie eingesetzt wurde, nahm die Chirurgie die neue Methode der operativen Laparoskopie nur sehr zurückhaltend und langsam an. Erst Ende der 1970er bzw. Anfang der 1980er Jahre hielt die Laparoskopie ihren Einzug in weitere Fachgebiete der Medizin. Ähnlich verhält es sich im Bereich der Abdominalchirurgie.

Der Einzug in die Viszeralchirurgie

Semm führte 1982 die erste laparoskopische Appendektomie durch und publizierte sein Verfahren in „Endoscopy“ 1983 (Semm, 1983). 1985 folgte die erste am Menschen durchgeführte Cholezystektomie, unter Einsatz der von Semm entwickelten Instrumente, durchgeführt vom Böblinger Chirurgen Erich Mühe. Nach der Erfindung der Computer-Chip-Video-Kamera 1986 sorgte der Franzose Philippe Mouret 1987 mit der ersten videolaparoskopischen Cholezystektomie für Aufsehen (Litynski, 1996; Litynski & Paolucci, 1996; Schollmeyer & Schollmeyer, 2001). Durch die revolutionäre Entwicklung im Instrumentenbau sowie in der digitalen Kameratechnik kam es zu einer rasanten Weiterentwicklung der laparoskopischen Chirurgie. Dadurch taten sich immer neue Wege und Möglichkeiten auf. Die Geschwindigkeit des Fortschritts zeigt sich an folgenden Fakten: 1989 führte Bogojavlensky die nach minimal-invasivem Verfahren erste Leistenhernienoperation durch, Dubois die erste hohe selektive Vagotomie und Buess die erste Ösophagektomie. 1990 folgten die minimal-invasiv durchgeführte erste ösophageale Myotomie und 1991 die erste partielle und totale Fundoplicatio durch Cuschieri (Bogojavlensky, 1989; Cuschieri & Buess, 1992; Litynski, 1996; Litynski & Paolucci, 1996; Schollmeyer & Schollmeyer, 2001).

Den Sprung in die kolorektale Chirurgie nahm die minimal-invasive Chirurgie im Jahre 1990. Moises Jacobs führte in Miami, Florida, die erste kolorektale Operation, eine rechte Hemikolektomie, mittels videolaparoskopischer Technik durch und publizierte seine Erfahrungen mit der minimal-invasiven Kolonresektion in „Surgical Laparoscopic Endoscopy“ 1991 (Jacobs et al., 1991). In den nachfolgenden Jahren ermöglichten weitere technische Innovationen ein stetes Voranschreiten der minimal-invasiven operativen Therapie in der kolorektalen Chirurgie sowie auch in vielen anderen operativen Fachgebieten, so dass sie heute einen festen Platz bei der Diagnostik und Therapie in den konservativen und operativen Fächern der Medizin hat (Cooperman et al., 1991; Fowler & White, 1991; Lau et al., 1997; Monson et al., 1992; Schlinkert, 1991). Dabei ist die Entwicklung noch lange nicht abgeschlossen. Es sollte jedoch stets eine Nutzen-Risiko-Analyse, im Vergleich zu der konservativen Vorgehensweise, erfolgen. Tabelle 1 fasst die wichtigsten Entwicklungsstationen der Laparoskopie zusammen.

Tabelle 1: Entwicklung der Laparaskopie

Jahr	Name	Vorgang
1901	Georg Kelling	Erste Bauchspiegelung mit Pneumoperitoneum am Hund („Koelioskopie“)
1901	Hans Christian Jacobaeus	Erste modifizierte Koelioskopie ohne Pneumoperitoneum am Menschen („Laparothorakoskopie“)
1911	Bertram Moses Bernheim	Einführung der laparoskopischen Chirurgie in den USA („Oragnoskopie“)
1912	Severin Nordentoft	Einführung der „Trendelenburg“-Lagerung
1918	Otto Goetze	Entwicklung der „automatischen Nadel“ zur sichereren Anlage des Pneumoperitoneums
1920	Benjamin H. Orndorff	Neue Trokarspitze für einfacheren Zugang zur Bauchhöhle
1924	Richard Zollikofer	Erstmalige Verwendung von CO ₂ zur Insufflation der Bauchhöhle
1927	Roger Korbsch	Veröffentlichung des ersten Lehrbuchs und Atlas der Laparoskopie und Thorakoskopie
1929	Heinz Kalk	Größeres Sichtfeld dank verbessertem Laparoskop mit 135°-Optik (prograde Optik)
1933	Carl Fervers	Erste therapeutische Laparoskopie mit dem Ziel der Adhäsiolyse
1934	John Ruddock	Einführung Single-Punktion-Laparoskop mit Biopsiezange und monopolarer Elektrokoagulation
1938	Janos Veress	Veress-Nadel: Nadel mit Federmechanismus für mehr Sicherheit beim Eindringen in die Bauchhöhle
~1943	Raoul Palmer und Hans Frangenheim	Erfindung des ersten CO ₂ -Insufflators und Einführung in den klinischen Gebrauch
1952	Harold H Hopkins	Erfindung der Glasfiberoptik und eines neuen Linsensystems zur Verbesserung der Bildqualität
1962	Raoul Palmer	Popularisierung der Tubensterilisation durch monopolare Elektrokoagulation
1963	Kurt Semm	Entwicklung des automatischen Insufflators „CO ₂ -Pneu“
1972	Hans Frangenheim	Erster Gebrauch der bipolaren Elektrokoagulation für die Tubensterilisation und zur Blutstillung
~1973	Kurt Semm	Entwicklung der Thermokoagulation
1982	Kurt Semm	Erste laparoskopische Appendektomie
1985	Erich Mühe	Erste laparoskopische Cholezystektomie
1986	Kurt Semm	Spezielle Trainingseinheit „Pelvi-Trainer“ für den laparoskopisch tätigen Chirurgen
1987	Philippe Mouret	Erste videolaparoskopische Cholezystektomie
1989	Sergei Bogojavlensky	Erste laparoskopische Leistenhernienoperation

Tabelle 1 (Fortsetzung)

Jahr	Name	Vorgang
1990	Moises Jacobs	Erste laparoskopische rechte Hemikolektomie, Miami, Florida, USA
1990	Dennis Fowler	Erste laparoskopische Sigmaresektion
1991	John R.T. Monson	Erste laparoskopische colorektale Operation in Europa, UK

Anmerkung: Jahreszahlen und Vorgänge nach:

Arbeitsgemeinschaft Gynäkologische Endoskopie e.V. (<http://age.saxxon.de/modules/news/>);

Bogojavlensky (<http://e-siteworks.com/alaskagyn/aboutdrbogojavlensky/>); Lau et al., (1997); Sgambati und Ballantyne, (1995); Shukla et al., (2006).

1.2 Vor- und Nachteile der Laparoskopie

Wie für jedes operative Verfahren hat auch die Laparoskopie Vor- und Nachteile. Die in Tabelle 2 aufgelisteten Vor- und Nachteile der laparoskopischen

Operationstechnik im Vergleich zum konventionellen Verfahren sind allgemein anerkannt und durch zahlreiche Studien mittlerweile untermauert (Bardram et al., 2000; Berguer et al., 2001; Böhm et al., 2001; Braga et al., 2002a,b; Cuschieri, 1995; Hünerbein et al., 2003; Inoue et al., 2003; Jacobi et al., 1997; Jacobi et al., 2005; Jacobi & Ordemann, 2004; Kiran et al., 2004; Köckerling et al., 2005; Kolmorgen, 1997; Konradt & Rost, 2004; Lustig et al., 2003; Noblett & Horgan, 2007; Reichenbach et al., 2006; Sackier, 1992; Schirmer, 1994; Schulte-Steinberg et al., 1996; Schwandner et al., 2005; Schwenk et al., 1998a,b; Stocchi et al., 2000; Szinicz et al., 1999; Szinicz et al., 2001; Troidl et al., 1993).

Tabelle 2: Mehrfach zitierte Vor- und Nachteile der Laparoskopie gegenüber der konventionellen Technik

<i>Vorteile der Laparoskopie</i>	<i>Nachteile der Laparoskopie</i>
Gute Sicht des Operationsfeldes durch Vergrößerungsfaktor der Kamera	Lernkurve des Operateurs steht in unmittelbarem Zusammenhang mit Komplikationsrate, Operationszeit und Narkosedauer
Flexiblere Handhabung von schwer zugänglichen Regionen durch Winkeloptik	
Bessere Blutstillung und exaktere Nähte	Hohe Konzentrations- und Stressbelastung für den Operateur und unphysiologische Armhaltung
Kleineres Operationstrauma	
Verminderte operative Stresssituation	Teilweise schwierige Handhabung von intraoperativen Komplikationen, besonders arterieller Blutung
Weniger metabolische Veränderungen	
Weniger Organdysfunktionen	
Geringerer Blutverlust	Keine Möglichkeit der Organbeurteilung durch Befundertastung
Verminderter Bedarf an Volumengabe	
Kürzere Operationszeit nach Lernphase	Mögliche intraoperative Problemsituationen durch Fehlfunktion der technischen Geräte
Geringere Anfälligkeit für Infektionen, Wundheilungsstörungen und Wunddehiszenz	

Tabelle 2 (Fortsetzung)

<i>Vorteile der Laparoskopie</i>	<i>Nachteile der Laparoskopie</i>
Weniger Narbenbildung, Verwachsungen und Narbenhernien	Potentielles Risiko der Tumorzellstreuung bei Bergung eines malignen Resektats
Schnellerer Kostaufbau und frühere Mobilisation	Mögl. Gefahr v. vermehrtem Tumorzellwachstum als Folge des CO ₂ -Pneumoperitoneums
Geringere postoperative Morbiditäts- und Letalitätsrate	Hohe Vorhaltungskosten für technische Ausstattung und spezielles Instrumentarium
Weniger postoperative Schmerzen	Spezielle Komplikationen der Laparoskopie durch das Einbringen der Veress-Nadel und der Trokare: z.B. Gefäßverletzungen, Verletzung der Hohlorgane, Verbrennungen mit konsekutiver Nekrose
Verminderter Bedarf an Schmerzmedikation	
Weniger postoperative Komplikationen: z.B. tiefe Venenthrombose, Lungenatelektase, Pneumonie	
Kürzere Liegezeiten in der Klinik	Spezielle Komplikationen der Laparoskopie durch die Anlage des Pneumoperitoneums und des verwendeten CO ₂ -Gases: z.B. Veränderungen von Kreislauf-, metabolischen und respiratorischen Funktionen, Schmerzen im Schulterbereich, subkutanes Emphysem
Rasche Rückkehr an den Arbeitsplatz	
Kosteneinsparung	
Bessere kosmetische Zufriedenheit	
Höhere Patientenzufriedenheit	

1.3 Beeinträchtigungen im Befinden und in kognitiven Funktionen nach Laparoskopie

Befinden und kognitive Funktionen sind bedeutsame Outcome-Bereiche nach Operationen und gehören zur Ergebnisqualität medizinischer Maßnahmen (Bähr & van Ackern, 2000). Unter zeitlichem Aspekt sind diese Bereiche nach kurz- und längerfristigen Effekten zu differenzieren. Allerdings fand sich in einigen Untersuchungen an kardiochirurgischen Patienten ein Zusammenhang zwischen frühen postoperativen Beeinträchtigungen und längerfristigen kognitiven Verschlechterungen (Newman et al., 2001; Stygall et al., 2003). Um die Verursachung der längerfristigen kognitiven Beeinträchtigung auszumachen, bedarf es weiterer longitudinaler Untersuchungen (Houx et al., 1991; Moller et al., 1998; Newman et al., 2006). Entsprechend der Thematik dieser Arbeit werden an dieser Stelle kurzfristige Wirkungen beschrieben, d.h. Wirkungen, die in der frühen postoperativen Phase (bis ca. eine Woche nach einer Operation) beobachtbar sind.

1.3.1 Postoperatives Patientenbefinden

Die Erfassung des postoperativen Patientenbefindens betrifft die Beschreibung von körperlichen Symptomen und Beschwerden aus der Sicht des Patienten (z.B. Schmerzen, Übelkeit). Hierbei sind vor allem solche Symptome von Interesse, die direkt durch ärztliches Handeln vor, während und nach der Anästhesie hervorgerufen

oder beeinflusst werden können (DGA, 1992; Hüppe et al., 2000, 2003, 2005; Weiler et al., 1999). Neben der Symptombeschreibung stellt die Patientenzufriedenheit eine Bewertung des Patienten dar, die sich sowohl auf einzelne Merkmale des anästhesiologischen Handelns beziehen kann (Aufklärungsgespräch, Narkose, postoperative Schmerztherapie) als auch auf die Zufriedenheit mit dem eigenen Genesungsprozess.

Die häufigsten körperlichen Symptome, die Patienten in der ersten Zeit nach einer Narkose berichten, sind nach mehreren Vollerhebungen „Mundtrockenheit/ Durstgefühl“ (Prävalenzrate: 80-85%) und „Schmerzen im Operationsgebiet“ (Prävalenzrate: 60-70%). Deutlich seltener wird demgegenüber „Übelkeit/ Erbrechen“ oder „Kältegefühl“ von den Patienten angegeben (Prävalenzrate: 20-25%) (Hüppe et al., 2003, 2005).

Die Datenrecherche in Medline und PubMed ergab nur wenige adäquate Suchergebnisse in Bezug auf die Fragestellung dieser Studie. Die meisten der ohnehin nur wenigen Arbeiten mit dem Schwerpunkt des Patientenbefindens im Bereich der laparoskopischen und der laparoskopischen vs konventionellen Abdominalchirurgie fokussieren auf längerfristige Auswirkungen der Lebensqualität und funktionelle Ergebnisse (Dunker et al., 2001; Fischer et al., 2006; Korolija et al., 2004; Lawrence et al., 2004; Roblick et al., 2002). Ob sich laparoskopisch oder konventionell durchgeführte abdominelle oder kolorektale Operationen in Bezug auf das frühe postoperative Patientenbefinden voneinander abzeichnen wurde bislang erst von Fischer et al. (2003), Schwenk et al. (1998 a, b) und Weeks et al. (2002) untersucht. Insgesamt sprechen die Befunde eher für positiveres Befinden nach Laparoskopien.

Schwenk et al. (1998) führten eine prospektive randomisierte Studie durch. Die Hypothese der Untersuchung war, dass Patienten nach laparoskopischer kolorektaler Resektion weniger postoperative Schmerzen und Müdigkeit verspüren als Patienten nach konventionellem Operationsverfahren. Die Messung dieser zwei Teilaspekte des Patientenbefindens erfolgte anhand der Auswertung des postoperativen Analgetikabedarfs sowie der subjektiven Beurteilung von Schmerz unter Husten und Müdigkeit anhand der Visuellen Analog-Skala (VAS) (Schädler et al., 2006). Der Verbrauch an Analgetika war bis zum ersten postoperativen Tag bei beiden Gruppen vergleichbar. Danach beanspruchten laparoskopisch operierte Patienten seltener und insgesamt weniger Analgetika. In Bezug auf die subjektive Schmerz- und Müdigkeitsbewertung fielen die Beurteilungen der laparoskopisch operierten Patienten positiver aus.

1998 publizierten Schwenk et al. eine weitere prospektive randomisierte Studie zu laparoskopischen und konventionellen kolorektalen Resektionen. Ziel war es festzustellen, ob die postoperative Lebensqualität durch die Operationstechnik beeinflusst wird. Die Evaluierung der Lebensqualität erfolgte präoperativ, eine Woche, vier Wochen und drei Monate nach der Operation mit Hilfe des Fragebogens der European Organisation for Research and Treatment of Cancer (EORTC-QLQ-C30) (Aaronson et al., 1993). Eine Woche nach der Resektion klagten laparoskopisch operierte Patienten weniger oft über mittlere bis schwere Ausprägung der Symptome Müdigkeit, Schmerz, Dyspnoe und Appetitlosigkeit als konventionell operierte Patienten. Die laparoskopische Technik führte im Vergleich zur konventionellen Operation zu einer Verbesserung der frühen postoperativen globalen Lebensqualität nach elektiven kolorektalen Resektionen.

Weeks et al. (2002) untersuchten mittels einer randomisierten, kontrollierten Multicenterstudie, ob sich Patienten nach laparoskopisch-assistierter oder offener Kolonresektion bei Kolonkarzinomen hinsichtlich ihrer kurzfristigen Lebensqualitätsaspekte (Übelkeit, Appetit, Schlaflosigkeit, Schmerzen, Müdigkeit, Darmtätigkeit, Konzentration, Aussehen, Atmung, Aussichten und Husten) voneinander unterscheiden. Zur Evaluierung der von den Patienten angegebenen Symptome wurde die Symptom Distress Scale (SDS) von Mc Corkle et al. (1983) eingesetzt. In der intention-to-treat-Analyse zeigten sich für die SDS Schmerz-Intensität und die SDS-Summierung keine signifikanten Gruppenunterschiede.

Fischer et al. (2003) verglichen mit einer Matched-Pairs-Technik Patienten nach konventioneller oder laparoskopischer Sigma- oder Rektumresektion hinsichtlich postoperativen Befindens. Die Befindensmessung erfolgte unmittelbar postoperativ und am vierten postoperativen Tag mit dem Anästhesiologischen Nachbefragungsbogen für Patienten (Hüppe et al., 2003). Laparoskopisch operierte Patienten berichteten signifikant seltener über Kopfschmerz nach dem Aufwachen aus der Narkose. Weitere Gruppenunterschiede zeigten sich nicht.

1.3.2 Postoperative kognitive Funktionen

Kognitive Dysfunktionen nach Operationen sind besonders häufig in der Kardiochirurgie untersucht. Hier werden zwischen 60 bis 80% Dysfunktionen berichtet, wofür v.a. die Auswirkungen der extrakorporalen Zirkulation verantwortlich gemacht werden (Bowles et al., 2001; Floyd et al., 2003; Phillips-Bute et al., 2006; Stroobant et al., 2005; Stump et al., 1996; Treasure et al., 1989;).

Ferner wird das Auftreten kognitiver Dysfunktionen besonders häufig bei älteren Patienten beobachtet. Bei diesem Patientenkollektiv werden zwischen 7-26% Dysfunktionen nach nichtkardiochirurgischen Operationen berichtet und zwischen 28-100% nach kardiochirurgischen Eingriffen, wobei diese zumeist temporärer Natur

sind (Ellerkmann, 2007). Im Vordergrund der Untersuchungen speziell bei älteren Patienten stehen besonders die Ursachenforschung (z.B. verwendetes Anästhesieverfahren, Operationstechnik) und Identifikation von Risikofaktoren für postoperative kognitive Defizite. Laparoskopien wurden dabei nicht spezifisch untersucht (Chung et al., 1990; Ellerkmann, 2007; Engelhardf & Werner, 2005; Johnson et al., 2002; Moller et al. 1998; Silverstein et al., 2007).

Nach allgemeinchirurgischen Operationen sind deutlich seltener kognitive Funktionsprüfungen durchgeführt worden. Dass hierbei Dysfunktionen der kognitiven Leistungsfähigkeit auftreten können zeigten Biedler et al. (1999) und Johnson et al. (2002). Laparoskopische kolorektale oder abdominale Operationen wurden dabei nicht spezifisch untersucht.

Das Ziel der internationalen Multicenterstudie von Biedler et al. (1999) war die Bestimmung der Häufigkeit sowohl frühzeitiger als auch längerfristig andauernder kognitiver Störungen bei älteren Patienten, die sich einem größeren, nicht-kardiochirurgischen Eingriff in Allgemeinanästhesie unterziehen mussten. Die Erfassung kognitiver Dysfunktionen erfolgte mittels verschiedener neuropsychologischer Tests, die präoperativ sowie eine Woche und drei Monate nach der Operation durchgeführt wurden und mit den Ergebnissen zweier Probandenkollektive verglichen wurden. Frühe kognitive Dysfunktionen standen in Zusammenhang mit höherem Lebensalter, Anästhesiedauer, geringer Schulbildung, zweiter Operation, postoperativen Infektionen sowie respiratorischen Komplikationen.

Johnson et al. (2002) stellten die Hypothese auf, dass es bei Patienten mittleren Alters bedeutend seltener zu Störungen der kognitiven Leistungsfähigkeit nach operativen Eingriffen kommt als bei älteren Patienten. Zum Vergleich der Veränderungen wurden neuropsychologische Tests eine Woche und drei Monate nach der Operation eingesetzt. 19,2% der Patienten mittleren Alters aber nur 4% des Kontrollkollektivs wiesen kognitive Dysfunktionen innerhalb der ersten Woche auf. Nach drei Monaten waren die signifikanten Gruppenunterschiede aufgehoben.

Wie bereits erwähnt fehlen Studien zu postoperativen kognitiven Dysfunktionen nach laparoskopisch vs. konventionell durchgeführten Operationen. Eine Arbeit von Müller et al. (2004) thematisiert den Schweregrad des operativen Eingriffs und gibt damit Hinweise für die Hypothese, dass nach laparoskopischen Operationen kognitive Dysfunktionen weniger wahrscheinlich sind, weil die Operationstechnik weniger invasiv ist.

Müller et al. (2004) verglichen prospektiv eine altershomogene Patientengruppe nach ausschließlich abdominal-chirurgischen Operationen auf deren postoperative Gedächtnisleistungen. Teil der Hypothese war, dass die Art und Invasivität des Eingriffs in der Entwicklung von postoperativen kognitiven Dysfunktionen von Bedeutung sind. Um die unterschiedliche Invasivität der operativen Eingriffe zu berücksichtigen, bildeten die Autoren drei Operationsschweregrad-Gruppen. Zusätzlich wurden die Patienten je nach Dauer der Operation und der Narkose sowie entsprechend ihres körperlichen Allgemeinzustandes in Gruppen aufgeteilt. Die Messung der frühen postoperativen Gedächtnisleistungen erfolgte eine Woche nach der Operation mit Untertests der Wechsler Memory Scale (WMS-R) (Sinnott & Holm, 1999). Patienten nach kleineren, also weniger invasiven Eingriffen schnitten im Bereich „Logisches Gedächtnis“ der Wechsler Memory Scale deutlich besser ab als Patienten nach großen, invasiven Operationen.

1.4 Biochemische Indikatoren für kognitive Dysfunktionen

Die Erfassung kognitiver Defizite erfolgt gewöhnlich über neuropsychologische Prüfverfahren. In den letzten Jahren zeigten sich jedoch in vielfachen Studien mehrere biochemische Faktoren als zusätzliche mögliche Indikatoren für kognitive Effekte. Von besonderer Wichtigkeit sind dabei die Neuronen-Spezifische Enolase (NSE) und das S100 β Protein. Da diese beiden Variablen von Bedeutung sind und üblicherweise weniger bekannt als die neuropsychologischen Testverfahren, sollen sie hier etwas ausführlicher beschrieben werden.

1.4.1 Neuronen-Spezifische Enolase (NSE)

Mitte der sechziger Jahre entdeckte man bei der Erforschung von Hirnproteinen zwei saure Proteine 14-3-2 Protein und S100 Protein (Moore, 1965; Moore, 1973; Moore und McGregor, 1965). Im Verlauf der nächsten Jahre stellte man die Enolaseaktivität des 14-3-2 Proteins fest. Weitere Nachforschungen wiesen darauf hin, dass 14-3-2 Protein hauptsächlich in Neuronen vorkommt. Hiernach wurde das Protein in Neuronen-Spezifische Enolase (NSE) umbenannt. (Marangos & Zomzely-Neurath, 1976; Pickel et al., 1975).

Die Enolase ist ein aus zwei Dimeren bestehendes Enzym. Es kommt in verschiedenen Isoformen vor, die aus den drei immunologisch unterschiedlichen Untereinheiten α , β und γ bestehen. Dabei handelt es sich bei der NSE überwiegend um das homologe $\gamma\gamma$ -Dimer der zytoplasmatischen Enolase. NSE kommt vorwiegend in Neuronen vor und katalysiert die Reaktion, die vom 2-Phosphoglycerat zum 2-Phosphoenolpyruvat in der zweiten Phase des neuronalen Glykolysestoffwechsels führt (Marangos & Schmechel, 1987). Das Dimer des aus humanem Hirngewebe isolierten NSE hat ein Molekulargewicht von etwa 77.000 Daltons und eine biologische Halbwertszeit von ca. 24 bis 36

Stunden (Martens et al., 1998; Pählman et al., 1984). Mit einer Menge zwischen 0,4 und 2,2% stellt NSE einen bedeutend hohen Prozentanteil des gesamten löslichen Proteins im menschlichen Gehirn. Außerhalb des ZNS lässt sich die NSE noch in paraneuralen endokrinen Zellen des APUD-Systems („amine precursor uptake and decarboxylation“) und der Lunge nachweisen sowie in daraus entstandenen Tumoren (Bishop et al., 1982, Velcovsky et al., 1986). In anderen Organen kommt die NSE nur in sehr geringen Mengen vor und lässt sich vermutlich auf deren starke intrinsische Innervation zurückführen. Außerdem finden sich auch geringe Mengen an NSE im Serum (Normbereich ≤ 12.0 ng/ml) sowie Liquor cerebrospinalis (Normbereich um ca. 2 ng/ml) (Linstedt et al., 2002). Klinisch ist an NSE interessant, dass die Freisetzung des zytosolischen Enzyms auf Schäden der Zellintegrität durch erhöhte Membranpermeabilität zurückzuführen ist. Somit lässt die in den Blutkreislauf freigesetzte Enzymmenge durch Messung der Konzentration Rückschlüsse auf das Ausmaß der Gewebeschädigung zu. Die NSE ist sozusagen ein neuronaler Destruktionsmarker. Auf Grund dieser Entdeckung in Verbindung mit der speziellen Lokalisation des NSE könnte sich die Überwachung der NSE-Werte im Serum oder Liquor klinisch als sehr wertvoll für Krankheiten erweisen, die durch einen veränderten Stoffwechsel in oder Umwandlung dieser speziellen Zellen gekennzeichnet sind (Marangos & Schmechel, 1987).

Klinisch werden erhöhte NSE-Werte im Blut bereits als Tumormarker für Neuroblastomen, kleinzellige Bronchialkarzinomen und neuroendokrine Tumoren beschrieben und genutzt. Die NSE ist ein Tumormarker peripherer Ganglienzellen des APUD-Systems und ein Destruktionsmarker des Zentralnervensystems (Cooper, 1985; Marangos & Schmechel, 1987; Zeltzer et al., 1983). So zeigt sich in verschiedenen Untersuchungen, dass die NSE nicht nur Aufschluss über den quantitativen neuronalen Zellschaden geben kann, sondern auch ein sensibler Marker von hohem prognostischen Wert zur Verlaufsbeurteilung darstellen kann. Hier zeigt sich eine Bedeutsamkeit für die Evaluation größerer Hirnschäden (Linstedt et al., 2002) wie z.B. bei apoplektischen Insulten und nach Kopfverletzungen (Skogseid et al., 1992; Schaarschmidt et al., 1994; Wunderlich et al., 1999), bei möglicherweise auftretenden kognitiven Dysfunktionen nach Herzklappenersatz oder Coronary Artery Bypass Grafting (Hermann et al., 2000; Rasmussen et al., 2002) sowie nach Herzstillstand und Wiederbelebungsmaßnahmen (Johnsson et al., 1995).

1.4.2 S100 β Protein

Bei der Suche nach organ-spezifischen und spezie-spezifischen Proteinen in verschiedenen Vertebraten entdeckte Moore 1965 zwei lösliche, saure Proteine. Das Proteinband mit der auffällig schnelleren Wanderungsgeschwindigkeit kam in allen untersuchten Gattungen vor, war aber zunächst nur im Hirngewebe nachweisbar. Die

Namensgebung für das Protein basiert mit S100 auf seiner Eigenschaft, selbst bei 100% gesättigter Ammoniumsulfatlösung bei neutralem pH-Wert nicht zu präzipitieren, sondern in Lösung (soluble=S) zu bleiben (Davison et al., 1972; Moore, 1972; Moore, 1973; Moore & McGregor, 1965).

S100 ist ein kleines, thermolabiles Protein mit einem Molekulargewicht von ca. 21.000 Daltons. Es ist Teil einer multigenetischen Familie kalzium-bindender Proteine. Das Protein ist ein Homo- oder Heterodimer und besteht aus α - und/oder β -Untereinheiten. Folglich sind die Kombinationen S100 $\alpha\alpha$ (S100a₀), S100 $\alpha\beta$ (S100a) und S100 $\beta\beta$ (S100b) möglich (Davison et al., 1972; Isobe et al., 1978; Jensen et al., 1985; Moore, 1972). Mittlerweile sind mindestens 21 weitere unterschiedliche Mitglieder der S100 Familie identifiziert worden. (Donato, 2003; Schäfer & Heizmann 1996; Zimmer et al., 1995). Physiologisch kommt das S100 in verschiedenen humanen Geweben vor. S100b ($\beta\beta$ -Dimer) ist in hoher Konzentration in Gliazellen des ZNS und in Schwannschen Zellen peripherer Nerven vorhanden. Es kommt aber auch in Satellitenzellen autonomer Grenzstrangganglien und in nicht-nervalem Gewebe wie Langerhans-Zellen und Adipozyten vor. S100a ($\alpha\beta$ -Dimer) ist ebenfalls in Gliazellen des ZNS vertreten. S100a₀ ($\alpha\alpha$ -Dimer) findet sich in Neuronen, in Skelettmuskulatur, in Herzmuskulatur und in der Niere (Cho et al., 1990; Hidaka et al., 1983; Isobe et al., 1984, Kligman und Hilt, 1988; Zimmer, 1991). Mit 96% macht das S100b ($\beta\beta$ -Dimer) den größten Anteil des gesamten S100 im humanen Gehirn aus (Jensen et al., 1985; Usui et al., 1989). Bei gesunden Individuen liegt der Serumspiegel unterhalb der Nachweisgrenze von 0,2 $\mu\text{g/l}$ und im Liquor unter 5 $\mu\text{g/l}$. Bei zerebralen Läsionen wird das S100 β in die CSF und ins Blut freigesetzt. (Donato, 1976). Die Freisetzung des zytosolischen Proteins ins Blut lässt sich dabei nicht nur auf den Zelluntergang nekrotischer Gliazellen zurückführen, sondern auch auf eine erhöhte Permeabilität der Bluthirnschranke (Georgiadis et al., 2000; Herrmann et al., 2000; Kleindienst & Bullock, 2006; Linstedt et al., 2002). Die in der Literatur am häufigsten angegebene biologische Halbwertszeit für S100 im Plasma nach pathologischer Freisetzung liegt bei ca. 2 Stunden (Ingebrigtsen & Romner, 1996; Jackson et al., 2000). Diese Angabe basiert allerdings auf den Ergebnissen für S100a₀ ($\alpha\alpha$ -Dimer) bei Patienten nach kardiopulmonalem Bypass (Townend et al., 2006; Usui et al., 1989). Ferner werden die S100-Isomere von Neoplasien der genannten Nervenzelltypen exprimiert, so z.B. von Glioblastomen, Melanomen, Schwannomen, Astrozytomen und hoch differenzierten Neuroblastomen (Fagnart et al., 1988; Isobe et al., 1984; Van Eldik et al., 1986).

Die S100 Aminosäuren Sequenz ist in den unterschiedlichen Spezies sehr gut erhalten und lässt eine wichtige physiologische Rolle vermuten. Man nimmt an, dass es sich um multifunktionelle Proteine handelt, die in Wechselwirkung mit Kalziumionen viele intrazelluläre und extrazelluläre Prozesse in gliösen und neuronalen Strukturen ausüben. So finden sich Hinweise, dass S100 mitunter in der Zellzyklusprogression, Zelldifferenzierung und der Zellskelett-Membran-Interaktion über die kalziumbindende Eigenschaft als Modulatorprotein fungiert (Kleindienst & Bullock, 2006; Kligman & Hilt, 1988; McAdory et al., 1998; Schäfer & Heizmann, 1996; Zimmer et al., 1995).

Klinisch etabliert hat sich das S100 heute als immunohistopathologischer Marker zur histologischen Sicherung und zur Unterstützung beim Management maligner Melanome. Für die Nachkontrolle und Überwachung des Therapieerfolges sind vor allem serielle Messungen sinnvoll, da eine ansteigende S100 Serum Konzentration ein Hinweis auf ein Fortschreiten der Erkrankung sein kann (Fagnart et al., 1988; Garbe et al., 2003; Mohammed et al., 2001).

In der Klinik ist die Bestimmung der S100 β Konzentration im Serum oder CSF ein zusätzlicher Verlaufs- und Prognosemarker von auftretenden zerebralen Schäden wie z. B. nach Hirninfarkten (Wunderlich et al., 1999), nach chirurgischen Eingriffen am Herzen (Georgiadis et al., 2000, Hermann et al., 2000; Rasmussen et al., 2002) sowie nach Herzstillstand und Reanimationsmaßnahmen (Johnsson et al., 1995). Diese und andere Untersuchungen zeigen eine Überlegenheit des S100 β als Verlaufs- und Prognosemarker speziell bei kleineren Hirnschäden im Vergleich zum NSE auf (Georgiadis et al., 2000; Rasmussen et al., 2000). So zeigte sich in voneinander unabhängigen Studien eine Verbindung zwischen dem Anstieg der normalerweise sehr geringen S100 β Serum Konzentration (Normbereich ≤ 0.12 ng/ml, vgl. Linstedt et al., 2002) und dem Volumen des Infarktareals im Gehirn und den NNIHSS Ergebnissen (NNIHSS= National Institutes of Health Stroke Scale) (Wunderlich et al., 1999). Die frühzeitige Bestimmung einer erhöhten CSF oder Serum Konzentration des S100 β kann somit das Ausmaß der Hirnläsion widerspiegeln und das wiederholte Messen ein sinnvolles Werkzeug zur Beobachtung und zur Beurteilung des neurologischen Outcomes sein (Persson et al., 1987).

1.5 Fragestellung der Studie

Die zentrale Hypothese der Untersuchung ist, dass sich Patienten nach laparoskopischer Kolonresektion im Vergleich zur konventionellen Operationstechnik im Befinden und im kognitiven Zustand unterscheiden. Dabei wird angenommen, dass nach laparoskopischer Operation das Befinden der Patienten positiver ist. Über die Richtung der Gruppenunterschiede in neuropsychologischen Variablen und in biochemischen Parametern NSE und S100 β im Serum kann keine Hypothese aufgestellt werden. Die Fragestellung der Arbeit ist vielmehr, ob solche Unterschiede zu beobachten sind.

2 Methodik

Die Untersuchung wurde durch die Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Universität zu Lübeck genehmigt (AZ # 05 – 128).

2.1 Untersuchungsplan und unabhängige Variable

Die Grundlage der Untersuchung bilden die Daten von 70 Patienten der Klinik für Chirurgie des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, die sich in der Zeit vom 10.10.2005 und dem 01.07.2006 einer elektiven kolorektalen Resektion unterzogen. Der Studie wurde ein einfaktorieller, zweistufiger Untersuchungsplan (nicht-randomisiert) mit unabhängigen Gruppen zugrunde gelegt: Gruppe 1 bestand aus 45 Patienten die laparoskopisch (Experimentalgruppe) operiert wurden, Gruppe 2 aus 25 Patienten, die konventionell per Laparotomie (Kontrollgruppe) operiert wurden.

Die Zuordnung der Patienten zu den Operationsgruppen erfolgte durch den Operateur und ist von patienten- und erkrankungsspezifischen Variablen (Alter des Patienten, abdominelle Voroperationen, Art des Grundleidens (benigne vs. maligne), Komorbidität) und Lokalisation der Erkrankung abhängig. Wegen des Zusammenhangs zwischen Patientenmerkmalen und chirurgischer Intervention handelt es sich um einen quasiexperimentellen Versuchsplan mit einer differentiellen Fragestellung. Zur Vermeidung einer Konfundierung zwischen der Erfahrung als Operateur (z.B. Oberarzt) und dem durchgeführten Operationsverfahren führten alle beteiligten Chirurgen sowohl laparoskopische als auch konventionelle Eingriffe durch.

Konventionelle und laparoskopische Operationen wurden für benigne und maligne Grunderkrankungen leitlinienkonform und in standardisierter chirurgischer Technik durchgeführt (<http://www.klinikum-fulda.de/klin/allch/allg/links.html> >> Linksammlung: AWMF, DGVS, DGVC, BDC). Nach Diagnosestellung erfolgten laparoskopische oder offene anteriore Resektionen nach dem neuesten Stand der Operationslehre (Siewert, 2006).

Konventionelle Kolonresektion:

Die konventionellen („offenen“) Kolonresektionen erfolgen in Abhängigkeit von der Indikation („maligne“ oder „benigne“ Erkrankung) in jeweils standardisierter Form. Dabei unterscheidet sich die operative Therapie des Malignoms v. a. durch das zentrale Absetzen der arteriellen und venösen Gefäße, die Lymphadenektomie des betroffenen Lymphabflussgebietes sowie die günstigerweise einzuhaltende „No-Touch-Technik“ zur Vermeidung der Verstreuerung von Tumorzellen. Demgegenüber unterscheiden sich die operativen Schritte in der chirurgischen Therapie des benignen Befundes v.a. durch eine darmwandnahe Präparation sowie die tubuläre Darmresektion.

Unabhängig von der Indikation wird der Patient in der Mehrzahl der Fälle in Steinschnittlage gelagert. Der Zugang zum Abdomen erfolgt in der Regel über eine Medianlaparotomie. Nach Abschluss der chirurgischen Präparation und Resektion erfolgt die Anastomosierung der Darmenden in Hand- oder Staplernahntechnik größtenteils als End-zu-End Anastomose gefolgt von dem schichtweisen Bauchdeckenverschluss. In ausgewählten Fällen (z.B. tiefe Anastomosen im kleinen Becken) erfolgt zudem die Anlage eines passageren künstlichen Darmausganges („protektives Ileostoma“). Die Operation wird durch die Hautnaht und den sterilen Wundverband abgeschlossen.

Laparoskopische Kolonresektion:

In der Laparoskopie gelten hinsichtlich der Resektionsgrenzen für die „maligne“ und die „benigne“ Indikation die gleichen Regeln wie für die „konventionelle Chirurgie“. Erwähnenswert erscheint, dass in der laparoskopischen Chirurgie eine sog. Bergefolie zum Einsatz kommt. Diese Folie wird beim Bergen des Malignoms aus der Bauchhöhle in den erweiterten Trokarzugang zur Bauchhöhle eingebracht und dient dazu, eine Kontamination der Bauchdecke mit Tumorzellen zu vermeiden. Für die Laparoskopie wird unter Narkose die Bauchdecke meistens sub-umbilical inzidiert und ein Trokar („dünnes Kunststoff-Röhrchen mit einem Ventil zum Abdichten und einem weiteren Ventil für die Gas- Insufflation“) mit einem relativ großen Durchmesser unter Sicht in das Abdomen eingebracht. Anschließend erfolgt die Anlage des Pneumoperitoneums („künstlich geschaffene Druckerhöhung im Bauchraum“) mit CO₂. Durch dieses Pneumoperitoneum trennt sich die sonst eng den Organen anliegende Bauchwand von diesen und ermöglicht so dem Arzt die Sicht und Orientierung in der Bauchhöhle. Durch den gesetzten Trokar wird die Kamera-Optik in den Bauchraum geführt. Dadurch kann der Operateur Bauchfell, Bauchwand und Bauchorgane auf einem Bildschirm gut sehen. Durch zusätzliche kleine Schnitte können nun unter direkter Kamerakontrolle weitere Trokare für spezielle Operationsinstrumente (z.B. feine Zangen, Scheren, elektrische Schlingen, Ultraschallsonden) zur Resektion des erkrankten Darmabschnitts eingebracht werden. Zum Abschluss der Operation wird das Kohlendioxid aus der Bauchhöhle abgelassen und die Arbeits-Trokare unter Kamerakontrolle entfernt. Die Einstichstellen werden zur Vermeidung von Hernien durch eine Fasziennaht verschlossen. Hautnaht und steriler Wundverband beenden den Eingriff.

2.2 Einschluss- und Ausschlusskriterien

Unter Berücksichtigung der Ein- und Ausschlusskriterien gingen 70 Patienten in die Auswertung ein, nachdem sie sowohl mündlich als auch schriftlich durch die Doktorandin (approbierte Ärztin) über den Ablauf der Untersuchung aufgeklärt worden waren. Alle Patienten erklärten sich zur Teilnahme an der Studie bereit und unterzeichneten eine entsprechende Einwilligungserklärung.

Voraussetzungen für die Teilnahme an der Studie waren:

- a) Einwilligung des Patienten in die Untersuchung
- b) Alter zwischen 50 und 85 Jahre
- c) Eine der folgenden Diagnosen:
 - ⇒ Divertikulitis
 - ⇒ Outlet-Obstruktion
 - ⇒ Rektumprolaps
 - ⇒ Kolonadenome
 - ⇒ Kolonkarzinom
 - ⇒ Rektumkarzinom

Kriterien für den Ausschluss von der Studie waren:

- a) Nichtbeherrschen der deutschen Sprache in Wort und Schrift
- b) Bekannte Alkohol- oder Substanzabhängigkeit
- c) Präoperative Anzeichen einer Demenz (MMSE-Test-Ergebnis ≤ 24)
- d) Intraoperativer Wechsel des Operationsverfahrens
- e) Operative Revision

2.3 Kontrollvariablen und Variablen zur Beschreibung des präoperativen Zustandes (Ausgangslage)

2.3.1 Soziodemographische Personenmerkmale

Alle Studienteilnehmer erhielten einen Personalfragebogen, in dem nach Alter, Geschlecht, Schulabschluss, früheren und gegenwärtigen Krankheiten sowie Medikamenteneinnahme gefragt wurde.

2.3.2 Präoperative psychische Personenmerkmale

Zur Beschreibung der Patientengruppe und zur Kontrolle von Variablen, die präoperativ möglicherweise Unterschiede zwischen den Gruppen aufweisen, die den postoperativen Zustand beeinflussen können, dienten Informationen

- des Brief Symptom Inventory (BSI)
- des Lebensqualitätsfragebogens (SF-12)
- der Befindlichkeitsskalierung (BSKE-EWL).

Zur Erfassung psychischer Belastungen des Patienten, die sich präoperativ auch in psychopathologischen Merkmalen (z.B. Depression) niederschlagen können, wurde den Patienten das BSI (Brief Symptom Inventory) vorgelegt. Das BSI, eine Kurzform der SCL-90-R (Derogatis, 1992; deutsch: Franke, 1995, 2000), ist ein Fragebogen zur Erfassung subjektiver Beeinträchtigung durch körperliche und psychische Symptome im Rückblick auf die letzten 7 Tage. Ausgewertet ermöglichen die 53 Items Aussagen zur Symptombelastung, die zu neun Skalen und drei globalen Kennwerten zusammengefasst werden.

Zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität, wurde die deutsche Version des Short-Form-12 (SF-12) Health Survey von Bullinger und Kirchberger (Bullinger & Kirchberger, 1998) eingesetzt. Der SF-12, eine Kurzform des SF-36, ist ein international anerkanntes Verfahren, bei dem der Patient mittels 12 Items seinen Gesundheitszustand und die Beeinträchtigung seines Alltages beurteilt. Die 12 Items werden zu zwei Skalen zusammengefasst: die körperliche Summenskala und die psychische Summenskala. Die Skalen sind als T-Werte normiert, d.h. mit Mittelwert von 50 und einer Standardabweichung von 10. Höhere Werte entsprechen einer positiveren gesundheitsbezogenen Lebensqualität.

Zur Beschreibung des aktuellen emotionalen Befindens präoperativ wie auch am 2. und 4. Tag nach der Operation wurde die klinische Form der Befindlichkeitsskalierung durch Kategorien und Eigenschaftswörter, die BSKE-(EWL) nach Janke, Hüppe, Erdmann (1999) verwendet. Eine ausführliche Beschreibung des Verfahrens findet sich unter dem Punkt 2.4.1 „Fragebögen zur Erfassung des aktuellen Befindens“.

2.3.3 Aktueller präoperativer kognitiver Zustand

Zur Erfassung des aktuellen neuropsychologischen Zustandes wurden präoperativ sowie am 2. und 4. Tag nach der Operation verschiedene Testverfahren verwendet, die unterschiedliche kognitive Leistungsbereiche prüfen. Hierzu zählen die Wortliste unter Niveaubedingungen (WL-N) sowie unter Geschwindigkeitsbedingungen (WL-G), der Zahlen-Verbindungs-Test (ZVT) und der Farb-Wort-Test (FWT=Stroop). Eine ausführliche Beschreibung dieser Verfahren findet sich unter dem Punkt 2.4.2

„Untersuchungen zur Bestimmung des aktuellen kognitiven Zustands“. Zum Ausschluss einer möglicherweise bestehenden Demenz wurde zu Beginn der präoperativen Testreihe einmalig der Mini-Mental-Status -Examination (MMSE) Test nach Folstein et al. (1975) eingesetzt.

Die MMSE stellt ein Screening-Instrument zur Erfassung kognitiver Störungen bei älteren Personen dar und liefert Hinweise auf eine bestehende Demenz. Es handelt sich um ein kurzes, 5-10 minütiges Interview, das vor allem alltagsnahe Fragen beinhaltet, die von kognitiv nicht beeinträchtigten Personen im Regelfall problemlos beantwortet werden, von Personen mit Demenzverdacht dagegen nur zum Teil bewältigt werden. Die Skala besteht aus 11 Items, die sich auf Orientierung, Merkfähigkeit, Aufmerksamkeit, Rechenfähigkeit, Erinnerungsfähigkeit, Sprache, Ausführung einer Anweisung, Lesen, Schreiben und konstruktive Praxis beziehen und für die bis zu 30 Punkte vergeben werden. Ein Gesamtpunktwert von < 24 ist als ein Hinweis auf eine kognitive Beeinträchtigung zu interpretieren (Folstein et al., 1975).

2.3.4 Präoperative somatische Variablen

Um den aktuellen somatischen Zustand der Patienten vor der Operation beurteilen zu können, wurden folgende somatische Parameter erhoben: systolischer und diastolischer Blutdruck, Herzfrequenz und Körpertemperatur. Außerdem wurden folgende Laborwerte der präoperativen Blutuntersuchung entnommen: Leukozytenzahl (Leu), C-reaktives Protein (CRP), Kreatinin (Krea) und Hämoglobinwert (Hb). Ferner erfolgte die Bestimmung der laborchemischen kognitiven Indikatoren NSE und S100 β . Beide wurden im hauseigenen Zentrallabor (nach dem Sandwichprinzip) mit einem automatisiertem **ElektroChemiLumineszenz ImmunoAssay** (ECLIA) bestimmt. Die Normwerte für die somatischen und kognitiven Mess- und Laborwerte befinden sich in Tabelle 41 im Anhang.

2.3.5 Daten zum Verlauf von Operation und Narkose

Zum Vergleich der beiden Patientengruppen bezüglich der Operation wurde die Dauer der Operation, die Körpertemperatur des Patienten zu Beginn der Operation sowie die niedrigste Temperatur im Operationsverlauf, der maximal gemessene Blutdruck, hypotensive Blutdruckphasen und der Lagerungswinkel einschließlich der Dauer dokumentiert. Außerdem wurden die beiden Gruppen hinsichtlich des Auftretens von hypotensiven Episoden in 6 festgelegten intraoperativen Zeitabschnitten (Einschleusen, Narkoseeinleitung, 5 Minuten nach Anästhesiebeginn, OP-Beginn, 5 Minuten nach OP-Beginn, OP-Ende, Anästhesie-Ende) miteinander verglichen; siehe Tabelle 33 im Anhang.

Zum Vergleich der beiden Patientengruppen bezüglich der Narkoseform erfolgten die Narkoseeinleitung und -aufrechterhaltung nach einem standardisierten Schema, sofern es der Gesundheitszustand des Patienten erlaubte. Hierzu wurde der Anästhesist über die Studienteilnahme des Patienten und das Narkose-Schema informiert. Die Allgemeinanästhesie wurde dann standardisiert als kombiniertes Verfahren mit Periduralanästhesie durchgeführt. Für die Narkoseeinleitung wurde regelmäßig die Kombination aus Propofol oder Etomidat als Hypnotikum, Sufentanil als Analgetikum und Rocuronium als Muskelrelaxanz verwendet. Die Aufrechterhaltung erfolgte primär mit Desfluran plus Ropivacain 0,2% über den PDK. Eine Übersicht über den Ablauf der Anästhesie zeigt Tabelle 3.

Zur Beschreibung der angewendeten Narkoseform wurde die Anlage eines PDK, die Prämedikation am Abend und am Morgen vor der Operation, die verwendeten Medikamente zur Narkoseeinleitung sowie zur Narkoseaufrechterhaltung erfasst. Ebenso wurde die intraoperative Gabe herzwirksamer sowie zentralwirksamer (Schmerz-) Medikamente, die Menge verabreichter Blutkonserven Erythrozytenkonzentrat (EK), Fresh-Frozen-Plasma (FFP), Thrombozytenkonzentrat (TK) und Volumenersatzmittel (Kristalloide, Kolloidale) erhoben. Außerdem wurde die Narkosedauer, die Verweildauer im Aufwachraum sowie auf der Intensivstation (ICU) und/oder der „Intermediate Care Einheit“ (IMC) dokumentiert.

Tabelle 3: Durchführung der Anästhesie

Monitoring
- Standardmonitoring (EKG, SpO₂, NIBP, etCO₂) - Invasive Druckmessung - ZVD - Temperatur
Narkoseeinleitung
- Anschluss des Monitorings - periphervenöser Zugang - PDK-Anlage Th 8-10 - Testdosis 3 ml Bupivacain 0,5% isobar - Präoxygenierung - Sufentanil 0,5 µg/kg - Propofol 2 mg/kg - Rocuronium 0,6 mg/kg - Intubation - Anlage von ZVK, Magensonde, Blasenkatheter
Narkoseführung
- Beatmung mit Sauerstoff/Luft, FIO₂ 0,4 - bei konventionellen Eingriffen Normoventilation, petCO₂ 35-45 mm Hg - bei laparoskopischen Eingriffen: petCO₂ < 60 mm Hg - Aufrechterhaltung der Narkose: 3-6% Desfluran und 6 ml/h Ropivacain 0,2% über PDK - Relaxation mit Rocuronium nach Bedarf - Repetition von 10 µg Sufentanil nach Bedarf - Ringerlösung 500 ml/h - Ersatz von Volumenverlusten mit HAES (6%), EK, FFP - bei Hypotension (RR syst <100mmHg) trotz Volumengabe => Ende der PDK-Beschickung => bei fortbestehender Hypotension => iv. Gabe von Vasopressoren / Arterenol - stündlich BGA - vor Operationsende 1 g Paracetamol iv. - Extubation im OP
Postoperative Überwachung
- Überwachung und Behandlung im Aufwachraum - Sauerstoffgabe - Weiterführung der kontinuierlichen PDA bei Normotension - Verlegung auf Normalstation, IMC oder ICU

2.4 Abhängige Variablen

Zur Beschreibung operativer Effekte auf den psychischen Zustand der Patienten wurden aktuelle Merkmale zur Person, die das aktuelle emotionale Befinden und den aktuellen kognitiven Zustand beschreiben, einmalig präoperativ und postoperativ am 2. und 4. postoperativen Tag erfasst. Außerdem wurden präoperativ und am 1., 2. und 4. postoperativen Tag die laborchemischen kognitiven Indikatoren NSE und

S100 β untersucht. Ferner wurden an diesen vier Untersuchungstagen die Leukozytenzahl (Leu), C-reaktives Protein (CRP), Kreatinin (Krea) und Hämoglobin (Hb) bestimmt und die somatischen Parameter, Blutdruck (systolisch und diastolisch), Herzfrequenz und Körpertemperatur erhoben.

2.4.1 Aktuelles Befinden

Zur Beschreibung des postoperativen Befindens wurden das Befindlichkeits-skalierungsverfahren (BSKE-EWL) und der Anästhesiologische Nachbefragungsbogen für Patienten (ANP) eingesetzt.

Das Befindlichkeitsskalierungsverfahren durch Kategorien und Eigenschaftswörter (BSKE-EWL) nach Janke, Hüppe, Erdmann (1999) ist ein mehrdimensionales Selbstbeurteilungsverfahren, bei dem auf 24 siebenstufigen Skalen das emotionale Befinden der Patienten zum gegenwärtigen Zeitpunkt erfasst wird. Jede Skala bezieht sich auf einen Befindlichkeitsaspekt, der durch ein Substantiv und zwei zugeordnete Adjektive in Klammern [Beispiel: Gefühl der inneren Erregtheit (z.B.: erregt, aufgeregt)] vorgegeben wird. Die einzelnen Skalen lassen sich zu insgesamt acht Subtests und/oder zwei Befindenswerten (positives und negatives Befinden) zusammenfassen.

Der Fragebogen ist im Anhang auf Seite 102 abgebildet, die genaue Zuordnung, der Items zu den Subtests und den Bereichen befindet sich auf Seite 106.

Der Anästhesiologische Nachbefragungsbogen für Patienten (ANP) ist ein Selbstbeurteilungsverfahren zur Erfassung von postoperativen Symptomen und von Patientenzufriedenheit (Hüppe, Klotz & Schmucker 2000). Die ersten 36 Items erfassen hauptsächlich körperliche Beschwerden. Davon beziehen sich die ersten 19 Items auf den Zeitraum nach dem Aufwachen aus der Narkose. Die nächsten 17 Items beziehen sich auf die Symptome zum aktuellen Untersuchungszeitpunkt. Weitere 10 Items betreffen drei Dimensionen der Patientenzufriedenheit: 1) Zufriedenheit mit der anästhesiologischen Betreuung, 2) Zufriedenheit mit der allgemeinen Betreuung und 3) Zufriedenheit mit dem Genesungsverlauf. Der Fragebogen ist im Anhang auf Seite 111 abgebildet.

2.4.2 Aktueller kognitiver Zustand

Zur Prüfung von Gedächtnisleistungen wurden 2 Leistungsproben, die Wortliste unter Niveau- und unter Geschwindigkeitsbedingungen (WL-N, WL-G) verwendet (Hüppe et al., 2000). Diese sind dem Nürnberger-Alters-Inventar von Oswald und Fleischmann (1999) entnommen. Die Gedächtnisprüfungen betrafen die unmittelbare Reproduktion von 9 Substantiven, die den Patienten einzeln auf einer Karte gezeigt wurden (3 Sekunden Darbietungszeit pro Item). Die Patienten hatten die Worte laut vorzulesen und nach der gesamten Serie in beliebiger Reihenfolge zu wiederholen. Unter der „Niveauinstruktion“ (WL-N) stand dazu beliebig viel Zeit zur Verfügung. Unter der „Geschwindigkeitsinstruktion“ (WL-G) war die Reproduktionszeit auf 10 Sekunden begrenzt. In beiden Prüfungen wurde die Anzahl richtig reproduzierter Worte ausgewertet.

Zur Bestimmung der allgemeinen Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit wurde der Zahlen-Verbindungs-Test (ZVT) aus dem Nürnberger-Alters-Inventar nach Oswald und Fleischmann (1999) verwendet. Der Zahlen-Verbindungs-Test liefert ein zentrales Maß zur Kennzeichnung des allgemeinen kognitiven Leistungstempos. Es handelt sich hierbei um ein Paper-Pencil-Verfahren, bei dem der Testperson 2 Zahlenmatrizen nacheinander vorgelegt werden. Die auf jeder Matrize willkürlich angeordneten Zahlen müssen von der Testperson in aufsteigender Reihenfolge so schnell und so fehlerfrei wie möglich miteinander verbunden werden. Dabei dient der erste Bogen zur Einübung des flüssigen Verbindens der abgedruckten Zahlen. Bei dem eigentlichen Testbogen sind 30 Zahlen unter Zeitnahme miteinander zu verbinden. Ausgewertet wurden die benötigte Zeit und die Fehleranzahl.

Als Prüfverfahren zur Erfassung der gerichteten Aufmerksamkeit bzw. der Interferenzneigung im Bereich optisch-verbalen Informationsverarbeitung wurde der Farb-Wort-Test (FWT) aus dem Nürnberger-Alters-Inventar nach Oswald und Fleischmann (1999) herangezogen. Dieses Testverfahren leitet sich von der Urfassung des Stroop-Tests (Stroop, 1935) ab. Die Nürnberger-Alters-Inventar-Version besteht aus 2 DIN A4-Testtafeln. Tafel I enthält 36 rechteckige Farbfelder in den Farben „rot“, „grün“, „gelb“ und „blau“, die der Patient schnell und fehlerfrei erkennen und benennen muss. Tafel II dagegen enthält 36 Farbwörter („rot“, „grün“, „gelb“ und „blau“), die in den vier verschiedenen Farben gedruckt sind, wobei die Farbwörter jedoch nicht mit ihren Druckfarben übereinstimmen (sog. Interferenzübung). Der Patient ist hierbei aufgefordert, die Farbe des anders

lautenden Farbwortes zu benennen (z.B. ist das Wort „gelb“ in rot gedruckt, so ist „rot“ die richtige Antwort). In beiden Testdurchgängen wurde sowohl die benötigte Zeit als auch die Anzahl der Korrekturen durch den Untersuchungsleiter dokumentiert. In die Auswertung ging als Maß für die Interferenzneigung die Differenz aus Tafel II und Tafel I für die Bearbeitungszeit und die Fehleranzahl ein.

2.4.3 Somatische Variablen

Zur Beurteilung des somatischen Zustandes und zur Erfassung möglicher Zusammenhänge zwischen somatischen Parametern und dem Auftreten von Merkmalen des postoperativen Delirs bzw. einer Infektion wurden am 1. 2. und 4. postoperativen Tag (wie auch schon präoperativ) folgende Werte erhoben: Herzfrequenz, Blutdruck und Körpertemperatur sowie Leukozytenzahl (Leu), C-reaktives Protein (CRP), Kreatinin (Krea) und Hämoglobinwert (Hb). Außerdem wurden NSE und S100 β als Indikatoren kognitiver Dysfunktionen untersucht.

2.4.4 Klinische Verhaltensvariablen

Zur Beschreibung des postoperativen Verlaufs der beiden Patientengruppen wurden mehrere klinische Verhaltensparameter erfasst:

⇒ Postoperativer Aufenthalt auf ICU

Der postoperative Aufenthalt auf der Intensivstation, sofern er überhaupt vorlag, betrifft den Zeitraum unmittelbar nach der Operation bis zur Verlegung auf die Normalstation oder die Intermediate Care Station.

⇒ Kostaufbau

Beim Kostaufbau wird zwischen flüssiger Kost (Tee) und Breikost (Basis-I-Kost) unterschieden. Dokumentiert wurde, ab welchem postoperativen Tag ein Patient Tee zu sich nehmen konnte. Ferner wurde der Tag notiert, an dem zum ersten Mal Breikost gegessen wurde.

⇒ 1. Stuhlgang postoperativ

Für die beiden Operationsverfahren wurde jeweils der Tag des ersten Stuhlgangs dokumentiert, gerechnet ab dem ersten bis zum 5. postoperativen Tag. Patienten, die zu einem späteren Zeitpunkt erstmalig postoperativ Stuhlgang hatten, wurden zum 5. postoperativen Termin mitgezählt.

⇒ *Postoperativer Krankenhaus-Aufenthalt*

Dieser ist definiert über den Zeitraum vom ersten postoperativen Tag bis einschließlich zum Entlassungstag.

2.5 Untersuchungsablauf

Die Untersuchung wurde ausschließlich von der Autorin durchgeführt und erstreckte sich für den jeweiligen Patienten vom Tag vor der Operation bis zum 5. Tag nach der Operation.

Am Vormittag vor der geplanten Operation wurden die Patienten nach dem Aufklärungsgespräch über die Operation durch den Chirurgen von der Autorin (approbierte Ärztin) über die Studie informiert und unterzeichneten eine entsprechende Einwilligungserklärung bei Bereitschaft zur Teilnahme an dieser.

Tabelle 4 fasst den Untersuchungsablauf zusammen.

Zur definitiven Bestimmung der Untersuchungsteilnehmer unter Berücksichtigung der Ein- und Ausschlusskriterien fand täglich ein Treffen der Untersuchungsleiterin und des Assistenzarztes der Chirurgie auf Station 45a um 09:45 Uhr statt.

Tabelle 4: Untersuchungsdurchführung (schematisch)

MZP	Zeitpunkt	Erhobene Daten	
		Somatisch	Emotional-kognitiv
1	Tag vor der geplanten OP nach Aufklärung und Einwilligung zur Teilnahme ca. 10.00 Uhr	Kognitive Laborwerte: -NSE -S-100β Vegetative Messwerte: -Herzfrequenz (HF) -Blutdruck (RR) -Körpertemperatur (°C) Blutwerte: -Leukozyten (Leu) -C- Reaktives Protein (CRP) -Kreatinin (Krea) -Hämoglobin (Hb)	Personalfragebogen BSKE-(EWL) SF-12 BSI MMSE WL-N/ WL-G ZVT FWT
2	Operation (OP)	Daten zum OP- Verlauf: - zeitliche Parameter - HF/RR zu def. Zeit - hypo- und hypertens. Zeiten - Patientenlagerung - Narkose	
3	1.Tag nach OP ca. 10.00 Uhr	-NSE -S-100β -HF/ RR/ °C -Leu/ CRP/ Krea/ Hb	

Tabelle 4 (Fortsetzung)

MZP	Zeitpunkt	Erhobene Daten	
		Somatisch	Emotional-kognitiv
4 und 5	2. und 4. Tag nach OP (vormittags)	-NSE -S-100 β -HF/ RR/ °C -Leu/ CRP/ Krea/ Hb	BSKE-(EWL) ANP WL-N/ WL-G ZVT FWT
6	5. Tag nach OP und später (vormittags)	Verhaltensparameter -Aufenthalt auf ICU -Kostaufbau -Stuhlgang -Aufenthalt Krankenhaus	

Anmerkungen: MZP = Messzeitpunkt

Vor der Untersuchungsdurchführung wurde die Untersuchungsleiterin in der Durchführung der neuropsychologischen Tests vom Betreuer der Arbeit geschult, um eine standardisierte Erfassung der Variablen sicherzustellen.

2.6 Auswertung

Die erhobenen Daten wurden variablenweise und primär parametrisch ausgewertet. Die Prüfung von Mittelwertunterschieden in der präoperativen Ausgangslage zwischen den zwei Gruppen erfolgte in Abhängigkeit vom Skalenniveau der Variablen mittels t-Test (2-seitig) oder mittels Chi-Quadrat-Test. Für den Gruppenvergleich postoperativer Daten wurden Kovarianzanalysen unter Verwendung der präoperativen Ausgangslage als Kovariable durchgeführt. Die „Zeit“ ging hierbei als Messwiederholungsfaktor ein, die Gruppe als unabhängiger Faktor. Zur Beschreibung der Größe von Gruppenunterschieden wurden diese teilweise als Effektstärken ausgedrückt. Die Berechnung von Effektstärken zwischen den Gruppen wurde nach der Formel von Cohen (1988) durchgeführt. Sie ergibt sich als Differenz der Gruppenmittelwerte dividiert durch die gepoolte Streuung. Sofern Einpunkt-Messungen durchgeführt wurden, erfolgt die Mitteilung deskriptiver statistischer Kennwerte durch Mittelwert und Standardabweichung. Kovarianzanalytische Befunde werden durch Angabe regressionsstatistisch angepasster Mittelwerte und ihrer Zuverlässigkeit (ausgedrückt als 95% Vertrauensintervall) mitgeteilt.

Die Ergebnisse werden ab einer Überzufälligkeit von $\leq 0,05$ als signifikant bewertet, im Bereich von $0,05 < p \leq 0,10$ als tendenziell signifikant. Der Alpha-Fehler wurde nicht korrigiert. Insofern verstehen sich alle inferenzstatistischen Auswertungen letztlich deskriptiv.

Die Datenanalyse erfolgte mit dem Statistikprogramm „Statistical Package for the Social Sciences“ (SPSS) 15.0 für Windows.

3 Ergebnisse

3.1 Beschreibung der Gesamtstichprobe

In die Untersuchung wurden zunächst 77 Patienten (37 Männer, 40 Frauen) der Klinik für Chirurgie aufgenommen. Diese wurden zwischen dem 10.10.2005 und dem 01.07.2006 am Universitätsklinikum Schleswig-Holstein Campus Lübeck, Station 45a, zur Darmoperation aufgenommen.

In die Auswertung gingen letztlich 70 Patienten ein.

Gründe für den Ausschluss der 7 Patienten waren in drei Fällen ein erneuter operativer Eingriff innerhalb der Untersuchungstage aufgrund postoperativer Komplikationen, in einem Fall aufgrund postoperativer Beatmung auf der ICU, des weiteren wurde einmal intraoperativ die OP-Technik gewechselt, ein weiterer Teilnehmer lehnte die Operation ab und ein Patient brach die Teilnahme ab.

Eine detailliertere Angabe der Gründe für den Ausschluss aus der Studie in Bezug zur Grunderkrankung zeigt, dass von den sieben aus der Studie ausgeschlossen Patienten, sechs eine maligne Grunderkrankung hatten und einer die Diagnose der Outlet-Obstruktion (benigne) hatte. Bei drei von den sieben ausgeschiedenen Patienten war ein erneuter operativer Eingriff innerhalb der Untersuchungstage aufgrund postoperativer Komplikationen notwendig. Davon hatten zwei Patienten (einer davon mit der Outlet-Obstruktion) Nachblutungen, beide nach Laparotomie und einer entwickelte ein Compartment Syndrom des rechten Armes und des linken Beines nach Laparoskopie. Ferner musste ein Patient aufgrund des intraoperativen Verlaufs postoperativ nach Laparoskopie über mehrere Tage auf der ICU beatmet werden. Bei einem weiteren Teilnehmer musste aufgrund der Ausbreitung des Tumors intraoperativ die Operationstechnik von laparoskopisch auf konventionell (Laparotomie) gewechselt werden. Des weiteren lehnte ein Teilnehmer die geplante Laparoskopie aus persönlichen Gründen ab und ein Patient wünschte die Beendigung der Studie noch vor der Laparotomie, da die Teilnahme als ein zu großer Belastungsfaktor empfunden wurde.

Die Gesamtstichprobe (N=70) umfasst 34 Männer und 36 Frauen. Das Alter der Studienteilnehmer liegt zwischen 50 und 85 Jahren (M=68,7; SD=8,6). Die Teilnehmer sind durchschnittlich M=170,1 cm (SD=9,4) groß und haben ein durchschnittliches Gewicht von M=78,2 kg (SD=13,1) mit einem durchschnittlichen BMI von M=26,98 (SD=3,5). Die meisten Patienten haben einen Hauptschulabschluss (n=49, 70%) oder die mittlere Reife (n=14, 20%).

Die Indikation zur Operation beinhaltet in 20 Fällen eine Divertikulitis, in 5 Fällen eine Outlet-Obstruktion, weitere 3 Patienten leiden an einem Kolonadenom, weitere 22 Patienten haben ein Kolonkarzinom und in weiteren 20 Fällen liegt ein Rektumkarzinom als Grunderkrankung vor. Bei 28 Patienten liegt kein Anhalt für eine Malignität vor und bei 42 Patienten ist Malignität diagnostiziert. 45 Patienten wurden laparoskopisch und 25 konventionell operiert.

3.2 Vergleiche der präoperativen Ausgangslage und Kontrollvariablen

3.2.1 Soziodemographische Variablen

Hinsichtlich des Geschlechts, des Alters, des Body Mass Index, der Schulbildung und der Anzahl bisheriger Operationen bestehen keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen (für alle Variablen gilt $p > 0,10$). Deutliche Unterschiede zwischen den Operationstechniken existieren zwischen der Indikation zur Operation ($p < 0,01$) und der Dignität des Befundes ($p < 0,001$). Konventionell operierte Patienten haben deutlich häufiger einen malignen Befund, laparoskopisch operierte Divertikulitis als Operationsindikation.

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse findet sich in Tabelle 5.

Tabelle 5: Stichprobenbeschreibung: Vergleich der Gruppen

Variable	Laparoskopie	Konventionell	Prüfgröße	P-Wert
Anzahl n (%)	45 (100,0)	25 (100,0)		
Geschlecht				
Mann n (%)	20 (44,4)	14 (56,0)	0,86 ¹⁾	0,35
Frau n (%)	25 (55,6)	11 (44,0)		
Alter [Jahre]				
M (SD)	69,60 (9,33)	67,00 (6,80)	1,34 ²⁾	0,19
Min – Max	50 - 85	53 - 82		
Body Mass Index				
M (SD)	26,49 (3,04)	27,87 (4,10)	1,61 ²⁾	0,11
Schulabschluss				
Haupt/Volksschule n (%)	33 (73,3)	16 (64,0)	0,54 ³⁾	0,91
Realschule n (%)	9 (20,0)	5 (20,0)		
Fachabitur n (%)	2 (4,4)	4 (16,0)		
Abitur n (%)	1 (2,2)	0 (0,0)		
Operation-Indikationen				
1 Divertikulitis n (%)	18 (40,0) ^{a)}	2 (8,0)	13,72 ³⁾	0,008**
2 Outlet-Obstruktion n (%)	5 (11,1)	0 (0,0)		
3 Kolonadenome n (%)	2 (4,4)	1 (4,0)		
4 Kolonkarzinomen (%)	10 (22,2)	12 (48,0)		
5 Rektumkarzinome n (%)	10 (22,2)	10 (40,0)		
Dignität des Befundes				
Benigne n (%)	27 (60,0)	3 (12,0)	15,12 ¹⁾	0,001***
Maligne n (%)	18 (40,0)	22 (88,0)		
Frühere Operationen				
noch nie n (%)	3 (6,7)	6 (24,0)	4,47 ¹⁾	0,11
ja, eine n (%)	5 (11,1)	3 (12,0)		
ja, mehrere n (%)	37 (82,2)	16 (64,0)		

Anmerkungen:

¹⁾ Chi-Quadrat-Test; ²⁾ t-Wert aus t-Test; ³⁾ Test nach Craddock u. Flood^{a)} signifikante ($p \leq 0,05$) Überfrequentierung nach Konfigurationsfrequenzanalyse (Asymptotische Version hypergeometrischer Test)***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

3.2.2 Vorerkrankungen und Medikamenteneinnahme

Im Rahmen des Personalfragebogens wurden die Patienten nach früheren und gegenwärtigen Krankheiten sowie zur Medikamenteneinnahme im häuslichen Rahmen befragt. Die Gruppen sind in diesen Variablen gut vergleichbar ($p > 0,05$ für alle Variablen). Tabelle 20 und Tabelle 21 im Anhang fassen die Befunde zusammen.

3.2.3 Präoperative psychologische Befindensmerkmale

Von den Patienten lagen Angaben zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität (SF-12) und zur psychischen Belastung (BSI) vor. In den durch diese psychometrischen Verfahren erfassten Merkmalen sind die Gruppen vergleichbar. In keiner Skala des BSI und in keiner Summenskala des SF-12 zeigen sich Gruppenunterschiede auf

mindestens 10%-Signifikanzniveau. Auch bezüglich des aktuellen präoperativen psychischen Befindens der Studienpatienten, gemessen mit dem BSKE, sind die Gruppen vergleichbar ($p > 0,10$). Lediglich im Subtest „Allgemeine Desaktiviertheit“ zeigt sich ein tendenziell signifikanter Gruppenunterschied ($p = 0,07$): konventionell operierte Patienten beschreiben sich müder und schläfriger als laparoskopisch operierte Patienten. Die Ergebnisse der statistischen Auswertung sind in der Tabelle 6 aufgeführt.

Tabelle 6: Stichprobenbeschreibung: Vergleich der Gruppen in psychometrischen Skalen

Variable	Laparoskopie M (SD)	Konventionell M (SD)	t-Test	
			t-Wert	P-Wert
<i>SF-12-Bereiche</i>				
Körperliche Summenskala	42,40 (9,24)	39,68 (11,38)	1,08	0,28
Psychische Summenskala	48,98 (10,23)	45,29 (12,94)	1,32	0,19
<i>BSI-Skalen</i>				
Somatisierung	0,45 (0,63)	0,38 (0,33)	0,53	0,60
Zwanghaftigkeit	0,62 (0,72)	0,54 (0,59)	0,50	0,62
Unsicherheit	0,36 (0,50)	0,28 (0,40)	0,65	0,52
Depressivität	0,32 (0,53)	0,40 (0,48)	0,65	0,52
Ängstlichkeit	0,51 (0,57)	0,48 (0,43)	0,27	0,79
Aggressivität/Feindseligkeit	0,30 (0,45)	0,23 (0,27)	0,66	0,51
Phobische Angst	0,22 (0,39)	0,27 (0,41)	0,49	0,63
Paranoides Denken	0,37 (0,52)	0,21 (0,31)	1,40	0,17
Psychotizismus	0,22 (0,48)	0,20 (0,28)	0,17	0,87
Global Severity Index	0,40 (0,45)	0,36 (0,30)	0,36	0,72
<i>BSKE-Ausgangslage</i>				
1 Ausgeglichenheit	2,82 (1,15)	2,90 (1,09)	0,28	0,78
2 Gutgestimmtheit	2,57 (1,34)	2,29 (1,41)	0,83	0,41
3 Leistungsb. Aktiviertheit	3,42 (1,06)	3,36 (0,88)	0,26	0,79
4 Erregtheit	2,42 (1,43)	2,46 (1,38)	0,11	0,92
5 Gereiztheit	0,83 (1,05)	1,01 (1,06)	0,67	0,50
6 Ängstlichkeit/Traurigkeit	2,22 (1,57)	2,42 (1,66)	0,50	0,62
7 Allg. Desaktiviertheit	1,21 (1,17)	1,75 (1,09)	1,87	0,07(*)
8 Extra-/ Introvertiertheit	4,41 (0,85)	4,12 (0,98)	1,29	0,20

Anmerkungen: ***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$
 Leistungsb.= Leistungsbezogene, Allg.= Allgemeine

3.2.4 Präoperative kognitive Leistungsmerkmale

Zu den präoperativen kognitiven Leistungsmerkmalen gehören die Leistungstestergebnisse und die präoperativen Befunde zu NSE sowie S100 β . Der statistische Vergleich beider Gruppen hinsichtlich ihres präoperativen kognitiven Zustandes ergibt für die Testverfahren WL-N, WL-G, ZVT und MMSE sowie für die

Befunde zu NSE und S100 β keine Unterschiede ($p>0,10$ für alle Variablen). Tabelle 7 gibt die Ergebnisse im Einzelnen wieder.

Tabelle 7: Präoperativer Kognitiver Zustand - Test Variablen (statistische Kennwerte und statistischer Vergleich der zwei Gruppen)

Variable (Normbereich)	Laparoskopie M (SD)	Konventionell M (SD)	t-Test	
			t-Wert	P-Wert
MMSE	27,51 (3,97)	27,76 (1,56)	0,30	0,77
WL-N	5,29 (1,24)	5,24 (1,27)	0,16	0,88
WL-G	3,91 (1,20)	4,16 (1,49)	0,76	0,45
ZVT	33,22 (13,24)	33,72 (12,91)	0,15	0,88
ZVT Fehler	0,16 (0,42)	0,16 (0,37)	0,04	0,97
FWT Interferenz	23,22 (9,06)	26,80 (8,71)	1,61	0,11
FWT Fehler Interferenz	1,38 (2,42)	0,84 (1,55)	1,00	0,32
NSE (0,8–15,0 ng/ml)	16,23 (18,01)	12,87 (4,20)	0,92	0,36
S100 β (0,0-0,105 ng/ml)	0,06 (0,04)	0,06 (0,05)	0,06	0,95

Anmerkungen:

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

MMSE = Mini Mental Status Examination, WL-N= Wortlistenreproduktionstest – Niveauinstruktion; WL-G= Wortlistenreproduktionstest – Geschwindigkeitsinstruktion; ZVT= Zahlen-Verbindungs-Test; FWT= Farb-Wort-Test: Interferenz.

3.2.5 Präoperative somatische Variablen

Hinsichtlich der präoperativ erhobenen Laborwerte (Leukozyten, C-reaktives Protein, Kreatinin und Hämoglobin) sowie der Herzfrequenz, des Blutdrucks, systolisch sowie diastolisch und der Körpertemperatur in Celsius finden sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Operationstechniken (für alle Variablen gilt $p>0,10$). Die Ergebnisse sind in Tabelle 8 zusammengefasst.

Tabelle 8: Präoperative Laborwerte und somatische Variablen (statistische Kennwerte und statistischer Vergleich der zwei Gruppen)

Variable (Normbereich)	Laparoskopie M (SD)	Konventionell M (SD)	t-Test	
			t-Wert	P-Wert
Leu (4000-9000 / μ l)	6989 (2099)	7737 (3299)	1,16	0,25
CRP (bis 5 mg/l)	11,0 (31,0)	10,9 (21,8)	0,01	0,99
Krea (40-84 μ mol/l)	73,9 (18,7)	80,1 (19,7)	1,31	0,20
Hb (120-160 g/l)	133,0 (24,7)	129,3 (16,6)	0,67	0,50
HF (60-90 bpm)	79 (8,8)	78 (7,8)	0,70	0,49
RR sys (110-130 mmHg)	141 (16,7)	140 (15,0)	0,25	0,80
RR dia (60-85 mmHg)	82 (7,4)	85 (7,5)	1,52	0,13
KT °C oral (36,2-37,2 °C)	36,7 (0,3)	36,8 (0,3)	0,71	0,48

Anmerkungen:

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

Leu= Leukozyten, CRP= C- reaktives Protein, Krea= Kreatinin, Hb= Hämoglobin, HF= Herzfrequenz; RR sys= Blutdruck systolisch; RR dia= Blutdruck diastolisch, KT °C= Körpertemperatur

3.2.6 Zusammenfassung der Ergebnisse zur Ausgangslage

Die Ausgangslage für die beiden Operationstechniken ist insgesamt in den präoperativen Kontrollvariablen gut vergleichbar. Hierzu zählen die soziodemographischen Merkmale, Vorerkrankungen und Medikamenteneinnahme im häuslichen Rahmen, somatische Parameter sowie die psychischen Befindensmerkmale.

Die wenigen signifikanten Gruppenunterschiede zeigen sich in der OP-Indikation und demzufolge in der Dignität des Befundes zugunsten der laparoskopischen Operationstechnik. Die Konfigurationsfrequenzanalyse, die zur Identifikation überzufällig besetzter Zellkombinationen durchgeführt wurde, ergibt ausschließlich eine Signifikanz für Divertikulitis bei laparoskopisch operierten Patienten.

3.3 Vergleiche der postoperativen Phase

Für die Auswertung des Zustandes der Patienten in der postoperativen Phase vom 1.-4. Tag nach der Operation wurden für alle emotionalen und kognitiven Variablen zweifaktorielle Kovarianzanalysen mit den Faktoren „Operationstechnik“ und „Messzeitpunkt“, unter Verwendung des präoperativen Zustandes als Kovariable, berechnet. Die hier vorliegenden Daten sind somit um die präoperative Ausgangslage korrigiert.

Die Ergebnisse der einfaktoriellen Varianzanalysen zu den jeweiligen, einzelnen Messzeitpunkten befinden sich im Anhang unter Tabelle 28 - Tabelle 32.

3.3.1 Vergleich des aktuellen Befindens

Ergebnisse des Befindlichkeitsskalierungsverfahrens (BSKE - EWL)

Die Kovarianzanalyse (Kovariable=Ausgangslage) zur postoperativen Befindenslage des Patienten zeigt, dass das positive Befinden der laparoskopisch operierten Patienten postoperativ stärker ausgeprägt ist (bessere Stimmung) als bei konventionell operierten Patienten ($p=0,004$). Gleichzeitig weist eine in der Tendenz signifikante Interaktion zwischen OP-Technik und Zeit daraufhin, dass die Unterschiede am 2. postoperativen Tag deutlicher ausgeprägt sind als am 4. postoperativen Tag. Im negativen Befinden ergeben sich postoperativ keine Gruppenunterschiede. Abbildung 1 zeigt postoperative Gruppenunterschiede

(Haupteffekte) der Einzelskalen der BSKE, Abbildung 2 und Abbildung 3 zeigen den Verlauf der zwei Befindensbereiche „Positives Befinden“ und „Negatives Befinden“. Die Analysen der Einzelskalen befinden sich im Anhang (Tabelle 22 und Tabelle 23).

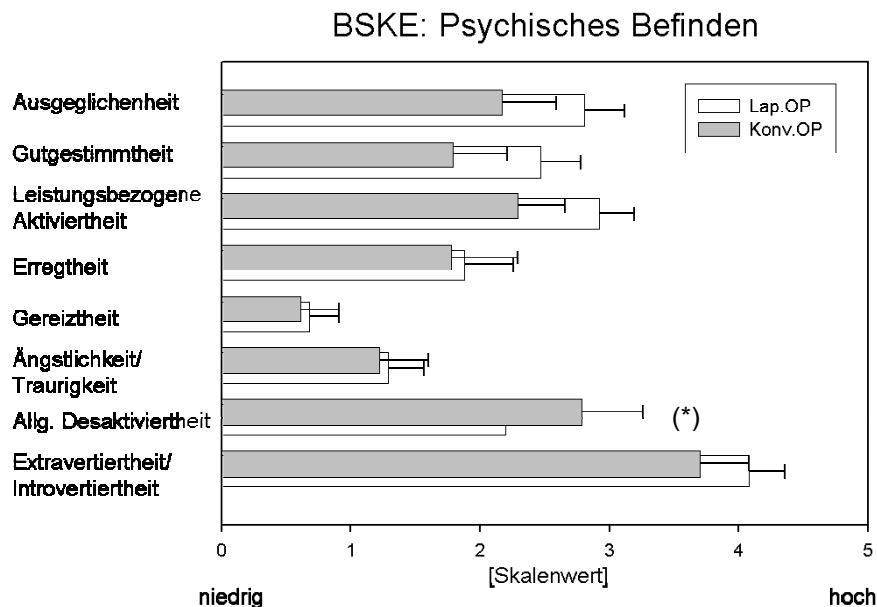


Abbildung 1: Haupteffekte der Einzelskalen der BSKE (Mittelwert $\pm$ 95 % Konfidenzintervall)
 (*): $p \leq 0,10$

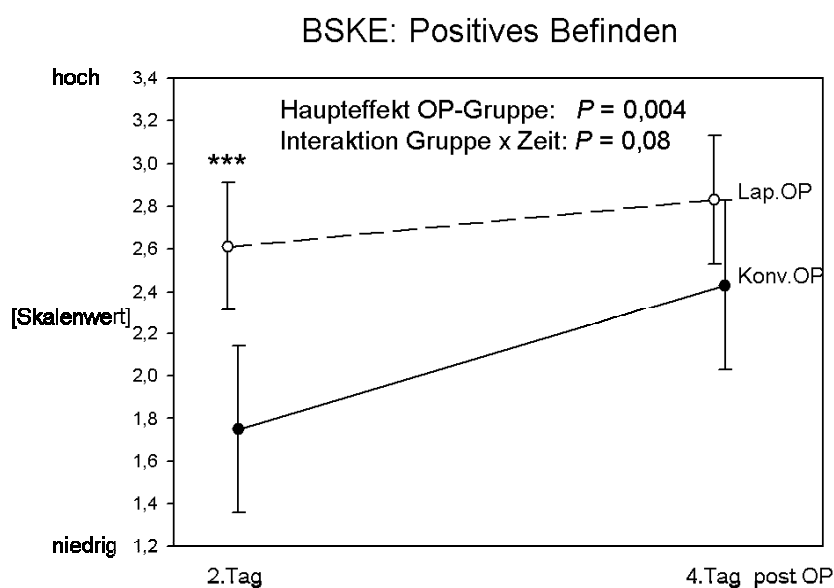


Abbildung 2: Verlauf „Positives Befinden“. Kovarianzanalytisch angepasste Mittelwerte $\pm$ 95% Vertrauensintervall. *: $p \leq 0,001$**

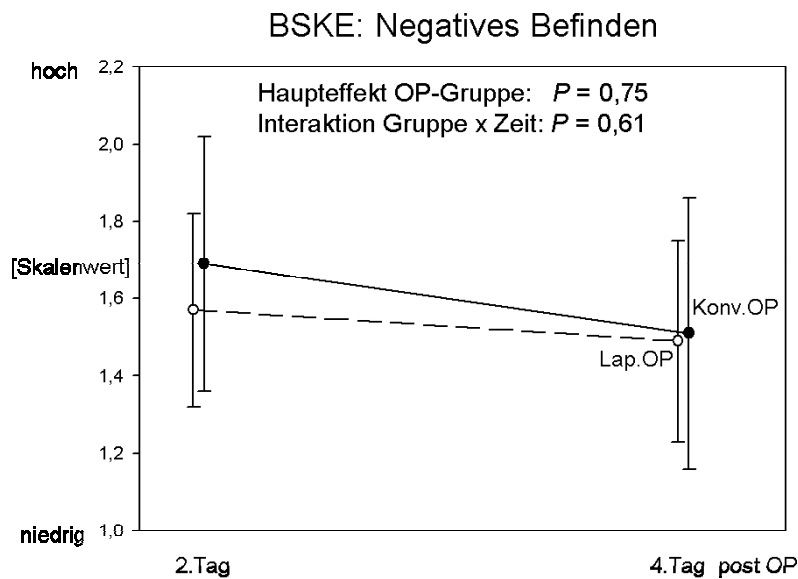


Abbildung 3: Verlauf „Negatives Befinden“. Kovarianzanalytisch angepasste Mittelwerte $\pm$ 95% Vertrauensintervall.

Ergebnisse des Anästhesiologischen Nachbefragungsbogen (ANP) – Befindensmaß

Der statistische Vergleich beider Gruppen anhand des Anästhesiologischen Nachbefragungsbogen, ergibt für die einzelnen Symptome keine auffälligen Unterschiede in der frühen postoperativen Phase ($p > 0,10$ für alle Variablen). Lediglich im Subtest „Wohlbefinden“ zeigt sich ein signifikanter Gruppenunterschied ($p = 0,03$), laparoskopisch operierte Patienten beschreiben für die frühe postoperative Phase höheres Wohlbefinden. Tabelle 9 gibt diese Ergebnisse im Einzelnen wieder. Am zweiten postoperativen Tag wurde der ANP zur retrospektiven Beschreibung des Befindens nach Aufwachen aus der Narkose und zur Beschreibung des aktuellen Befindens eingesetzt, am vierten postoperativen Tag erfolgte erneut eine Beschreibung des aktuellen Befindens. Tabelle 18 im Anhang zeigt die Ergebnisse der Varianzanalysen mit Messwiederholung. Tabelle 26 im Anhang zeigt die statistischen Kennwerte der beiden Gruppen zu den einzelnen Messzeitpunkten. Der ANP wurde auch zur Erfassung der Patientenzufriedenheit eingesetzt. Dabei zeigt sich, dass die laparoskopisch operierten Patienten signifikant zufriedener mit der anästhesiologischen Betreuung ($p = 0,04$) und dem Genesungsverlauf ($p = 0,02$) sind, als die konventionell operierten Patienten. Hinsichtlich der Zufriedenheit mit der allgemeinen Betreuung sind die beiden Gruppen miteinander vergleichbar ($p > 0,10$).

Tabelle 19 im Anhang zeigt die Ergebnisse der postoperativen Patientenzufriedenheit.

Tabelle 9: Anästhesiologischer Nachbefragungsbogen für Patienten Postoperative Symptome in der frühen postoperativen Phase nach Allgemeinanästhesie. Statistische Kennwerte, Anteil mit Zustimmung für Symptome und Odds ratio (OR)

Symptome	Laparoskopie		Konventionell		p-Wert (t-Test)	Laparoskopie		Konventionell	p-Wert	OR
	M	SD	M	SD		Ja (%)	Ja (%)			
Erinnerungsvermögen	0,80	0,93	0,68	0,80	0,61	22 (50,0)	13 (52,0)	0,87 ¹⁾		1,08
Aufwachprobleme	1,00	1,19	0,87	0,82	0,60	21 (50,0)	15 (65,2)	0,24 ¹⁾		1,87
Kältegefühl	0,47	0,96	0,58	1,02	0,64	10 (23,3)	8 (33,3)	0,37 ¹⁾		1,65
Hitzegefühl	0,51	0,88	0,48	0,73	0,88	14 (32,6)	8 (34,8)	0,85 ¹⁾		1,10
Übelkeit/Erbrechen	0,80	1,15	0,52	0,99	0,34	17 (38,6)	6 (26,1)	0,30 ¹⁾		0,56
Hustenreiz	0,43	0,76	0,70	0,82	0,19	14 (31,8)	12 (52,2)	0,10 ¹⁾		2,34
Heiserkeit	0,80	0,93	0,74	0,92	0,81	23 (52,3)	12 (52,2)	0,99 ¹⁾		1,00
Mundtrockenheit/Durst	2,12	0,94	2,39	0,66	0,22	40 (95,2)	23 (100,0)	0,54 ²⁾		2,90
Hunger	0,16	0,53	0,22	0,52	0,67	5 (11,4)	4 (17,4)	0,48 ²⁾		1,64
Atemschwierigkeiten	0,41	0,69	0,39	0,72	0,92	14 (31,8)	6 (26,1)	0,63 ¹⁾		0,76
Halsschmerzen	0,59	0,92	0,48	0,90	0,63	15 (34,1)	7 (30,4)	0,76 ¹⁾		0,85
Schmerz OP-Gebiet	1,12	1,16	1,13	1,15	0,98	25 (58,1)	14 (58,3)	0,99 ¹⁾		1,01
Schmerz Infusionsort	0,12	0,33	0,13	0,34	0,90	5 (11,9)	3 (13,0)	1,00 ²⁾		1,11
Muskelschmerzen	0,21	0,56	0,13	0,34	0,54	7 (16,3)	3 (13,0)	1,00 ²⁾		0,77
Rückenschmerzen	0,49	0,78	0,43	0,73	0,79	13 (31,7)	7 (30,4)	0,92 ¹⁾		0,94
Kopfschmerzen	0,25	0,69	0,17	0,49	0,64	6 (13,6)	3 (13,0)	1,00 ²⁾		0,95
Probl. Wasserlassen	0,28	0,60	0,10	0,30	0,13	9 (22,5)	2 (9,5)	0,30 ²⁾		0,36
Körperl. Unwohlsein	1,13	0,99	1,00	0,91	0,62	27 (67,5)	16 (69,6)	0,87 ¹⁾		1,10
Wohlbefinden	0,79	0,91	0,38	0,58	0,03*	22 (51,2)	8 (33,3)	0,16 ¹⁾		0,48

Anmerkungen:

¹⁾ Chi-Quadrat-Test bzw. ²⁾ Exakter Test nach Fisher bei Zellenbesetzung < 5

OR>1 bedeutet höheres Risiko für konventionelle Eingriffe im Vergleich zur Laparoskopie.

***: p≤0,001; **: p≤0,01; *: p≤0,05; (*): p≤0,10

3.3.2 Vergleich der kognitiven Leistungsmerkmale

Die Kovarianzanalyse (Kovariablen=Ausgangslage) der Leistungstests weist für die Variable ZVT-Zeit einen Haupteffekt für die Operationstechnik auf (p≤0,05). Am 2. und 4. Tag erzielen laparoskopisch operierte Patienten schnellere Zeiten als Patienten nach konventionellen Eingriffen, wobei der Gruppenunterschied am 2. postoperativen Tag besonders ausgeprägt ist. Ein Haupteffekt „Zeit“ liegt für die Variable ZVT-Fehler vor (p≤0,001). Am 2. postoperativen Tag ist die Fehlerquote höher ausgeprägt als am 4. postoperativen Tag. Für die Variable FWT-Zeit (Interferenzneigung) zeigt sich ein Effekt für die Interaktion (p≤0,05). Während die Patienten nach der Laparoskopie postoperativ vom 2. zum 4. Tag schneller werden, verlangsamen sich konventionell operierte Patienten.

Die Tabelle 10 zeigt die kovarianzanalytischen Ergebnisse der Varianzanalysen mit Messwiederholung; die Tabelle 11 fasst die statistischen Kennwerte der zwei Operationstechniken für die einzelnen postoperativen Messzeitpunkte zusammen.

**Tabelle 10: Postoperativer Kognitiver Zustand (Tests)
Ergebnisse der Kovarianzanalyse mit den Faktoren Gruppe und Zeit (als Messwiederholungsfaktor) und Ausgangslage als Kovariable**

Leistungstests	OP-Technik (O)		Zeit (Z)		Interaktion (O x Z)	
	F	P	F	P	F	P
WL-N Anzahl	0,45	0,51	1,12	0,30	0,81	0,37
WL-G Anzahl	0,01	0,94	0,03	0,88	0,52	0,47
ZVT – Zeit	4,42	0,04*	3,39	0,07(*)	2,29	0,14
ZVT – Fehler	0,02	0,89	12,28	0,001***	0,01	0,92
FWT – Zeit (Interferenzneigung)	0,02	0,89	0,04	0,84	4,58	0,04*
FWT – Fehler (Interferenzneigung)	1,67	0,20	0,11	0,74	0,28	0,60

Anmerkungen:

WL-N= Wortlistenreproduktionstest – Niveauinstruktion; WL-G= Wortlistenreproduktionstest – Geschwindigkeitsinstruktion; ZVT= Zahlen-Verbindungs-Test; FWT= Farb-Wort-Test

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

**Tabelle 11: Leistungstests: Kognitiver Zustand
Mittelwert und Vertrauensintervall (95%) und Ergebnisse der
einfaktoriellen Kovarianzanalyse mit Ausgangslage als Kovariable**

Variable	MZP nach OP (Tag)	Laparoskopie (n=45) M (95% KI)	Konventionell (n=25) M (95% KI)	Kovarianzanalyse	
				F	P
WL-N Anzahl	2.Tag	4,96 (4,60- 5,32)	4,94 (4,45- 5,43)	0,00	0,95
	4.Tag	5,08 (4,73- 5,43)	4,73 (4,27- 5,20)	1,40	0,24
	Mittel	5,00 (4,70- 5,30)	4,81 (4,40- 5,22)	0,54	0,47
WL-G Anzahl	2.Tag	4,19 (3,85- 4,53)	4,09 (3,63- 4,55)	0,12	0,74
	4.Tag	3,56 (3,24- 3,89)	3,66 (3,22- 4,09)	0,11	0,74
	Mittel	3,86 (3,59- 4,13)	3,87 (3,50- 4,24)	0,00	0,96
ZVT - Zeit	2.Tag	36,82 (33,28-40,36)	42,53 (37,64-47,41)	3,57	0,06(*)
	4.Tag	32,68 (30,48-34,89)	35,47 (32,45-38,48)	2,21	0,14
	Mittel	34,99 (32,36-37,61)	38,83 (35,20-42,47)	2,94	0,09(*)
ZVT - Fehler	2.Tag	0,60 (0,35- 0,84)	0,59 (0,25- 0,93)	0,00	0,98
	4.Tag	0,24 (0,10- 0,38)	0,25 (0,05- 0,44)	0,00	0,96
	Mittel	0,43 (0,26- 0,59)	0,41 (0,18- 0,63)	0,02	0,89
FWT - Zeit (Interferenzneigung)	2.Tag	24,22 (20,49-27,96)	22,48 (17,28-27,68)	0,29	0,59
	4.Tag	21,83 (19,18-24,47)	24,50 (20,86-28,14)	1,38	0,24
	Mittel	23,22 (20,29-26,14)	23,83 (19,75-27,90)	0,06	0,81
FWT - Fehler (Interferenzneigung)	2.Tag	1,36 (0,72- 2,01)	1,67 (0,78- 2,56)	0,32	0,58
	4.Tag	0,97 (0,42- 1,53)	1,74 (0,99- 2,50)	2,67	0,11
	Mittel	1,19 (0,68- 1,71)	1,74 (1,02- 2,46)	1,51	0,22

Anmerkungen:

KI= Konfidenzintervall; MZP= Messzeitpunkt,

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

Abbildung 4 veranschaulicht den postoperativen Zustand nach laparoskopischer Kolonresektion und konventioneller Kolonresektion.

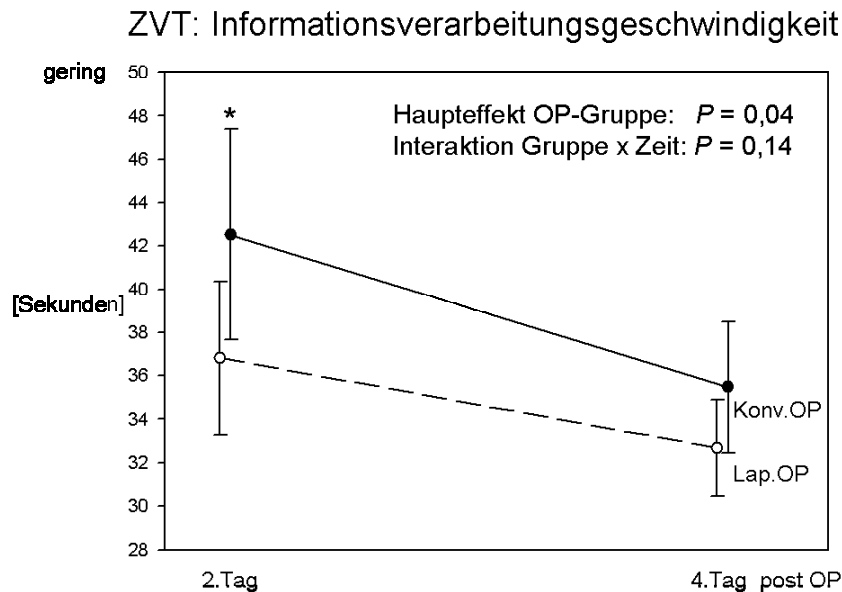


Abbildung 4: Haupteffekt Operationsgruppe: *: $p < 0,05$. Kovarianzanalytisch angepasste Mittelwerte $\pm$ 95% Vertrauensintervall im Leistungstest.

3.3.3 Vergleich der kognitiven laborchemischen Parameter

Bezüglich der laborchemischen kognitiven Variablen, NSE und S100 β , ergibt die kovarianzanalytische Auswertung für S100 β eine signifikante Interaktion ($p=0,02$), und Haupteffekte für die Faktoren „Operationstechnik“ ($p=0,004$) und „Zeit“ ($p=0,04$) sind ebenfalls überzufällig.

An allen postoperativen Tagen sind die Werte der konventionell operierten Patienten signifikant höher als die der laparoskopisch operierten Patienten (Tabelle 12 Haupteffekt OP-Technik $p=0,004$). Der Gruppenunterschied ist am 1. postoperativen Tag besonders ausgeprägt (Effektstärke $d=0,74$) und am 2. postoperativen Tag ($d=0,55$) sowie am 4.Tag ($d=0,63$) geringer. Die Interaktion zwischen OP-Technik und Zeit ist signifikant ($p=0,02$). In beiden Operationsgruppen findet eine sukzessive Abnahme der Werte statt (Haupteffekt Zeit: $p=0,04$). Abbildung 5 veranschaulicht den Befund von S100 β .

Für NSE besteht kein signifikanter Gruppenunterschied. Die Ergebnisse sind in Tabelle 12 und Tabelle 13 zusammengefasst.

Tabelle 12: Postoperative kognitive Labordaten
Ergebnisse der mehrfaktoriellen Kovarianzanalyse mit den Faktoren Gruppe und Zeit (als Messwiederholungsfaktor) und Ausgangslage als Kovariable

Postoperative Kognitive Labordaten	OP-Technik (O)		Zeit (Z)		Interaktion (O x Z)	
	F	P	F	P	F	P
NSE	0,49	0,49	0,35	0,70	0,32	0,73
S100β	8,81	0,004**	4,15	0,04*	5,00	0,02*

Anmerkungen: ***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

Tabelle 13: Labordaten: Kognitiver Zustand – Somatische Variablen
Mittelwert und Vertrauensintervall (95%) der Bereichssubtests und Ergebnisse der einfaktoriellen Kovarianzanalyse mit Ausgangslage als Kovariable

Variable (Normbereich)	MZP nach OP (Tag)	Laparoskopie (n=45) M (95% KI)	Konventionell (n=25) M (95% KI)	Kovarianzanalyse	
				F	P
NSE (0,8–15,0 ng/ml)	1.Tag	11,96 (10,36-13,55)	13,31 (11,23-15,39)	1,06	0,31
	2.Tag	13,68 (10,61-16,75)	13,42 (9,40-17,44)	0,01	0,92
	4.Tag	13,60 (11,11-16,10)	14,02 (10,77-17,27)	0,04	0,84
	Mittel	13,62 (11,31-15,93)	13,98 (10,91-17,06)	0,04	0,85
S100β (0,0–0,105 ng/ml)	1.Tag	0,12 (0,08- 0,17)	0,24 (0,18- 0,30)	9,13	0,004**
	2.Tag	0,10 (0,08- 0,12)	0,13 (0,11- 0,16)	5,66	0,02*
	4.Tag	0,06 (0,05- 0,07)	0,08 (0,07- 0,09)	4,50	0,04*
	Mittel	0,10 (0,08- 0,11)	0,15 (0,12- 0,17)	11,67	0,001***

Anmerkungen: KI= Konfidenzintervall; MZP= Messzeitpunkt;
 ***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

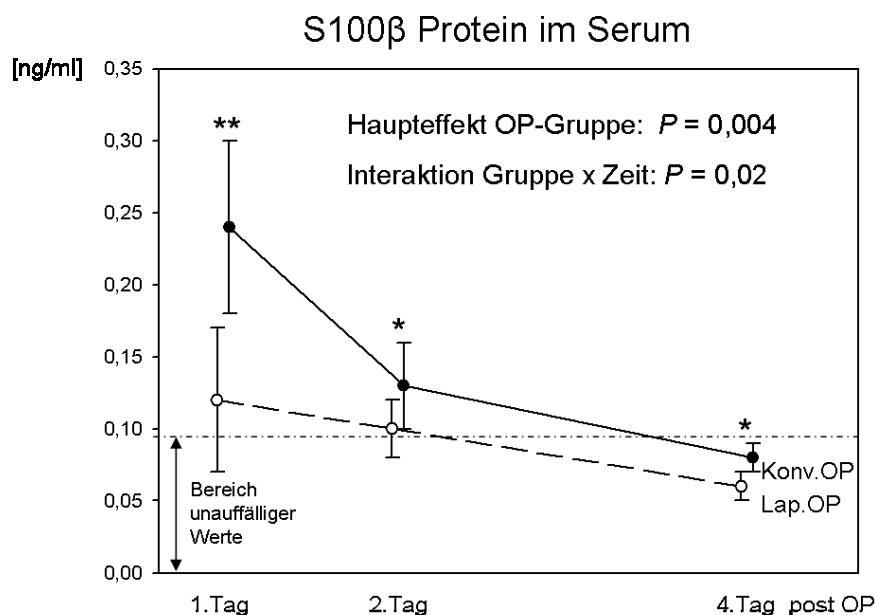


Abbildung 5: Postoperativer Zustand nach laparoskopischer und konventioneller Kolonresektion. Kovarianzanalytisch angepasste Mittelwerte $\pm$ 95% Vertrauensintervall im biochemischen Dysfunktionsindikator.

**: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$

3.3.4 Vergleich des somatischen Zustandes

In der postoperativ gemessenen Herzfrequenz liegt nach kovarianzanalytischer Auswertung (Kovariablen=Ausgangslage) ein Haupteffekt für die Operationstechnik vor ($p=0,011$). Laparoskopisch operierte Patienten haben niedrigere postoperative Herzfrequenzen als die Patienten nach konventioneller Operationstechnik.

Eine signifikante Interaktion ($p=0,02$) und ein Haupteffekt für Zeit ($p=0,003$) zeigt sich für die postoperativ gemessene Körpertemperatur der Patienten. In der Körpertemperatur haben beide Operationsgruppen am 1. postoperativen Tag vergleichbar leicht erhöhte Werte, am 4. postoperativen Tag sind diese für beide Gruppen vergleichbar auf klinisch unauffälligem Niveau. Während am 2. postoperativen Tag für laparoskopisch operierte Patienten die Werte deutlich gesunken sind, sind sie es für konventionell operierte noch nicht. An diesem Tag unterscheiden sich die Gruppen signifikant ($p=0,04$) und die Interaktion zwischen Gruppe und Zeit ist ebenfalls signifikant ($p=0,02$). Ein zusätzlicher Haupteffekt für den Faktor Zeit $p=0,003$ zeigt vor allem Unterschiede für den 1. und 4. postoperativen Tag für beide Gruppen an.

Die Kovarianzanalyse ergibt für die postoperativ erhobenen Labormessungen der Leukozyten und des C-reaktiven Proteins einen Haupteffekt für den Faktor Zeit ($p\leq 0,05$). Zum 1. und 2. postoperativen Messzeitpunkt sind die Leukozyten für beide Gruppen vergleichbar im oberen Normbereich. Am 4. postoperativen Tag zeigt sich der Haupteffekt Zeit $p=0,03$ durch eine deutliche Senkung der Werte Richtung Normbereich. Die am 1. und 2. Tag nach der Operation gemessenen CRP-Werte sind darin vergleichbar, dass bei beiden Operationsgruppen ein Anstieg der Werte erfolgt, wobei dieser bei der zweiten Messung deutlich ausgeprägter ist. Am 4. postoperativen Tag erfolgt eine Absenkung der Werte bis unter den vom 1. Tag nach der Operation ($p=0,02$). Zusätzlich fällt auf, dass der jeweilige Anstieg bzw. Abfall des CRP bei der laparoskopischen Gruppe nicht so ausgeprägt ist wie bei den konventionell operierten Patienten.

Ein weiterer Haupteffekt für die Operationstechnik liegt für Hämoglobin vor ($p=0,01$). Der laparoskopisch operierte Patient erleidet deutlich weniger Blutverlust als der konventionell operierte Patient. Zu jedem der drei Messzeitpunkte zeigt sich ein signifikanter Gruppenunterschied ($p\leq 0,05$).

Zur Veranschaulichung finden sie alle Ergebnisse der Kovarianzanalyse mit Messwiederholung in Tabelle 24 und die Ergebnisse der Varianzanalyse für die einzelnen Messzeitpunkte in Tabelle 25. Beide Tabellen befinden sich im Anhang.

3.3.5 Vergleich der Verhaltensvariablen

Laparoskopisch operierte Patienten verbrachten nach der Operation signifikant seltener Zeit auf der ICU ($p=0,004$) und verließen das Krankenhaus postoperativ schneller ($p=0,048$). Hinsichtlich erster oraler Flüssigkeitsaufnahme, erster Breikost und erstem postoperativen Stuhlgang ergaben sich keine auffälligen Gruppenunterschiede. Tabelle 14 fasst die postoperativen Verhaltensmaße zusammen.

Tabelle 14: Postoperative Verhaltensvariablen
Statistische Kennwerte und statistischer Vergleich der zwei Gruppen

Variable	Laparoskopie n=45 (%)	Konventionell n=25 (%)	Prüf- größe	P-Wert
KH-Aufenthalt (Tage) n. der OP M (SD)	10,00 (6,1)	17,72 (18,1)	2,07 ²⁾	0,048*
Tage auf ICU post-OP				
0 Tage n (%)	37 (82,2)	11 (44,0)	13,32 ¹⁾	0,004**
1 Tag n (%)	7 (15,6)	8 (32,0)		
2 Tage n (%)	0 (0,0)	2 (8,0)		
3 Tage n (%)	1 (2,2)	4 (16,0)		
4 Tage n (%)	0 (0,0)	0 (0,0)		
Erster Stuhlgang post-OP				
Tag 1 n (%)	12 (27,3)	9 (37,5)	4,82 ¹⁾	0,31
Tag 2 n (%)	11 (25,0)	7 (29,2)		
Tag 3 n (%)	7 (15,9)	3 (12,5)		
Tag 4 n (%)	4 (9,1)	4 (16,7)		
Tag ≥ 5 n (%)	10 (22,7)	1 (4,2)		
Erste orale Flüssigkost post-OP				
Tag der OP n (%)	2 (4,4)	0 (0,0)	3,90 ¹⁾	0,42
Tag 1 n (%)	33 (73,3)	16 (64,0)		
Tag 2 n (%)	8 (17,8)	7 (28,0)		
Tag 3 n (%)	2 (4,4)	1 (4,0)		
Tag 4 n (%)	0 (0,0)	1 (4,0)		
Tag ≥ 5 n (%)	0 (0,0)	0 (0,0)		
Erste orale Breikost post-OP				
Tag der OP n (%)	0 (0,0)	0 (0,0)	4,10 ¹⁾	0,39
Tag 1 n (%)	2 (4,5)	0 (0,0)		
Tag 2 n (%)	15 (34,1)	4 (16,7)		
Tag 3 n (%)	9 (20,5)	8 (33,3)		
Tag 4 n (%)	9 (20,5)	6 (25,0)		
Tag ≥ 5 n (%)	9 (20,5)	6 (25,0)		

Anmerkungen: ¹⁾ Chi-Quadrat-Test; ²⁾ t-Wert aus t-Test

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$; n. der OP= nach der Operation

3.4 Vergleiche der operativen Parameter

3.4.1 Prämedikation, Anästhesiedauer und Operationsdauer

Für die am Tag vor der Operation und am Operationstag verteilte Prämedikation besteht kein signifikanter Gruppenunterschied ($p > 0,10$).

Hinsichtlich der Anästhesie- und Operationsdauer sind die Operationsgruppen ebenfalls vergleichbar ($p > 0,10$) (siehe Tabelle 15).

Dabei steht die Anästhesiedauer für den Zeitraum von Beginn der Narkoseeinleitung und endet mit der Extubation im Operationssaal und wird in Minuten angegeben.

Die Operationsdauer ist gleichbedeutend mit der Schnitt-Naht-Zeit und wird ebenfalls in Minuten angegeben.

**Tabelle 15: Prämedikation, Anästhesie- und Operationsdauer
Statistische Kennwerte und statistischer Vergleich der zwei Gruppen**

Variable	Laparoskopie	Konventionell	Prüfgröße	P-Wert
Anzahl n (%)	45 (100,0)	25 (100,0)		
Prämedikation 1 Tag vor der OP				
Keine n (%)	23 (51,1)	13 (52,0)	2,53 ¹⁾	0,64
Nordazepam 10-20mg/po n (%)	16 (35,6)	11 (44,0)		
Midazolam 7,5-15mg/po n (%)	2 (4,4)	0 (0,0)		
Andere n (%)	2 (4,4)	1 (4,0)		
Unbekannt n (%)	2 (4,4)	0 (0,0)		
Prämedikation am OP-Tag				
Keine n (%)	16 (35,6)	11 (44,0)	2,20 ¹⁾	0,53
Nordazepam 10-20mg/po n (%)	22 (48,9)	11 (44,0)		
Midazolam 7,5-15mg/po n (%)	4 (8,9)	3 (12,0)		
Andere n (%)	0 (0,0)	0 (0,0)		
Unbekannt n (%)	3 (6,7)	0 (0,0)		
Gesamtdauer (Min) der Anästhesie				
M (SD)	265 (94,2)	279 (91,1)	0,62 ²⁾	0,54
Gesamtdauer (Min) der Operation				
M (SD)	195 (94,2)	223 (89,4)	1,24 ²⁾	0,22

Anmerkungen: ¹⁾ Chi-Quadrat-Test; ²⁾ t-Wert aus t-Test

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

3.4.2 Intraoperative Lagerungsdokumentation

Während der einzelnen Operationen wurde die Lagerung der Patienten dokumentiert. Tabelle 16 strllt dar, ob es überhaupt eine Veränderung der Lagerung gegeben hat. Dabei zeigt sich, dass laparoskopisch operierte Patienten signifikant häufiger Kopftief oder -hoch gelagert wurden als konventionell operierte Patienten ($p=0,000$ und $p=0,012$ respektiv).

Eine Übersicht über den gesamten Zeitraum in den einzelnen Lagerungspositionen mit Winkelangabe findet sich im Anhang unter Tabelle 27.

Tabelle 16: Vergleich der Gruppen in allgemeiner Lagerungsdokumentation

Protokoll intraoperativer Lagerung	Laparoskopie n=45 (%)	Konventionell n=25 (%)	Prüf- größe	P-Wert
Lagerung Kopftief nein ja	11 (24,4) 34 (75,6)	17 (68,0) 8 (32,0)	12,70 ¹⁾	0,000***
Lagerung Kopfhoch nein ja	31 (68,9) 14 (31,1)	24 (96,0) 1 (4,0)	7,02 ²⁾	0,012*
Lagerung RSL nein ja	33 (73,3) 12 (26,7)	22 (88,0) 3 (12,0)	2,05 ²⁾	0,23
Lagerung LSL nein ja	40 (88,9) 5 (11,1)	24 (96,0) 1	1,04 ²⁾	0,41

Anmerkungen:

¹⁾ Chi-Quadrat-Test; ²⁾ Exakter Test nach Fisher

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

RSL= Rechtsseitenlage; LSL= Linksseitenlage

3.4.3 Intraoperativ gemessene Patientenparameter

Die bezüglich des Operationsverlaufes erhobenen Patientendaten ergeben für die erste Messung der Körpertemperatur, die Messung der niedrigsten erreichten Körpertemperatur, der gemessenen höchsten systolischen Blutdruckwerte und der Gesamtdauer der hypotensiven Blutdruckwerte keine signifikanten Gruppenunterschiede ($p > 0,10$). Für die im Operationsverlauf verabreichte Volumengabe von kolloidalen Präparaten und die Gabe von Erythrozytenkonzentraten und Fresh Frozen Plasma sind die beiden Operationsgruppen vergleichbar. Lediglich für die Volumengabe von kristalloiden Lösungen findet sich ein signifikanter Gruppenunterschied ($p=0,049$): konventionell

operierte Patienten erhielten mehr kristalloide Präparate als laparoskopisch operierte Patienten. Eine Übersicht der Ergebnisse zeigt Tabelle 17.

Weitere Ergebnisse der Stichprobenbeschreibung mittels intraoperativer Werte und Medikamenteneinnahme befinden sich im Anhang ab Tabelle 33 bis Tabelle 40.

Tabelle 17: Intraoperative Variablen
Statistische Kennwerte und statistischer Vergleich der zwei Gruppen

<i>Intraoperative Daten</i>	Laparoskopie M (SD)	Konventionell M (SD)	t-Test	
			t-Wert	P-Wert
Erste Messung Körpertemperatur°C	35,60 (0,65)	35,68 (0,71)	0,48	0,64
Niedrigste Messung Körpertemp.°C	35,38 (0,59)	35,27 (0,74)	0,69	0,49
Höchste Messung RR sys (mmHG)	162,27 (18,02)	160,68 (19,24)	0,35	0,73
Gesamtdauer von RR sys < 100 mmHG (Minuten)	35,93 (33,42)	38,13 (31,38)	0,26	0,79
Kristalloide Volumengabe (Anzahl der Packungen; pro Stück= 500ml)	4,58 (1,53)	5,72 (2,56)	2,04	0,049*
Kolloidale Volumengabe (Anzahl der Packungen; pro Stück= 500ml)	1,73 (0,80)	1,95 (0,76)	1,01	0,32
EK – Gabe (Anzahl der Packungen; pro Stück= 250 ± 10ml)	2,67 (1,00)	3,67 (1,72)	1,67	0,11
FFP – Gabe (Anzahl der Packungen; pro Stück= 250-350ml)	2,10 (0,32)	3,00 (1,63)	1,94	0,07(*)

Anmerkungen:

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

4 Diskussion

Mit der vorliegenden Untersuchung sollte die Frage beantwortet werden, ob sich laparoskopisch resektierte Kolonpatienten von konventionell resektierten Kolonpatienten in der frühen postoperativen Phase im Befinden, in kognitiven Leistungen sowie in biochemischen Indikatoren für kognitive Dysfunktionen unterscheiden. Zur Klärung der Fragestellung wurden 45 laparoskopisch operierte Patienten und 25 konventionell operierte Patienten präoperativ sowie am zweiten und vierten Tag nach der Operation mit Fragebögen zur Erfassung des aktuellen psychischen Befindens und mehreren neuropsychologischen Tests zur Erfassung allgemeiner Leistungsfunktionen untersucht. Biochemische kognitive Indikatoren waren S100 β und NSE (Neuronen-Spezifische Enolase) im Serum. Sie wurden zusätzlich auch am ersten postoperativen Tag erhoben. Die Zuordnung der Patienten für eine der beiden Operationstechniken traf der jeweils behandelnde Arzt. Zwischen den zwei Patientengruppen zeigten sich mehrere Unterschiede, die in ihrer Gesamtheit für Vorteile der laparoskopischen Operationstechnik zu sprechen scheinen. Es ist zu diskutieren, ob eine solche Interpretation zulässig ist und ob sie im Einklang mit bisher vorhandenen Untersuchungen steht.

4.1 Vergleichbarkeit der Gruppen

Die Zuordnung zu den beiden Operationsgruppen erfolgte nach medizinischen Erwägungen. Um die beiden Gruppen hinsichtlich postoperativer Unterschiede miteinander vergleichen zu können, muss in Anbetracht der fehlenden Randomisierung zunächst die Frage geklärt werden, ob die beiden vorliegenden Untersuchungsgruppen überhaupt vergleichbar sind. Fraglos wäre ein experimentelles Design mit randomisierten Gruppen von größerer Aussagekraft. Nur ein randomisiertes Design lässt kausale Schlussfolgerungen zu, die in der vorliegenden Untersuchung nicht möglich sind.

Zur Beantwortung der Frage nach Gruppenvergleichbarkeit wurden eine Vielzahl von Kontrollvariablen erhoben. In den soziodemographischen Merkmalen (Alter, Geschlecht, BMI, Schulbildung, frühere Operationen) waren die Gruppen vergleichbar ($p > 0,05$ in allen Variablen). Weitere Variablen betrafen psychologische Patientenmerkmale (psychische Belastung, erfasst durch den BSI;

gesundheitsbezogene Lebensqualität, erfasst durch den SF-12) sowie allgemeine erkrankungsspezifische Merkmale (Vorerkrankungen und Medikamenteneinnahme, erfasst durch einen Gesundheitsfragebogen). In diesen Variablen waren die beiden Patientengruppen insgesamt gut vergleichbar. Des Weiteren wurden mehrere Variablen zur Erfassung des präoperativen Ausgangszustands (state) erhoben. Durch diese wurden aktuelles Befinden (BSKE), der präoperative kognitive Zustand (neuropsychologische Leistungstests) und biochemische Indikatoren dafür (S100 β und NSE) erfasst. In all diesen Maßen ergaben sich keine Gruppenunterschiede auf 5% Signifikanzniveau, so dass auch hier von einer guten Vergleichbarkeit der Gruppen auszugehen ist. Die Variablen wurden außerdem als Kovariablen (routinemäßig) in den varianzanalytischen Auswertungen eingesetzt, so dass eventuell vorhandene Unterschiede zwischen den Gruppen unter statistischen Gesichtspunkten in den postoperativen Daten nicht zum Tragen gekommen wären. Dies trifft ebenso auf die präoperativ erhobenen somatischen Parameter (Herzfrequenz, Blutdruck, Körpertemperatur) und Laborvariablen (Leukozyten, C-reaktives Protein, Kreatinin und Hämoglobin) zu.

Die deutlichsten Gruppenunterschiede fanden sich in der Grunderkrankung. Überzufällig häufig lagen bei laparoskopisch operierten Patienten eine benigne Dignität der Grunderkrankung und die Divertikulitis als Operationsindikation vor. Dies lässt sich wahrscheinlich auf die medizinischen Faktoren bei der Einteilung zu den beiden Operationsverfahren zurückführen. Grundsätzlich gibt es zwar keine absoluten Kontraindikationen für die laparoskopische Operation, allerdings gibt es Umstände oder Grunderkrankungen, in denen eine offene Operation das günstigere Verfahren ist. Hierzu zählen kardiopulmonale Probleme, ein Adhäsionsbauch, Ileus sowie eine fortgeschrittene Tumorausdehnung bei maligner Grunderkrankung. Zur Reduzierung intraoperativer Komplikationen und Konversionen werden solche Patienten vermehrt konventionell offen operiert. Aus tumorchirurgischer Sicht bestehen letztlich immer noch geteilte Meinungen hinsichtlich der uneingeschränkten Anwendung der minimalinvasiven Therapie bei malignen kolorektalen Erkrankungen (Lacy et al., 1995; Wexner & Cohen, 1995; Lumley et al., 1996; Bokey et al., 1997; Hildebrandt et al., 2001; Hazebroek, 2002; Bährlehner et al., 2005; Pillinger & Monson, 2005; Shukla et al., 2006; Law et al., 2007). Von daher verwundert es nicht, dass in einer quasi-experimentellen Anordnung unter Verzicht auf ein randomisiertes Design, solche Unterschiede auftreten, sofern ärztliche Urteile die

Gruppenzuordnung bestimmen. Diese Unterschiede werden letztlich bei der Diskussion von postoperativen Gruppenunterschieden zu berücksichtigen sein.

4.2 Validität der Indikatoren

Bei den zur Erfassung der Befindensvariablen und neuropsychologischen Beeinträchtigungen verwendeten Testverfahren (BSKE, ANP, ZVT, Stroop Test, Wortreproduktionslisten) handelt es sich um etablierte Messinstrumente (Biedler et al., 1999; Janke et al., 1999; Hüppe et al., 2000; Johnson et al., 2002; Fischer et al., 2003) deren Validität vielfach belegt ist. Problematisch sind die biochemischen Indikatoren (NSE und S100 β). Sofern durch die vorgenommene chirurgische Maßnahme eine direkte physiologische Beeinflussung stattfindet, ist die Validität für kognitive Funktionen zu hinterfragen. Es scheint noch nicht eindeutig geklärt zu sein, ob die Spezifität der im Serum bestimmten biochemischen Variablen in Bezug auf die Aussagekraft für kognitive Beeinträchtigungen nach abdominalchirurgischen Eingriffen ausreichend ist. Zwar kommt S100b ($\beta\beta$ -Dimer) in hoher Konzentration überwiegend in Gliazellen des ZNS vor, was für kognitive Effekte spricht. Allerdings kommt es auch in Schwannschen Zellen peripherer Nerven sowie in Satellitenzellen autonomer Grenzstrangganglien, in nicht-nervalem Gewebe wie Langerhans-Zellen und in Adipozyten vor, wenngleich auch in geringerer Konzentration. Ferner findet sich S100a₀ ($\alpha\alpha$ -Dimer) mitunter auch in der Skelettmuskulatur (Hidaka et al., 1983; Isobe et al., 1984, Kligman und Hilt, 1988; Cho et al., 1990; Zimmer, 1991). Dabei liegt die Kreuzaktivität des ECLIA im hauseigenen Zentrallabors bei der Messung vom S100b ($\beta\beta$ -Dimer) gegen S100a₀ ($\alpha\alpha$ -Dimer) zwar bei maximal <1% und ist somit sehr gering, allerdings ist sie noch vorhanden. Es ist also denkbar, dass Gruppenunterschiede in S100 β von der Schnittgröße und des damit verursachten Traumas in Beziehung stehen.

NSE und S100 β korrelieren in plausibler Richtung, in aber nur geringer Höhe mit $r=0,28$ ($p=0,02$). In ähnlicher Weise korreliert S100 β mit der Reproduktion von Wörtern unter Geschwindigkeitsinstruktion (WL-G) ($r=-0,24$; $p=0,05$); je höher S100 β desto weniger Wörter werden unter limitierenden Zeitbedingungen reproduziert. Weitere signifikante Beziehungen zwischen biochemischen Markern und neuropsychologischen Testleistungen fanden sich nicht und Literaturhinweise fehlen bislang.

Rasmussen et al. (2000) untersuchten bisher als einzige, ob die postoperative Serumkonzentration von NSE und S100 β kognitive Dysfunktionen nach abdominalen offenen Operationen reflektiert. In Übereinstimmung mit unseren Ergebnissen fanden die Autoren, dass S100 β nach abdominalen offenen Eingriffen im Gegensatz zum NSE erhöht ist. Dabei stellte sich heraus, dass der Anstieg der S100 β Konzentration nach 48 Stunden in Patienten mit Delir größer ist. Trotzdem fand sich kein Zusammenhang zwischen kognitiven Dysfunktionen und der S100 β oder NSE Serumkonzentration. Dieser Effekt zeigte sich ebenfalls bei den von uns untersuchten Patienten nach laparoskopischer Kolonresektion, jedoch war dieser weniger deutlich ausgeprägt. Inwieweit der postoperative Anstieg der S100 β Serumkonzentration Rückschlüsse auf die Beeinträchtigung der kognitiven Leistung zulässt, oder doch vielmehr die Größe des abdominalen Traumas (Schnittgröße und -führung, Adipozyten, Skelettmuskulatur) reflektiert, ist noch nicht sicher geklärt.

4.3 Postoperative Gruppenunterschiede

4.3.1 Postoperatives Befinden

Die postoperative Messung des emotionalen Zustandes mittels der BSKE zeigt deutliche Gruppenunterschiede auf. So beschreiben laparoskopisch operierte Patienten ein signifikant besseres positives Befinden. Die Unterschiede lassen sich nach kovarianzanalytischer Auswertung nicht durch die Ausgangslage erklären. Sie könnten aber durch Unterschiede in der Operationstechnik und der Dignität des klinischen Befundes bedingt sein. In diesen beiden Variablen unterscheiden sich die beiden Gruppen. Aber auch die varianzanalytischen Auswertungen unter Kontrolle der Ausgangslage und den Merkmalen der Grunderkrankung (Dignität, Divertikulitis) ergeben das gleiche Resultat, signifikant besseres positives Befinden der Patienten nach laparoskopisch durchgeführter Kolonresektion. Abbildung 6 veranschaulicht den postoperativen Verlauf des positiven Befindens über die Zeit unter der zusätzlichen Berücksichtigung der Dignität und Divertikulitis. Es ist unmittelbar erkennbar, dass das günstigere Outcome im positiven postoperativen Befinden auch unter Berücksichtigung der beiden zusätzlichen Kontrollvariablen vorhanden ist.

Der positive Stimmungseffekt zeigt sich auch im ANP, in dem Patienten nach minimalinvasiver Therapie signifikant besseres Wohlbefinden und höhere Zufriedenheit für die frühe postoperative Phase beschreiben. Dies zeigt sich im Besonderen für die anästhesiologische Betreuung und den Genesungsverlauf. Damit sind unsere Daten zum postoperativen Befinden in Übereinstimmung mit den Befunden von Schwenk et al. (1998), die bei laparoskopisch operierten kolorektalen Resektionen günstigeres emotionales Befinden fanden als bei konventionell operierten Patienten.

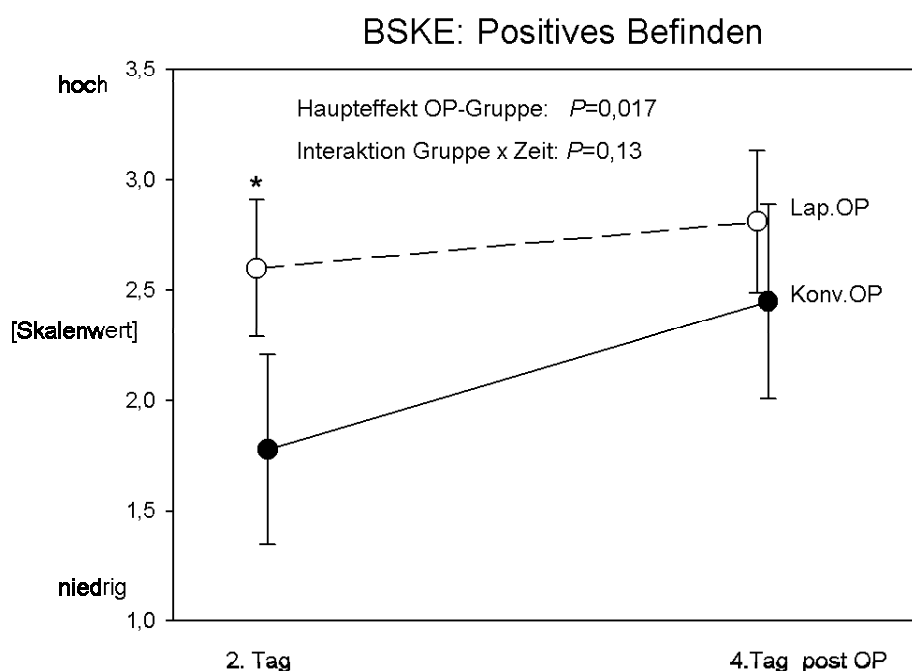


Abbildung 6: Verlauf des positiven postoperativen Patientenbefindens unter statistischer Kontrolle der Ausgangslage und den Merkmalen der Grunderkrankung (Dignität; Divertikulitis). Kovarianzanalytisch angepasste Mittelwerte $\pm$ 95% Vertrauensintervall. *: $p \leq 0,05$

4.3.2 Postoperativer kognitiver Zustand

Postoperative Unterschiede in neuropsychologischen Tests zeigen sich vor allem im ZVT, in dem die laparoskopisch operierten Patienten signifikant kürzere Zeiten haben, und damit bessere Leistungen zeigen als offen operierte Patienten. Der ZVT ist ein Verfahren zur Erfassung des allgemeinen kognitiven Leistungstempos (Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit). Das Verfahren hat sich auch in anderen Untersuchungen zur Identifikation früher postoperativer kognitiver Beeinträchtigungen als sensitives Maß bewährt (Nötzold et al., 2006). Mit einer

Effektstärke von $d=0,42$ sind Gruppenunterschiede in unserer Untersuchung als schwach, mit der Tendenz in Richtung „mittelstark“ zu bewerten. Unter Berücksichtigung der Divertikulitis und Dignität als zusätzliche Kontrollvariablen ist der Haupteffekt der Operationstechnik nicht mehr signifikant ($p=0,12$), allerdings findet sich immer noch eine Effektstärke von $d=0,30$ zur Kennzeichnung des Unterschiedes dieser beiden Gruppen.

Dieser Effekt sollte unseres Erachtens dahingehend interpretiert werden, dass Gruppenunterschiede in der Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit wahrscheinlich zugunsten der laparoskopischen Operationstechnik vorhanden sind, dass zum Nachweis dieses Effektes allerdings größere Patientengruppen untersucht werden müssen. Abbildung 7 zeigt den Verlauf im Leistungstest ZVT über die Zeit unter zusätzlicher Berücksichtigung der beiden Variablen Divertikulitis und Dignität. Die in der Tendenz signifikante Interaktion (Operationsgruppe x Zeit) ($p=0,08$) deutet hier auf einen größeren Gruppenunterschied am 2. Tag nach der Operation als am 4. Tag nach der Operation hin. Möglicherweise wären diese Unterschiede noch ausgeprägter, wenn frühere Messungen möglich gewesen wären. Für diese Interpretation sprechen die Befunde zum biochemischen kognitiven Dysfunktionsindikator S100 β am 1. Tag nach der Operation. In der Literatur finden sich viele Untersuchungen, die sich mit der Thematik des kognitiven Zustands nach Operationen befassen (Blundell, 1967; Drummond, 1975; Fassolt et al., 1986; Kupfer & Lang, 1992; Dijkstra et al., 1999; Linstedt et al., 2002; Müller et al., 2004; Pan et al., 2006; Reichenberg et al., 2007; Coburn et al., 2007). Einen Vergleich der laparoskopischen Operationsvorgehensweise mit dem konventionellen Verfahren im Hinblick auf die postoperative kognitive Leistung des Patienten findet sich bislang allerdings nicht.

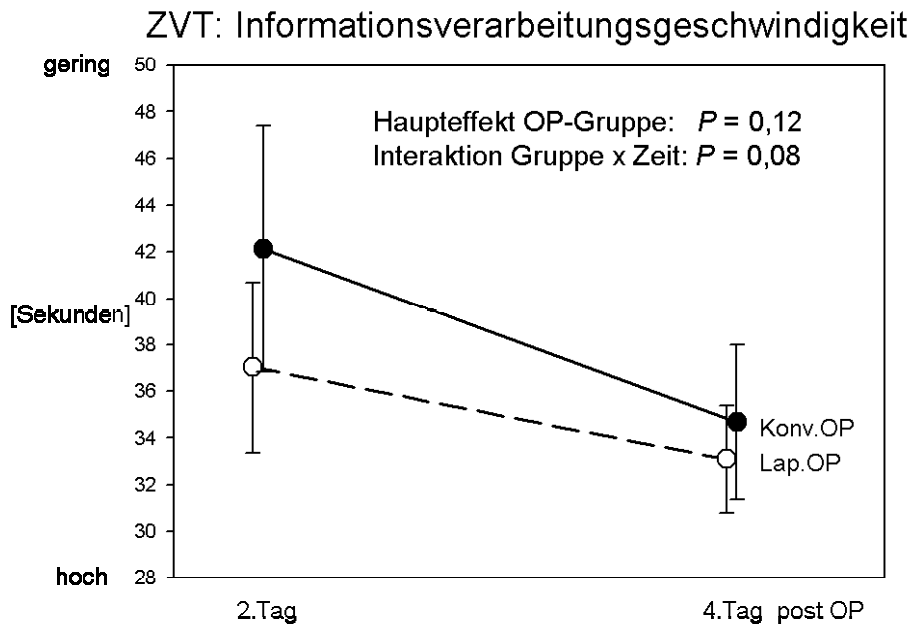


Abbildung 7: Postoperativer Verlauf im Leistungstest „ZVT“ unter statistischer Kontrolle der Ausgangslage und den Merkmalen der Grunderkrankung (Dignität; Divertikulitis). Kovarianzanalytisch angepasste Mittelwerte $\pm$ 95% Vertrauensintervall.

4.3.3 Postoperative biochemische Dysfunktionsindikatoren

Die postoperativen Messungen des biochemischen kognitiven Indikators S100 β im Serum zeigen deutliche Gruppenunterschiede. Laparoskopisch operierte Patienten haben zu allen postoperativen Messzeitpunkten signifikant niedrigere, d.h. bessere S100 β Werte im Serum. Dabei ist der Unterschied zum Zeitpunkt der ersten Messung am deutlichsten ausgeprägt. Die beiden Gruppen nähern sich mit jedem weiteren Messzeitpunkt aneinander an. Die Unterschiede lassen sich nach kovarianzanalytischer Auswertung nicht durch die Ausgangslage erklären. Sie könnten aber durch Unterschiede in der Operationstechnik und den Merkmalen der Grunderkrankung (Dignität, Divertikulitis) bedingt sein. Hier unterscheiden sich die beiden Gruppen. Aber auch die varianzanalytischen Auswertungen unter Kontrolle der Ausgangslage und den Merkmalen der Grunderkrankung ergeben signifikant bessere, d.h. niedrigere S100 β Werte bei Patienten nach laparoskopisch durchgeführter Kolonresektion. Abbildung 8 veranschaulicht den Sachverhalt.

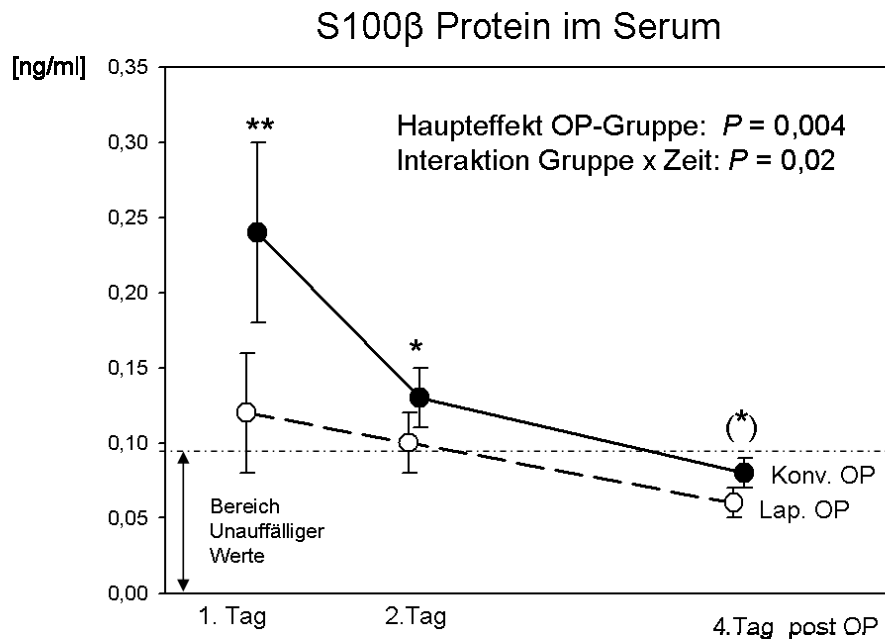


Abbildung 8: Postoperativer Verlauf von S100 β über die Zeit unter statistischer Kontrolle der Ausgangslage und den Merkmalen der Grunderkrankung (Dignität, Divertikulitis). Kovarianzanalytisch angepasste Mittelwerte $\pm$ 95% Vertrauensintervall. **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

Unsere Ergebnisse zum Verlauf schließen sich damit denen von Rasmussen et al. (2000) und Linstedt et al. (2002) an. Beide berichten über einen postoperativen Anstieg der Serumkonzentration von S100 β nach abdominalchirurgischen Eingriffen im Vergleich zu den präoperativen Messungen. Dem lässt sich nach unseren Befunden hinzufügen, dass ungeachtet des bisher beschriebenen Gruppenunterschiedes der postoperative S100 β Verlauf für laparoskopisch operierte Patienten ebenso zutrifft wie für konventionell operierte Patienten, er findet aber auf niedrigerem „Niveau“ statt.

Im Gegensatz zum S100 β finden sich keine Effekte zur NSE (Neuronen-Spezifische Enolase). Auch in den Untersuchungen von Rasmussen et al. (2000) und Linstedt et al. (2002) war dieser Indikator nicht geeignet um Gruppenunterschiede aufzuzeigen.

Wesentlich an dieser Stelle scheint, dass S100 β sensibler zum Nachweis kognitiver Beeinträchtigungen nach abdominalchirurgischen Eingriffen zu sein scheint und dass sich Unterschiede vor allem in der frühen postoperativen Phase zeigen. Dies legt nahe, dass in zukünftigen Untersuchungen neuropsychologische Verfahren

verwendet werden sollten, die von den Patienten möglichst am 1. Tag nach der Operation bearbeitet werden können.

Einen zusammenfassenden Überblick über die Größe der postoperativen Unterschiede unter ausschließlicher Kontrolle der Ausgangslage und mit zusätzlicher Kontrolle von Merkmalen der Grunderkrankung zeigt Abbildung 9.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Befunde insgesamt Vorteile der laparoskopisch durchgeführten Operation für das postoperative psychische Befinden und den postoperativen kognitiven Zustand der Patienten aufweisen.

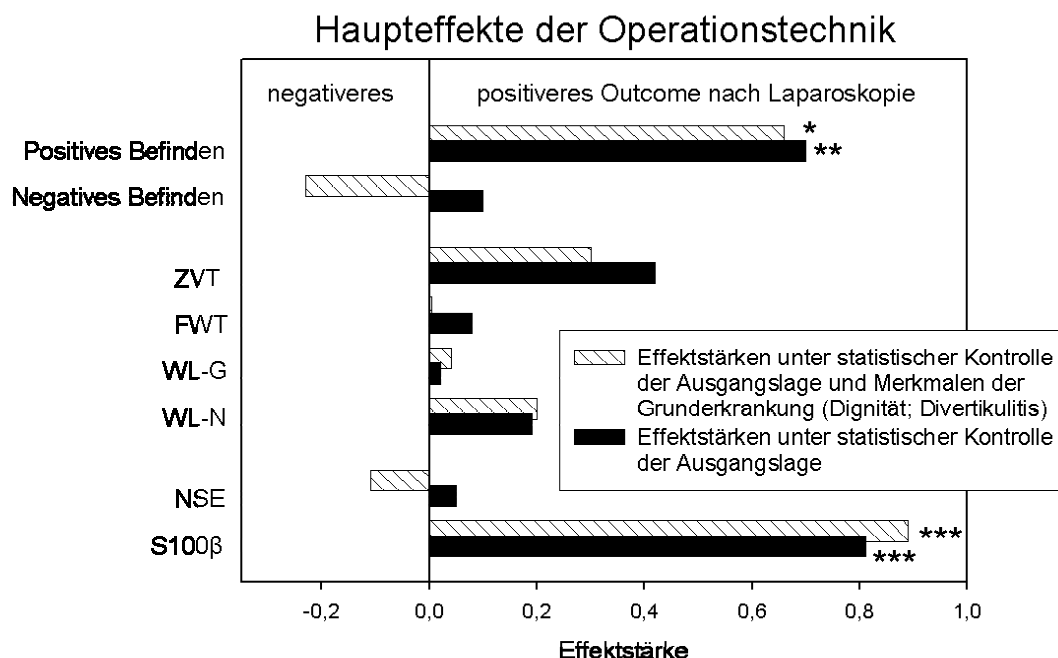


Abbildung 9: Effektstärken als Kennwerte der Unterschiede im postoperativen Patientenbefinden, neuropsychologischen Tests und biochemischen Indikatoren für kognitive Beeinträchtigung. Vergleich zweier Auswertungen, d.h. eine unter ausschließlicher statistischer Kontrolle der präoperativen Ausgangslage und eine unter zusätzlicher Berücksichtigung von Merkmalen der Grunderkrankung (Dignität; Divertikulitis). *: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$**

4.4 Grenzen

Limitierungen ergeben sich aus Gründen der Gruppenbildung, des Stichprobenumfangs und der Wahl der Messzeitpunkte.

Die Zuteilung der Patienten zur Operationstechnik erfolgte für diese Untersuchung durch den Operateur anhand der Diagnose, der Lokalisation der Erkrankung und weiteren patienten- und erkrankungsspezifischen Variablen (Alter des Patienten, abdominelle Voroperationen, Komorbidität, Stadium und Dignität des Grundleidens). Durch die fehlende Randomisierung der Patienten wird die Interpretation der Ergebnisse grundlegend eingeschränkt. Die vielen Kontrollvariablen sind ein Versuch, dem so gut wie möglich entgegenzuwirken. Trotzdem muss deutlich festgehalten werden, dass wegen der fehlenden Randomisierung letztlich keine kausalen Schlussfolgerungen möglich sind.

In der vorliegenden Studie waren die Zellen mit $n=45$ für die laparoskopisch operierte Patientengruppe und $n=25$ für die konventionell operierte Gruppe besetzt. Bei dem gegebenen Stichprobenumfang wären ein mittelstarker Gruppenunterschied mit einer Effektstärke von $d=0,7$ notwendig, um mit 5% Irrtumswahrscheinlichkeit und einer Power von 80% bei 2-seitiger Prüfung einen Gruppenunterschied zu identifizieren. Zur Identifikation eines Gruppenunterschiedes mit der Effektstärke $d=0,5$ wären doppelt so viele Probanden zu untersuchen gewesen, bei $d=0,40$ dreimal so viele Patienten. In der Größenordnung vor $d=0,40$ finden sich Effekte beim ZVT, so dass der Stichprobenumfang letztlich als doch zu gering zu beurteilen ist.

Ziel der Studie war, Patienten nach einer von zwei möglichen Operationstechniken hinsichtlich ihres frühen postoperativen Befindens, ihres neuropsychologischen Zustandes und ihrer biochemischen kognitiven Indikatoren miteinander zu vergleichen. Dabei liegt der zeitliche Schwerpunkt der Studie auf der „frühen“ postoperativen Phase. Anhand der Ergebnisse zeigt sich jedoch, dass die Wahl des ersten postoperativen Messzeitpunktes zur Messung früher kognitiver Beeinträchtigungen mit zwei Tagen nach der Operation relativ spät angesetzt ist. Hierfür sprechen besonders die großen Effekte des biochemischen kognitiven Dysfunktionsindikators S100 β im Serum, gemessen einen Tag nach der Operation.

4.5 Ausblick

Spätestens seit Newman et al. (2001) und Stygall et al. (2003) einen Zusammenhang zwischen frühen postoperativen Beeinträchtigungen und längerfristigen kognitiven Verschlechterungen fanden, haben Studien zu frühen postoperativen (meist temporären) kognitiven Veränderungen an Bedeutung gewonnen. Längerfristige kognitive Konsequenzen tragen letztlich erheblich zu einer starken Minderung der gesamten Lebensqualität des Patienten bei und können damit schwerwiegende Auswirkungen auf die soziale und ökonomische Situation des Patienten (Arbeitsunfähigkeit) und für die Gesellschaft haben. Wir empfehlen zukünftige Untersuchungen der frühen postoperativen Phase zu kognitiven Beeinträchtigungen so früh wie möglich und spätestens einen Tag nach der Operation zu beginnen. Die zur kognitiven Leistungsprüfung vorgesehenen Tests sind dabei nach ihrer Anwendbarkeit in der frühen postoperativen Phase auszuwählen. Möglicherweise besteht für einzelne Patientengruppen (z. B. Patienten mit Diabetes mellitus) in besonderer Weise ein Risiko, dass kurzfristige kognitive Defizite auch längerfristig von Bedeutung sind. Die Identifikation solcher „Risikopatienten“ stellt eine zukünftige Herausforderung dar. Zur Klärung all dieser Fragestellungen wäre ein den Studien zugrunde liegendes experimentelles Design mit randomisierten Gruppen fraglos empfehlenswert. Nur ein randomisiertes Design lässt kausale Schlussfolgerungen zu, die in unserer Untersuchung nicht möglich sind.

5 Zusammenfassung

Fragestellung: Die laparoskopische Kolektomie gewinnt zunehmend an Bedeutung. Das postoperative Patientenbefinden wurde dabei mehrfach untersucht. Offen ist bislang, ob sich laparoskopisch kolektomierte Patienten im neuropsychologischen Zustand postoperativ von konventionell (offen) kolektomierten Patienten unterscheiden. Die vorliegende Studie vergleicht Patienten nach laparoskopischer und konventioneller Kolektomie auf Unterschiede im Patientenbefinden, neuropsychologischen Zustand sowie biochemischen kognitiven Indikatoren in der frühen postoperativen Phase.

Methodik: Nach Genehmigung durch die Ethikkommission wurden 45 Patienten zur laparoskopischen und 25 zur konventionellen Kolonresektion in die Studie eingeschlossen. Die Gruppenzuordnung erfolgte ausschließlich nach medizinischen Faktoren. Beide Operationstechniken wurden nach Diagnosestellung für benigne und maligne Grunderkrankungen leitlinienkonform und in standardisierter chirurgischer Technik durchgeführt. Die Patienten wurden präoperativ sowie am zweiten und vierten Tag nach der Operation mit Fragebögen zur Erfassung des aktuellen psychischen Befindens und neuropsychologischen Tests zur Erfassung allgemeiner Leistungsfunktionen untersucht. Biochemische kognitive Indikatoren waren S100 β und NSE im Serum. Sie wurden zusätzlich am ersten postoperativen Tag erhoben. Mehrere Verfahren dienten der Kontrolle der zwei Patientengruppen (MMSE, BSI, SF-12 und somatische Variablen). Die Auswertung erfolgte kovarianzanalytisch unter Kontrolle der präoperativen Ausgangslage.

Ergebnisse: Beide Gruppen waren in vielen soziodemographischen und psychologischen Kontrollvariablen vergleichbar. Laparoskopisch operierte Patienten hatten jedoch signifikant häufiger eine benigne Diagnose und als OP-Indikation eine Divertikulitis. Hinsichtlich Anästhesie- und Operationsdauer, erster oraler Flüssigkeitsaufnahme, erster Breikost und erstem postoperativen Stuhlgang sind die Gruppen vergleichbar. Offen operierte Patienten kommen postoperativ signifikant häufiger auf die Intensivstation. Patienten beschreiben nach Laparoskopie postoperativ signifikant besseres positives Befinden mit einer mittelstarken

Effektstärke von $d=0,70$. Im Leistungstest ZVT zeigen sich signifikant kürzere Zeiten bei laparoskopisch operierten Patienten ($d=0,42$). Von den biochemischen Variablen ist S100 β im Serum nach laparoskopischer Kolektomie postoperativ in geringerer Konzentration vorhanden als nach offenem Eingriff. Die Effektstärke hierfür ist mit $d=1,04$ sehr stark. Die Unterschiede sind am ersten postoperativen Tag besonders ausgeprägt, dann nähern sich die beiden Gruppen an. Unter zusätzlicher Kontrolle von Merkmalen der Grunderkrankung (Divertikulitis; Dignität) schwächen sich die Gruppenunterschiede ab.

Diskussion und Schlussfolgerung: Der quasi-experimentelle Versuchsplan erlaubt wegen fehlender Randomisierung letztlich keine kausalen Schlussfolgerungen. Unter statistischer Kontrolle der präoperativen Ausgangslage und der Merkmale der Grunderkrankung (Dignität und Divertikulitis) ergeben sich jedoch deutliche Hinweise auf ein vorteilhafteres Outcome nach laparoskopischer Operation. Dies trifft auch für den biochemischen kognitiven Indikator S100 β zu. Die Effekte finden sich insbesondere in der frühen postoperativen Phase.

6 Literatur

Aaronson NK, Ahmedzai S, Bergman B, Bullinger M, Cull A, Duez NJ, Fiuliberti A, Flechtner H, Fleishman SB, de Haes JCJM, Kaasa S, Klee M, et al. (1993): The European Organization for Research and Treatment of Cancer QLQ-C30: A Quality-of-Life Instrument for Use in International Clinical Trials in Oncology. *J Natl Cancer Inst* 85, 365-372.

Arbeitsgemeinschaft Gynäkologische Endoskopie e.V.: Geschichte der Laparoskopie Teil I & Teil II; Georg Kelling; Janos Veres: <http://age.saxxon.de/modules/news/>. Tag des letzten Zugriffs: 13.06.2008.

Bardram L, Funch - Jensen P, Kehlet H. (2000): Rapid rehabilitation in elderly patients after laparoscopic colon resection. *Br J Surg* 87, 1540-1545.

Bährlehner E, Benhidjeb T, Anders S, Schicke B. (2005): Aktueller Stand der laparoskopischen Rektumresektion beim Karzinom. *Chir Gastroenterol* 21, 54-61.

Berguer R, Smith WD, Chung YH. (2001): Performing laparoscopic surgery is significantly more stressful for the surgeon than open surgery. *Surg Endosc* 15, 1204-1207.

Bernheim BM. (1911): Organoscopy. *Ann Surg* 53, 764.

Biedler A, Juckenhöfel S, Larsen R, Radtke F, Stotz A, Warmann J, Braune E, Dytzkowitz A, Henning F, Strickmann B, Lauven PM. (1999): Postoperative Störungen der kognitiven Leistungsfähigkeit bei älteren Patienten. *Anaesthesist* 48, 884-895.

Bishop AE, Polak JM, Facer P, Ferri G-L, Marangos PJ, Pearse AGE. (1982): Neuron Specific Enolase: A Common Marker for the Endocrine Cells and Innervation of the Gut and Pancreas. *Gastroenterology* 83, 902-915.

Blundell E. (1967): A psychological study of the effects of surgery on eighty-six elderly patients. *Br J Soc Clin Psychol* 6, 297-303.

Bogojavlensky S. (1989): Laparoscopic treatment of inguinal or femoral hernia. (Abstract.) 18th Annual Meeting AAGL, Washington, DC. Website von Dr. S. Bogojavlensky: <http://e-siteworks.com/alaskagyn/aboutdrbogojavlensky/>. Tag des letzten Zugriffs: 13.06.2008.

Böhm B, Rötting N, Schwenk W, Grebe S, Mansmann U. (2001): A Prospective Randomized Trial on Heart Rate Variability of the Surgical Team during Laparoscopic and Conventional Sigmoid Resection. *Arch Surg* 136, 305-310.

Bokey EL, Moore JWE, Keating JP, Zelas P, Chapuis PH, Newland RC. (1997): Laparoscopic Resection of the Colon and Rectum for Cancer. *Br J Surg* 84, 822-825.

Bowles BJ, Lee JD, Dan CR, Taoka SN, Johnson EW, Lau EM, Nekomoto K. (2001): Coronary artery bypass performed without the use of cardiopulmonary bypass is associated with reduced cerebral micro-emboli and improved clinical results. *Chest* 119, 25–30.

Braga M, Vignali A, Gianotti L, Zuliani W, Radaelli G, Gruarin P, Dellabona P, Di Carlo V. (2002 a): Laparoscopic versus open colorectal surgery: a randomized trial on short-term outcome. *Ann Surg* 236, 759-767.

Braga M, Vignali A, Zuliani W, Radaelli G, Gianotti L, Toussoun G, Di Carlo V. (2002 b): Training period in laparoscopic colorectal surgery. A case – matched comparative study with open surgery. *Surg Endosc* 16, 31-35.

Bullinger M, Kirchberger I. (1998): Der SF – 36 Fragebogen zum Gesundheitszustand – Handbuch für die deutschsprachige Fragebogen – Version. Hogrefe, Göttingen.

Cho KH, Hashimoto K, Taniguchi Y, Pietruk T, Zarbo RJ, An T. (1990): Immunohistochemical study of melanocytic nevus and malignant melanoma with monoclonal antibodies against S-100 subunits. *Cancer* 66, 765-771.

Chung F, Seyone C, Dyck B, Chung A, Ong D, Taylor A, Stone R. (1990): Age-Related Cognitive Recovery after General Anesthesia. *Anaesth Analg* 71, 217-224.

Coburn M, Baumert JH, Roertgen D, Thiel V, Fries M, Hein M, Kunitz O, Fimm B, Rossaint R. (2007): Emergence and early cognitive function in the elderly after xenon or desflurane anaesthesia: a double-blinded randomized controlled trial. *Br J Anaesth* 98, 756-762.

Cohen J. (1988): Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2nd Edition, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale.

Cooper EH. (1985): Neuron specific enolase: a marker of (small cell) cancers of neuronal and neuroendocrine origin. *Biomed Pharmacother* 39, 165-166.

Cooperman AM, Katz V, Zimmon D, Botero G. (1991): Laparoscopic Colon Resection: a case report. *J Laparoendosc Surg* 1, 221-224.

Cuschieri A, Buess G. (1992): Introduction and historical aspects. Cuschieri A, Buess G, Perissat J (Hrsg.): Operative Manual of Endoscopic Surgery. Springer, Berlin; 1-5.

Cuschieri A. (1995): Whither minimal access surgery: tribulations and expectations. *Am J Surg* 169, 9-19.

Davis CJ, Filipi CJ. (1995): A history of endoscopic surgery. Arregui ME, Fitzgibbons RJ Jr., Katkhouda N, MyKernan JB, Reich H (eds.): Principles of laparoscopic surgery: basic and advanced techniques. Springer; New York, Berlin, Heidelberg; 3-20.

Davison AN, Mandel P, Morgan IG. (1972): Functional and Structural Proteins of the Nervous System. *Advances in experimental medicine and biology* Vol. 32, Section 1:

Neuronspecific Proteins of Unknown Function, Plenum Press, New York-London, 3-20.

Derogatis LR. (1992): BSI: Administration, scoring and procedures manual – II. Towson, MD: *Clinical Psychometric Research*.

DGAI. (1992): Maßnahmen zur Qualitätssicherung von Anästhesieverfahren. *Anästh Intensivmed* 33, 78 – 83.

Dijkstra JB, Houx PJ, Jolles J. (1999): Cognition after major surgery in the elderly: test performance and complaints. *Br J Anaesth* 82, 867-874.

Donato R. (1976): Further studies on the specific interaction of S-100 protein with synaptosomal particulates. *J Neurochem* 27, 439-447.

Donato R. (2003): Intracellular and Extracellular Roles of S100 Proteins. *Microscopy Research Tech* 60, 540-551.

Drummond GB. (1975): The assessment of postoperative mental function. *Br J Anaesth* 47, 130-142.

Dunker MS, Bemelman WA, Slors JFM, van Duijvendijk P, Gouma DJ. (2001): Functional Outcome, Quality of Life, Body Image, and Cosmesis in Patients after Laparoscopic-Assisted and Conventional Restorative Proctocolectomy. A Comparative Study. *Dis Colon Rectum* 44, 1800-1807.

Engelhard K, Werner C. (2005): Postoperatives kognitives Defizit. *Anaesthesist* 54, 588-594.

Ellerkmann RK. (2007): Postoperative kognitive Dysfunktionen. Einfluss der Mithilfe des Bispektral-Index gemessenen Narkosetiefe. *Anaesthesist* 56, 175-176.

Fagnart OC, Sindic CJ, Laterre C. (1988): Particle counting immunoassay of S100 protein in serum. Possible relevance in tumors and ischemic disorders of the central nervous system. *Clin Chem* 34, 1387-1391.

Fassolt A, Meier U, Trüllinger E. (1986): Konzentrations – und Gedächtnisstörungen in der postoperativen Spätphase. *Anaesthesist* 35, 299-305.

Fervers C. (1933): Die Laparoskopie mit dem Cystoskop. Ein Beitrag zur Vereinfachung der Technik und zur endoskopischen Strangdurchtrennung in der Bauchhöhle. *Med Klin* 29, 1042-1045.

Fischer F, Schiedeck THK, Wichelmann C, Bruch HP, Hüppe M. (2003): Das Patientenbefinden in der frühen postoperativen Phase. *Coloproctology* 25, 208-213.

Fischer F, Maßmann A, Roblick UJ, Bruch HP, Schiedeck THK. (2006): Lebensqualität und funktionelle Ergebnisse nach konventioneller und laparoskopischer Therapie der Sigmadivertikulitis der Stadien I und II nach Hinchey. *Viszeralchirurgie* 41, 347-353.

Floyd TF, McGarvey M, Ochroch EA, Cheung AT, Augoustides JA, Bavaria JE, Acker MA, Pochettino A, Detre JA. (2003): Perioperative changes in cerebral blood flow after cardiac surgery: influence of anemia and aging. *Ann Thorac Surg* 76, 2037-2042.

Folstein M, Folstein S, McHugh P. (1975): Mini-mental state. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 12, 189-198.

Fourestier N, Gladu A, Vulmiere J. (1952): Perfectionnements de l'endoscope mediale. *Presse med* 60, 1292.

Fowler DC, White SA. (1991): Brief clinical report: Laparoscopic-assisted sigmoid resection. *Surg Laparosc Endosc* 1, 183-188.

Franke GH. (1995): SCL – 90 – R. Die Symptom – Checkliste von Derogatis – Deutsche Version. Beltz Test, Göttingen.

Franke GH. (2000): Brief Symptom Inventory von Derogatis. Kurzform der SCL – 90 – R (BSI). Beltz Test, Göttingen.

Garbe C, Leiter U, Ellwanger U, Blaheta HJ, Meier F, Rassner G, Schitteck B. (2003): Diagnostic Value and Prognostic Significance of Protein S-100 β , Melanoma-Inhibitory Activity, and Tyrosinase/MART-1 Reverse Transcription-Polymerase Chain Reaction in the Follow-Up of High-Risk Melanoma Patients. *Cancer* 97, 1737-11745.

Georgiadis D, Berger A, Kowatschev E, Lautenschläger C, Börner A, Lindner A, Schulte-Mattler W, Zerkowski H-R, Zierz S, Deufel T. (2000). Predictive Value of S-100 β and Neuron-Specific Enolase Serum Levels for Adverse Neurologic Outcome after Cardiac Surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 119, 138-147.

Goetze O. (1918): Die Röntgendiagnostik bei gasgefüllter Bauchhöhle; eine neue Methode. *Münch Med Wschr* 65, 1275-1280.

Gordon AG, Magos AL. (1989): The development of laparoscopic surgery. *Baillieres Clin Obstet Gynaecol* 3, 429-449.

Griffith DP, Wong HY. (1995): Die Geschichte der Endoskopie und der Laparoskopie. Rassweiler J, Janetschek G, Griffith DP (Hrsg.): Laparoskopische Chirurgie der Urologie. Georg Thieme; Stuttgart, New York; 2-10.

Hazebroek E J. (2002): COLOR. A randomized clinical trial comparing laparoscopic and open resection for colon cancer. *Surg Endosc* 16, 949-953.

Herrmann M, Ebert AD, Galazky I, Wunderlich MT, Kunz WS, Huth C. (2000): Neurobehavioral Outcome Prediction after Cardiac Surgery. Role of neurobiochemical markers of damage to neuronal and glial brain tissue. *Stroke* 31, 645-650.

Hidaka H, Endo T, Kawamoto S, Yamada E, Umekawa H, Tanabe K, Hara K. (1983): Purification and characterization of adipose tissue S-100b protein. *J Biol Chem* 258, 2705-2709.

Hildebrandt U, Kreissler-Haag D, Lindemann W. (2001): Laparoskopisch Assistierte Kolorektale Resektionen: Komorbidität, Konversionen, Komplikationen – Ergebnisse eines Jahrzehnts. *Zentralbl Chir* 126, 323-332.

Hopkins HH. (1953): On the diffraction theory of optical images. *Proc Soc Lond* 217, 408.

Houx PJ, Vreeling FW, Jolles J. (1991): Rigorous health screening reduces age effect on memory scanning task. *Brain Cogn* 15, 246-260.

Hünerbein M, Gretsche S, Rau B, Schlag PM. (2003): Traumareduktion durch minimal invasive Chirurgie. Gesicherte Daten und neue Strategien. *Chirurg* 74, 282–289.

Hüppe M, Klotz KF, Heinzinger M, Prüßmann M, Schmucker P. (2000): Beurteilung der perioperativen Periode durch Patienten. Erste Evaluation eines anästhesiologischen Nachbefragungsbogens. *Anaesthesist* 49, 613-623.

Hüppe M, Beckhoff M, Klotz KF, Heinzinger M, Prüßmann M, Gerlach K, Ocker H, Schmucker P. (2003): Reliabilität und Validität des Anästhesiologischen Nachbefragungsbogens bei elektiv operierten Patienten. *Anaesthesist* 52, 311-320.

Hüppe M, Zöllner M, Alms A, Bremerich D, Dietrich W, Lüth JU, Michels P, Schirmer U. (2005): Der Anästhesiologische Nachbefragungsbogen für Patienten in der Herzanästhesie. *Anaesthesist* 54, 655-666.

Ingebrigtsen T, Romner B. (1996): Serial S-100 protein serum measurements related to early magnetic resonance imaging after minor head injury. Case report. *J Neurosurg* 85, 945-948.

Inoue Y, Kimura T, Noro H, Yoshikawa M, Nomura M, Yumiba T, Taniguchi E, Ohashi S, Souda S, Matsuda H. (2003): Is laparoscopic colorectal surgery less invasive than classical open surgery? Quantitation of physical activity using an accelerometer to assess postoperative convalescence. *Surg Endosc* 17, 1269–1273.

Isobe T, Tsugita A, Okuyama T. (1978): The amino acid sequence and the subunit structure of bovine brain S-100 protein (PAP I-b). *J Neurochem* 30, 921-923.

Isobe T, Takahashi K, Okuyama T. (1984): S-100 $\alpha\alpha$ (alpha alpha) Protein is present in Neurons of Central and Peripheral Nervous System. *J Neurochem* 43, 1494-1496.

Jackson RG, Samra GS, Radcliffe J, Clark GH, Price CP. (2000): The early fall in levels of S-100 β in traumatic brain injury. *Clin Chem Lab Med* 38, 1165-1167.

Jacobaeus HC. (1910): Über die Möglichkeit die Zystoskopie bei Untersuchungen seriöser Höhlungen anzuwenden. *Münch Med Wschr* 57, 2090-2092.

Jacobi CA, Sabat R, Böhm B, Zieren HU, Volk HD, Müller JM. (1997): Pneumoperitoneum with carbon dioxide stimulates growth of malignant colonic cells. *Surgery* 121, 72-78.

Jacobi CA, Ordemann J. (2004): Immunologische Veränderungen während minimal invasiver Chirurgie. *Chir Gastroenterol* 20 (Suppl 2), 20–26.

Jacobi CA, Hartmann J, Ordemann J. (2005): Immunologie, minimal invasive Chirurgie und Karzinom. *Chir Gastroenterol* 21, 6–13.

Jacobs M, Verdeja JC, Goldstein HS. (1991): Minimally invasive colon resection (laparoscopic colectomy). *Surg Laparosc Endosc* 1, 144-150.

Janke W, Hüppe M, Erdmann G. (1999): BSKE. Befindlichkeitsskalierung anhand von Kategorien und Eigenschaftswörterlisten. Unveröffentlichter Institutsbericht, Psychologisches Institut Würzburg / Berlin.

Jensen R, Marshak DR, Anderson C, Lukas TJ, Watterson DM. (1985): Characterization of Human Brain S100 Protein Fraction Amino Acid Sequence of S100 β . *J Neurochem* 45/3, 700-705.

Johnsson P, Lundqvist C, Lindgren A, Ferencz I, Alling C, Ståhl E. (1995): Cerebral Complications after Cardiac Surgery assessed by S100 and NSE Levels in Blood. *J Cardiothor Vasc Anaesth* 9, 694-699.

Johnson T, Monk T, Rasmussen LS, Abildstrom H, Houx P, Korttila K, Kuipers HM, Hanning CD, Siersma VD, Kirstensen D, Canet J, Ibanaz MT, Moller JT. (2002): Postoperative Cognitive Dysfunction in Middle-aged Patients. *Anesthesiology* 96, 1351-1357.

Kelling G. (1901): Die Tamponade der Bauchhöhle mit Luft zur Stillung lebensgefährlicher Intestinalblutungen. *Münch Med Wschr* 48, 1480-1483 und 1535-1538.

Kiran RP, Delaney CP, Senagore AJ, Millward BL, Fazio VW. (2004): Operative blood loss and use of blood products after laparoscopic and conventional open colorectal operations. *Arch Surg* 139, 39-42.

Kleindienst A, Bullock MR. (2006): A Critical Analysis of the Role of the Neurotrophic Protein S100B in Acute Brain Injury. *J Neurotrauma* 23, 1185-1200.

Kligman D, Hilt DC. (1988): The S-100 Protein Family. *Trends Biochem Sci* 13, 437-443.

Klinikum Fulda: <http://www.klinikum-fulda.de/klin/allch/allg/links.html> >>
Linksammlung: AWMF, DGVS, DGVC, BDC. Tag des letzten Zugriffs: 13.06.2008.

Köckerling F, Schug-Paß C, Scheidbach H. (2005): Laparoskopische Resektion beim kolorektalen Karzinom. *Chir Gastroenterol* 21, 50–53.

Kolmorgen K. (1997): Komplikationen der Laparoskopie. *Gynäkologe* 30, 426–438.

Konradt J, Rost T. (2004): Strategien zur Komplikationsvermeidung und Beherrschung in der laparoskopischen kolorektalen Chirurgie. *Chir Gastroenterol* 20 (Suppl 2), 27–30.

Korbsch R. (1927): Lehrbuch und Atlas der Laparo- und Thorakoskopie. J. F. Lehmanns Verlag, München.

Korolija D, Sauerland S, Wood-Dauphinee S, Abbou C c, Eypasch E, Garcia Caballero M, Lumsden M A, Millat B, Monson J R T, Nilsson G, Pointner R, Schwenk W, Shamiyeh A, Szold A, Targarona E, Ure B, Neugebauer E. (2004): Evaluation of quality of life after laparoscopic surgery. Evidence – based guidelines of the European Association for Endoscopic Surgery. *Surg Endosc* 18, 879-897.

Kupfer P, Lang E. (1992): Erfassung der Gedächtnis – und Konzentrationsleistung nach allgemeinchirurgischer Operation. *Anaesth Intensiv* 33, 354-359.

Lacy A M, Garcia – Valdecasas J C, Pique J M, Delgado S, Campo E, Bordas J M, Taura P, Grande L, Fuster J, Pacheco J L, Visa J. (1995): Short – term outcome analysis of a randomized study comparing laparoscopic vs open colectomy for colon cancer. *Surg Endosc* 9, 1101-1105.

Lau WY, Leow CK, Li AKC. (1997): History of Endoscopic and Laparoscopic Surgery. *World J. Surg* 21, 444-453.

Law WL, Lee YM, Choi HK, Seto CL, Ho JWC. (2007): Impact of Laparoscopic Resection for Colorectal Cancer on Operative Outcomes and Survival. *Ann Surg* 245, 1-7.

Lawrence VA, Hazuda HP, Cornell JE, Pederson T, Bradshaw PT, Mulrow CD, Page CP. (2004): Functional Independence after Major Abdominal Surgery in the Elderly. *J AM Coll Surg* 199, 762-772.

Lindstedt U, Meyer O, Kropp P, Berkau A, Tapp E, Zenz M. (2002): Serum Concentration of S-100 Protein in Assessment of Cognitive Dysfunction after General Anesthesia in different Types of Surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 46, 384-389.

Litynski G, Schaeff B, Paolucci V. (1995): Zum 100. Geburtstag von Heinz Kalk. Der Durchbruch der Laparoskopie. *Z Gastroenterol* 33, 594-597.

Litynski GS. (1996): Highlights in the History of Laparoscopy: the development of laparoscopic techniques; a cumulative effort of internists, gynecologists, and surgeons. Bernert; Frankfurt/Main.

Litynski GS, Paolucci V. (1996): The long way of Laparoscopy and pneumoperitoneum – always together? Paolucci V, Schaeff B (eds.): Gasless laparoscopy in general surgery and gynecology: diagnostic and operative procedures. Georg Thieme; Stuttgart, New York; 2-11.

Lumley JW, Fielding GA, Rhodes M, Nathanson LK, Siu S, Stitz RW. (1996): Laparoscopic –Assisted Colorectal Surgery: Lessons learned from 240 Consecutive Patients. *Dis Colon Rectum* 39, 155-159.

Lustig B, Köhler J, Gebhardt C. (2003): Laparoskopische versus offene Kolonresektion zur Behandlung nichtmetastasierter Kolonkarzinome. *Onkologe* 9, 307–308.

- Marangos PJ, Zomzely-Neurath C. (1976): Determination and Characterization of Neuron Specific Protein (NSP) associated Enolase Activity. *Biochem Biophys Res Commun* 68, 1309-1316.
- Marangos PJ, Schmechel DE. (1987): Neuron Specific Enolase a Clinically Useful Marker of Neurons and Neuroendocrine Cells. *Annu Rev Neurosci* 10, 269-295.
- Martens P, Raabe A, Johnsson P. (1998): Serum S-100 and Neuron-Specific Enolase for Prediction of Regaining Consciousness after Global Cerebral Ischemia. *Stroke* 29, 2363-2366.
- McAdory BS, van Eldik LJ, Norden JJ. (1998): S100B, a Neurotrophic Protein that Modulates Neuronal Protein Phosphorylation, is Upregulated during Lesion-Induced Collateral Sprouting and Reactive Synaptogenesis. *Brain Res* 813, 211-217.
- Mohammed MQ, Abraha HD, Sherwood RA, Mac Rae K, Retsas S. (2001): Serum S100 β protein as a marker of disease activity in patients with malignant melanoma. *Med Oncol* 18, 109-120.
- Moller JT, Cluitmans P, Rasmussen LS, Houx P, Rasmussen H, Canet J et al. (1998): Long-Term Postoperative Cognitive Dysfunction in the Elderly: ISPOCD1 study. *Lancet* 351, 857-861.
- Monson JR, Darzi A, Carey PD, Guillou PJ. (1992): Prospective evaluation of laparoscopic-assisted colectomy in an unselected group of patients. *Lancet* 340, 824-825 und 831-833.
- Moore BW, McGregor D. (1965): Chromatographic and electrophoretic fraction of soluble proteins of brain and liver. *J Biol Chem* 240, 1647-1653.
- Moore BW. (1965): A soluble protein characteristic of the nervous system. *Biochem Biophys Res Commun* 19, 739-744.
- Moore BW. (1972): Chemistry and Biology of two Proteins, S-100 and 14-3-2, Specific to Nervous System. *Int Rev Neurobiol*, Vol 15. Academic Press, New York.
- Moore BW. (1973): Brain specific proteins. Schneider DJ unter Mitarbeit namhafter Autoren (Hrsg): *Proteins of the Nervous System*. Raven Press, New York, 1-12.
- Müller SV, Krause N, Schmidt M, Münte TF, Münte S. (2004): Kognitive Dysfunktionen nach abdominal-chirurgischen Operationen bei älteren Patienten. *Z Gerontol Geriatr* 37, 475-485.
- Newman MF, Kirchner JL, Phillips-Bute B, Gaver V, Grocott H, Jones RH, Mark DB, Reves JG, Blumenthal JA. (2001): Longitudinal assessment of neurocognitive function after coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med* 344, 395-402. [Abstract]
- Newman MF, Mathew JP, Grocott HP, Mackensen GB, Monk T, Welsh-Bohmer KA, Blumenthal JA, Laskowitz DT, Mark DB. (2006): Central nervous system injury associated with cardiac surgery. *Lancet* 368, 694-703.

Noblett SE, Horgan AF. (2007): A prospective case-matched comparison of clinical and financial outcomes of open versus laparoscopic colorectal resection. *Surg Endosc* 21, 404–408.

Nötzold A, Michel K, Khattab AA, Sievers HH, Hüppe M. (2006): Diabetes mellitus increases adverse neurocognitive outcome after coronary artery bypass grafting surgery. *J Thor Cardiovasc Surg* 54, 307-312.

Oswald W, Fleischmann U. (1999): Nürnberger – Alters – Inventar (NAI). 4th ed. Göttingen: Hogrefe.

Påhlman S, Esscher T, Bergvall P, Odelstad L. (1984): Purification and Characterization of Human Neuron-Specific Enolase Radioimmunoassay Development. *Tumour Biol* 5, 127-39.

Pan LF, Wang DX, Li J. (2006): Effects of different methods of anesthesia and analgesia on early postoperative cognitive dysfunction after non-cardiac surgery in the elderly. *Beijing Da Xue Xue Bao* 38, 510-514.

Paolucci V, Schaeff B, Gutt CN, Litynski GS. (1997): Exposure of the operative field in laparoscopic surgery. *Surg Endosc* 11, 856-863.

Persson L, Hårdemark H-G, Gustafsson J, Rundström G, Mendel-Hartvig I, Esscher T, Pålman S. (1987): S-100 Protein and Neuron-Specific Enolase in Cerebrospinal Fluid and Serum: Markers of Cell Damage in Human Central Nervous System. *Stroke* 18, 911-918.

Phillips-Bute B, Mathew JP, Blumenthal JA, Grocott HP, Laskowitz DT, Jones RH, Mark DB, Newman MF. (2006): Association of Neurocognitive Function and Quality of Life 1 Year after Coronary Artery Bypass Graft (CABG) Surgery. *Psychosomatic Med* 68, 369-375.

Pickel VM, Reis DJ, Marangos PJ, Zomzely-Neurath C. (1975): Immunocytochemical Localization of Nervous System Specific Protein (NSP-R) in Rat Brain. *Brain Res* 105, 184-187.

Pillinger SH, Monson JRT. (2005): Laparoscopy for Colorectal malignancy. *Dig Surg* 22, 34-40.

Rasmussen LS, Christiansen M, Rasmussen H, et al. (2000): Do Blood Concentrations of Neurone Specific Enolase and S-100 β Protein Reflect Cognitive Dysfunction after Abdominal Surgery? *Br J Anaesth* 84, 242-244.

Rasmussen LS, Christiansen M, Eliassen K, Sander-Jensen K, Moller JT. (2002): Biochemical Markers for Brain Damage after Cardiac Surgery – Time and Profile and Correlation with Cognitive Dysfunction. *Acta Anaesthesiol Scand* 46, 547-551.

Reichenbach DJ, Tackett AD, Harris J, Camacho D, Graviss EA, Dewan B, Vavra A, Stiles A, Fisher WE, Brunnicardi FC, Sweeney JF. (2006): Laparoscopic Colon Resection Early in the Learning Curve. What Is the Appropriate Setting? *Ann Surg* 243, 730–737.

- Reichenberg A, Dahlman KL, Mosovich S, Silverstein JH. (2007): Neuropsychiatric consequences of coronary artery bypass grafting and noncardiovascular surgery. *Dialogues Clin Neurosci* 9, 85-91.
- Reuter HJ, Reuter MA, Loenicker D. (2004): Philipp Bozzini und die Endoskopie des 19. JH.: Band I: Mit 58 Abbildungen und Nachdruck: „Lichtleiter von Dr. Bozzini“, C.W. Hufeland-Journal, 1806. Band II: „Der Lichtleiter von Dr. Philipp Bozzini“, Weimar 1807.
- Roblick UJ, Mannmann A, Schwandner O, Sterk P, Krug F, Bruch HP, Schiedeck TH. (2002): Lebensqualität nach chirurgischer Therapie einer Divertikulitis. Ergebnisse im Follow – up. *Zentralbl Chir* 127, 31-35.
- Sackier JM. (1992): Laparoscopy in the emergency setting. *World J Surg* 16, 1083-1088.
- Schaarschmidt H, Prange HW, Reiber H. (1994): Neuron-specific enolase concentrations in blood as a prognostic parameter in cerebrovascular diseases. *Stroke* 25, 558-565.
- Schädler S, Kool J, Lüthi H, Marks D, Oesch P, Pfeffer A, Wirz M. (2006): Schmerzintensität: Visuelle Analog Skala (VAS), Numerische Einschätzungsskala (engl. Numeric Rating Scale, NRS). Assessments in der Neurorehabilitation. Verlag Hans Huber, Bern; 292-295
- Schäfer BW, Heizmann CW. (1996): The S100 Family of EF-Hand Calcium-Binding Proteins: Function and Pathology. *Trends Biosci* 21, 134-140.
- Schirmer BD. (1994): Complications of Laparoscopy. Greene FL, Ponsky JL (Hrsg.): Endoscopic Surgery. W.B. Saunders Company, Philadelphia, London; 9. Auflage; 443-458.
- Schlinkert RT. (1991): Laparoscopic-assisted right Hemicolectomy. *Dis Colon Rectum* 34, 1030.
- Schollmeyer M und Schollmeyer Th. (2001): „Georg Kelling und die sächsischen Wurzeln der Laparoskopie.“ 100 Jahre Laparoskopie (1901-2001). Verein Oschatzer Frauenärzte e.V. (Hrsg.): Druckerei Wagner, Verlag und Werbung GmbH; 09634 Siebenlehn; 1. Auflage.
- Schulte-Steinberg H, Meyer G, Forst H. (1996): Sind Risikopatienten zur minimal-invasiven Operation mit CO Pneumoperitoneum geeignet? Betrachtung aus anaesthesiologischer Sicht. *Chirurg* 67, 72-76.
- Schwandner O, Scheele J, Bruch HP. (2005): Minimal invasive Kolonchirurgie: Welche Vorteile sind evidenzbasiert? *Chir Gastroenterol* 21, 338–346.
- Schwenk W, Böhm B, Müller JM. (1998 a): Laparoskopische oder Konventionelle kolorektale Resektion: Beeinflusst die Operationstechnik die postoperative Lebensqualität? *Zentralbl Chir* 123, 483 – 490.

- Schwenk W, Bohm B, Muller JM. (1998 b): Postoperative pain and fatigue after laparoscopic or conventional colorectal resection: a prospective randomized trial. *Surg Endosc* 12, 1131.
- Semm K. (1983): Endoscopic appendectomy. *Endoscopy* 15, 59-64.
- Shukla PJ, Barreto G, Gupta P, Shrikhande SV. (2006): Laparoscopic surgery for colorectal cancers: Current Status. *J Min Access Surg* 2, 205-210.
- Silverstein JH, Timberger M, Reich DL, Uysal S. (2007): Central Nervous System Dysfunction after Noncardiac Surgery and Anesthesia in the Elderly. *Anesthesiology* 106, 622-628.
- Sinnett ER, Holen MC. (1999): Assessment of memory functioning among an aging sample. *Psychological Reports* 84, 339-350.
- Skogseid IM, Nordby HK, Urdal P, Paus E, Lilleaas F. (1992): Increased serum creatine kinase BB and neuron specific enolase following head injury indicates brain damage. *Acta Neurochir* 115, 106-111.
- Stocchi L, Nelson H, Young Fadok TM, Larson DR, Ilstrup DM. (2000): Safety and advantages of laparoscopic versus open colectomy in the elderly: matched-control study. *Dis Colon Rectum* 43, 326-332.
- Stroobant N, Van Nooten G, Van Belleghem Y, Vingerhoets G. (2005): Relation Between Neurocognitive Impairment, Embolic Load, and Cerebrovascular Reactivity Following On- and Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting. *Chest* 127, 1967-1976.
- Stroop J. (1935): Studies of interference in serial verbal reactions. *J Exp Psychol* 18, 643-662.
- Stump DA, Rogers AT, Hammon JW, Newman SP. (1996): Cerebral emboli and cognitive outcome after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 10, 113-118.
- Stygall J, Newman SP, Fitzgerald G, Steed L, Mulligan K, Arrowsmith JE, Pugsley W, Humphries S, Harrison MJ. (2003): Cognitive change 5 years after coronary artery bypass surgery. *Health Psychol* 22, 579-586.
- Szinicz G, Mailer W, Zerz A, Olaser C, Belier S, Rechner J. (1999): Minimal invasive kolorektale Chirurgie. *Acta Chir. Austriaca* 31, 142-148.
- Szinics G, Riegler M, Müller W, Beller S. (2001): Minimal-Invasive Chirurgie (MIC) im Bereich Colon und Rektum: Technik der Minimal-Invasiven Colorektalen Chirurgie. *Chirurg* 72, 362-367.
- Towned W, Dibble C, Kamran A, Vail A, Sherwood R, Lecky F. (2006): Rapid Elimination of Protein S-100B from Serum after Minor Head Trauma. *J Neurotrauma* 23, 149-155.

- Treasure T, Smith PLC, Newman S, Schneidau A, Joseph PH, Ell P, Harrison MJG. (1989). Impairment of Cerebral Function following Cardiac and other Major Surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 3, 216-22.
- Troidl H, Gaitzsch A, Winkler-Wilfurth A, Müller W. (1993): Fehler und Gefahren bei der laparoskopischen Appendektomie. *Chirurg* 64, 212-220.
- Usui A, Kato K, Abe T, Murase M, Tanaka M, Takeuchi E. (1989): S-100a0 Protein in Blood and Urine during Open-Heart Surgery. *Clin Chem* 35, 1942-1944.
- Van Eldik LJ, Jensen RA, Ehrenfried BA, Whetsell WO, Jr. (1986): Immunohistochemical localization of S100 beta in human nervous system tumors by using monoclonal antibodies with specificity for the S100 beta polypeptide. *J Histochem Cytochem* 34, 977-982.
- Velcovsky HG, Hofmann H, Discher T, Laumen R, Jungbuth H. (1986): Die Bestimmung der Tumormarker NSE und CEA bei Patienten mit verschiedenen Lungenerkrankungen, insbesondere Karzinomen. *Immunität und Infektion* 1, 32-34.
- Veress J. (1938): Neues Instrument zur Ausführung von Brust- oder Bauchpunktionen und Pneumothoraxbehandlung. *Dtsch Med Wochenschr* 64, 1480-1481.
- Weeks JC, Nelson H, Gelber S, Sargent D, Schroeder G. (2002): Short – term quality – of – life outcomes following laparoscopic – assisted colectomy vs open colectomy for colon cancer: a randomized trial. *J Am Med Assoc* 287, 321-328.
- Weiler T, Bause HW, Fischer K, Heuser D, Martin J, Sorgatz H. (1999): Patientenbefragung in der Anästhesie: Der postanästhesiologische Fragebogen. *Anästhesiol Intensivmed* 40, 661-664.
- Wexner SD, Cohen SM. (1995): Port site metastases after laparoscopic colorectal surgery for cure of malignancy. *Br J Surg* 82, 295-298.
- Wunderlich MT, Ebert AD, Kratz T, Goertler M, Jost S, Hermann M. (1999): Early Neurobehavioral Outcome after Stroke is Related to Release of Neurobiochemical Markers of Brain Damage. *Stroke* 30, 1190-1195.
- Zeltzer PM, Marangos PJ, Parma AM, Sather H, Dalton A, Hammond D, Siegel SE, Seeger RC. (1983): Raised neuron-specific enolase in serum of children with metastatic neuroblastoma. A report from the Children's Cancer Study Group. *Lancet* 2, 361-363.
- Zimmer DB. (1991): Examination of the calcium-modulated protein S100 alpha and its target proteins in adult and developing skeletal muscle. *Cell Motil Cytoskeleton* 20, 325-337.
- Zimmer DB, Cornwall EH, Landar A, Song W. (1995): The S100 protein family: history, function, and expression. *Brain Res Bull* 37, 417-429.

7 Anhang

Tabelle 18: Anästhesiologischer Nachbefragungsbogen (ANP)
Ergebnisse der mehrfaktoriellen Varianzanalyse mit den Faktoren
Gruppe und Zeit (als Messwiederholungsfaktor)

ANP	OP-Technik (O)		Zeit (Z)		Interaktion (O x Z)	
	F	P	F	P	F	P
Kältegefühl	1,03	0,31	3,03	0,07(*)	0,06	0,90
Hitzegefühl	1,32	0,26	4,38	0,02*	1,56	0,22
Übelkeit/Erbrechen	0,07	0,79	1,02	0,36	2,00	0,14
Hustenreiz	0,68	0,42	0,19	0,82	1,57	0,21
Heiserkeit	0,03	0,87	6,62	0,005**	0,67	0,47
Mundtrockenheit/ Durst	4,03	0,05*	28,43	0,000***	0,14	0,87
Hunger	0,14	0,71	1,00	0,37	1,00	0,37
Atembeschwerden	0,51	0,22	0,77	0,46	2,42	0,10(*)
Halsschmerzen	0,21	0,65	8,31	0,001***	0,05	0,93
Schmerz OP-Gebiet	0,01	0,92	0,77	0,46	0,10	0,90
Schmerz Infusionsort	0,37	0,54	2,59	0,09(*)	7,19	0,002**
Muskelschmerz	0,18	0,68	5,89	0,011*	0,10	0,82
Rückenschmerz	0,02	0,90	2,72	0,08(*)	0,28	0,74
Kopfschmerz	0,01	0,94	3,91	0,03*	0,71	0,46
Probl. Wasserlassen	2,37	0,13	0,22	0,75	0,00	1,00
Körperl. Unwohlsein	0,87	0,36	0,65	0,50	2,15	0,13
Wohlbefinden	6,65	0,012*	3,64	0,03*	0,35	0,70

Anmerkungen:

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

Tabelle 19: Anästhesiologischer Nachbefragungsbogen (ANP)
Vergleich der Gruppen in postoperativer Zufriedenheit

Variable	Laparoskopie M (SD)	Konventionell M (SD)	t-Test	
			t-Wert	P-Wert
<i>Zufriedenheit mit</i>				
anästhesiologischer Betreuung	2,44 (0,46)	2,21 (0,43)	2,05	0,04*
allgemeiner Betreuung	2,26 (0,47)	2,19 (0,37)	0,56	0,58
Genesungsverlauf	1,90 (0,76)	1,50 (0,50)	2,34	0,02*

Anmerkungen:

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

**Tabelle 20: Präoperative Variablen – Vorerkrankungen (Patientenangabe)
(statistische Kennwerte und statistischer Vergleich der zwei Gruppen)**

Variable	Laparoskopie n=45 (%)	Konventionell n=25(%)	Prüf- größe	P-Wert
<i>Frühere Erkrankungen</i>				
Gicht	0 (0,0)	2 (8,0)	3,63 ²⁾	0,13
Diabetes mellitus	5 (11,4)	2 (8,3)	0,15 ²⁾	1,00
Fettstoffwechsel Krankheit	4 (9,3)	0 (0,0)	2,08 ²⁾	0,29
Hypertonie	15 (34,9)	8 (33,3)	0,02 ¹⁾	0,90
Angina pectoris/Herzinfarkt	2 (4,5)	4 (18,2)	3,30 ²⁾	0,09(*)
Herzrhythmusstörungen	6 (14,0)	7 (30,4)	2,75 ²⁾	0,19
Schilddrüsenerkrankung	4 (9,1)	2 (8,3)	0,01 ²⁾	1,00
Lungenerkrankung	4 (9,1)	5 (20,0)	1,67 ²⁾	0,27
Gastritis/Magengeschwür	10 (22,7)	5 (20,0)	0,07 ¹⁾	0,79
Lebererkrankung	3 (6,7)	3 (12,0)	0,58 ²⁾	0,66
Nierensteine	5 (11,1)	1 (4,0)	1,04 ²⁾	0,41
Rheumatische Erkrankung	8 (19,0)	2 (8,0)	1,51 ²⁾	0,30
Schmerzerkrankung (z.B. Migräne, Arthrose)	10 (23,8)	5 (20,0)	0,13 ¹⁾	0,72
Gemütsleiden (z.B. Depressionen)	4 (8,9)	1 (4,2)	0,52 ²⁾	0,65
<i>Aktuelle Erkrankungen</i>				
Gicht	0 (0,0)	1 (4,3)	1,94 ²⁾	0,34
Diabetes mellitus	5 (11,1)	3 (12,5)	0,03 ²⁾	1,00
Fettstoffwechsel Krankheit	6 (14,0)	1 (5,3)	0,99 ²⁾	0,42
Hypertonie	16 (37,2)	15 (60,0)	3,31 ¹⁾	0,07(*)
Angina pectoris/Herzinfarkt	1 (2,3)	0 (0,0)	0,51 ²⁾	1,00
Herzrhythmusstörungen	5 (11,6)	5 (20,8)	1,03 ²⁾	0,48
Schilddrüsenerkrankung	4 (9,3)	0 (0,0)	2,37 ²⁾	0,29
Lungenerkrankung	2 (4,7)	3 (13,0)	1,51 ²⁾	0,33
Gastritis/Magengeschwür	4 (9,3)	1 (4,0)	0,65 ²⁾	0,65
Lebererkrankung	1 (2,3)	2 (8,7)	1,40 ²⁾	0,28
Nierensteine	1 (2,2)	0 (0,0)	0,54 ²⁾	1,00
Rheumatische Erkrankung	5 (11,9)	2 (8,0)	0,26 ²⁾	0,70
Schmerzerkrankung (z.B. Migräne, Arthrose)	13 (31,0)	4 (16,7)	1,63 ¹⁾	0,20
Gemütsleiden (z.B. Depressionen)	5 (12,2)	2 (8,7)	0,19 ²⁾	1,00

Anmerkungen:

¹⁾ Chi-Quadrat-Test; ²⁾ Exakter Test nach Fisher

***: p≤0,001; **: p ≤ 0,01; *: p≤0,05; (*): p≤0,10

**Tabelle 21: Präoperative Variablen – Medikamenteneinnahme
(Patientenangabe) (statistische Kennwerte und statistischer
Vergleich der zwei Gruppen)**

Medikamenteneinnahme	Laparoskopie n=45 (%)	Konventionell n=25 (%)	Prüf- größe	P-Wert
Mittel gegen Allergien	4 (8,9)	2 (8,3)	0,01 ²⁾	1,00
Schmerzmittel/Rheumamedi.	17 (38,6)	7 (28,0)	0,80 ¹⁾	0,37
Herz-/ Kreislaufmedi.	18 (40,0)	15 (60,0)	2,58 ¹⁾	0,11
Blutverdünnungsmedikamente	12 (26,7)	10 (40,0)	1,33 ¹⁾	0,25
Cortison	6 (13,3)	4 (16,0)	0,09 ²⁾	0,74
Psychopharmaka	1 (2,3)	2 (8,0)	1,26 ²⁾	0,30
Orale Antidiabetika/Insulin	3 (6,7)	1 (4,0)	0,21 ²⁾	1,00
Medikamente gegen Gicht	2 (4,5)	3 (12,0)	1,32 ²⁾	0,34
Durchblutungsfördernde Medi.	6 (13,6)	2 (8,0)	0,49 ²⁾	0,70
Vitamine	12 (27,3)	3 (12,0)	2,19 ¹⁾	0,14

Anmerkungen:

¹⁾ Chi-Quadrat-Test; ²⁾ Exakter Test nach Fisher,

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

**Tabelle 22: Postoperativer Emotionaler Zustand (BSKE)
Ergebnisse der zweifaktoriellen Kovarianzanalyse mit den
Faktoren Gruppe und Zeit (als Messwiederholungsfaktor) und
Ausgangslage als Kovariable**

BSKE (EWL)	OP-Technik (O)		Zeit (Z)		Interaktion (O x Z)	
	F	P	F	P	F	P
1 Ausgeglichenheit	5,61	0,02*	0,01	0,92	5,31	0,02*
2 Gutgestimmtheit	6,34	0,014*	2,40	0,13	1,04	0,31
3 Leistungsbezogene Aktiviertheit	7,12	0,01**	3,52	0,07(*)	0,92	0,34
4 Erregtheit	0,17	0,68	0,76	0,39	0,01	0,92
5 Gereiztheit	0,18	0,68	0,01	0,94	0,17	0,69
6 Ängstlichkeit/ Traurigkeit	0,10	0,76	0,08	0,78	0,03	0,85
7 Allgemeine Desaktiviertheit	3,68	0,06(*)	3,99	0,05*	1,07	0,30
8 Extravertiertheit/ Introvertiertheit	3,07	0,08(*)	0,56	0,46	1,35	0,25

Anmerkungen:

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

Tabelle 23: BSKE: Psychisches Befinden regressionsstatistisch angepasste Mittelwerte und Vertrauensintervall (95%) der Bereichssubtests und Ergebnisse der einfaktoriellen Kovarianzanalyse mit Ausgangslage als Kovariable

BSKE (EWL)	MZP nach OP (Tag)	Laparoskopie (n=45) M (95% KI)	Konventionell (n=25) M (95% KI)	Kovarianzanalyse	
				F	P
1 Ausgeglichenheit	2.Tag	2,76 (2,40-3,12)	1,76 (1,28-2,24)	10,90	0,002**
	4.Tag	2,84 (2,46-3,21)	2,58 (2,08-3,08)	0,68	0,41
	Mittel	2,81 (2,49-3,12)	2,17 (1,75-2,59)	5,92	0,02*
2 Gutgestimmtheit	2.Tag	2,34 (1,95-2,73)	1,50 (0,98-2,01)	6,73	0,012**
	4.Tag	2,58 (2,22-2,94)	2,08 (1,60-2,57)	2,67	0,11
	Mittel	2,47 (2,16-2,78)	1,79 (1,38-2,21)	6,74	0,012*
3 Leistungsbezogene Aktiviertheit	2.Tag	2,74 (2,40-3,08)	1,98 (1,52-2,43)	7,14	0,009**
	4.Tag	3,09 (2,78-3,40)	2,61 (2,19-3,03)	3,31	0,07(*)
	Mittel	2,92 (2,64-3,19)	2,29 (1,23-2,66)	7,34	0,01**
4 Erregtheit	2.Tag	1,89 (1,44-2,34)	1,74 (1,14-2,34)	0,16	0,69
	4.Tag	1,91 (1,47-2,34)	1,83 (1,24-2,42)	0,04	0,84
	Mittel	1,88 (1,50-2,26)	1,78 (1,27-2,29)	0,09	0,77
5 Gereiztheit	2.Tag	0,63 (0,38-0,88)	0,51 (0,18-0,85)	0,32	0,57
	4.Tag	0,75 (0,49-1,00)	0,71 (0,37-1,06)	0,03	0,87
	Mittel	0,68 (0,46-0,91)	0,61 (0,31-0,91)	0,15	0,70
6 Ängstlichkeit/ Traurigkeit	2.Tag	1,31 (0,95-1,66)	1,26 (0,79-1,73)	0,03	0,87
	4.Tag	1,30 (0,99-1,61)	1,20 (0,78-1,62)	0,14	0,71
	Mittel	1,29 (1,01-1,57)	1,22 (0,85-1,60)	0,09	0,77
7 Allgemeine Desaktiviertheit	2.Tag	2,47 (2,02-2,92)	3,23 (2,63-3,84)	4,05	0,048*
	4.Tag	1,99 (1,61-2,37)	2,37 (1,86-2,88)	1,41	0,24
	Mittel	2,20 (1,86-2,55)	2,79 (2,32-3,26)	3,97	0,05*
8 Extravertiertheit/ Introvertiertheit	2.Tag	4,07 (3,70-4,44)	3,50 (3,01-3,99)	3,34	0,07(*)
	4.Tag	4,12 (3,80-4,45)	3,90 (3,47-4,34)	0,64	0,43
	Mittel	4,08 (3,80-4,36)	3,70 (3,33-4,08)	2,58	0,11

Anmerkungen:

KI= Konfidenzintervall; MZP= Messzeitpunkt

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

Tabelle 24: Somatische Messvariablen und Labordaten Ergebnisse der mehrfaktoriellen Kovarianzanalyse mit den Faktoren Gruppe und Zeit (als Messwiederholungsfaktor) und Ausgangslage als Kovariable

Variable	OP-Technik (O)		Zeit (Z)		Interaktion (O x Z)	
	F	P	F	P	F	P
<i>Somatische Messwerte</i>						
Herzfrequenz	6,84	0,011*	1,40	0,25	0,30	0,73
Blutdruck systolisch	1,63	0,21	1,78	0,18	0,84	0,43
Blutdruck diastolisch	0,07	0,79	1,59	0,21	2,51	0,09(*)
Körpertemperatur oral	0,74	0,39	5,95	0,003**	4,37	0,02*
<i>Somatische Laborwerte</i>						
Leukozyten	2,52	0,12	3,37	0,04*	0,79	0,45
C-reaktives Protein	3,42	0,07(*)	37,11	0,000***	0,41	0,65
Kreatinin	1,07	0,31	1,36	0,26	0,96	0,37
Hämoglobin	7,40	0,008**	2,08	0,13	0,86	0,42

Anmerkungen.

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

Tabelle 25: Somatische Variablen

Mittelwert und Vertrauensintervall (95%) der Bereichssubtests und Ergebnisse der einfaktoriellen Kovarianzanalyse mit Ausgangslage als Kovariable

Variable (Normbereich)	MZP nach OP (Tag)	Laparoskopie (n=45) M (95% KI)	Konventionell (n=25) M (95% KI)	Kovarianzanalyse	
				F	P
HF (60-90bpm)	1.Tag	78 (75- 81)	82 (78- 86)	2,53	0,12
	2.Tag	79 (76- 82)	84 (80- 88)	3,38	0,07(*)
	4.Tag	77 (74- 80)	83 (79- 86)	6,99	0,01**
	Mittel	78 (76- 80)	83 (80- 86)	6,84	0,011*
RR sys (110-130 mmHg)	1.Tag	138 (132-144)	142 (134-149)	0,43	0,51
	2.Tag	140 (135-146)	149 (142-156)	3,58	0,06(*)
	4.Tag	144 (138-150)	146 (138-153)	0,12	0,74
	Mittel	141 (137-145)	145 (140-151)	1,63	0,21
RR dia (60-85 mmHg)	1.Tag	75 (71- 79)	75 (70- 80)	0,03	0,86
	2.Tag	78 (75- 81)	82 (78- 86)	2,89	0,09(*)
	4.Tag	83 (81- 86)	80 (76- 84)	2,12	0,15
	Mittel	79 (76- 81)	78,99 (76- 82)	0,07	0,79
Körpertemperatur oral (36,2-37,2 °C)	1.Tag	37,2 (37,1- 37,3)	37,1 (36,9- 37,2)	1,45	0,23
	2.Tag	36,9 (36,8- 37,0)	37,1 (36,9- 37,3)	4,47	0,04*
	4.Tag	36,8 (36,7- 36,9)	36,9 (36,7- 37,1)	0,72	0,40
	Mittel	37,0 (36,9- 37,1)	37,0 (36,9- 37,2)	0,74	0,39
Leukozyten (4000–9000 /µl)	1.Tag	9546 (8745-10347)	9973 (8907-11038)	0,40	0,53
	2.Tag	9241 (8336-10145)	10197 (8994-11401)	1,59	0,20
	4.Tag	7082 (6325- 7839)	8462 (7489- 9434)	4,95	0,03*
	Mittel	8649 (7974- 9324)	9561 (8653-10469)	2,57	0,11
C-reaktives Protein (bis 5 mg/l)	1.Tag	77,9 (63,6- 92,1)	93,0 (74,3-111,7)	1,63	0,21
	2.Tag	112,1 (92,8-131,3)	138,7 (113,1-164,3)	2,73	0,10(*)
	4.Tag	56,3 (43,7- 68,8)	80,8 (64,8- 96,9)	5,83	0,02*
	Mittel	82,6 (69,61- 95,57)	106,3 (88,9-123,7)	4,75	0,03*
Kreatinin (40–84 µmol/l)	1.Tag	69,4 (65,5- 73,2)	67,9 (62,8- 73,0)	0,20	0,66
	2.Tag	66,4 (62,6- 70,2)	61,1 (56,0- 66,2)	2,66	0,11
	4.Tag	68,6 (64,3- 72,9)	66,1 (60,5- 71,6)	0,52	0,48
	Mittel	68,1 (64,7- 71,5)	65,2 (60,6- 69,8)	1,02	0,32
Hämoglobin (120–160 g/l)	1.Tag	116,4 (111,8-121,1)	107,9 (101,7-114,2)	4,72	0,03*
	2.Tag	119,6 (115,4-123,9)	107,9 (102,2-113,5)	10,96	0,002**
	4.Tag	122,4 (118,4-126,5)	115,8 (110,6-121,0)	4,03	0,05*
	Mittel	119,7 (116,0-123,4)	110,5 (105,5-115,5)	8,53	0,005**

Anmerkungen.

KI= Konfidenzintervall; MZP= Messzeitpunkt

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

Tabelle 26: Anästhesiologischer Nachbefragungsbogen (ANP) - Statistische Kennwerte der zwei Gruppen

ANP	MZP	Laparoskopie M (SD)	Konventionell M (SD)
Kältegefühl	post N ak 2.T ak 4.T	0,47 (0,96) 0,21 (0,47) 0,23 (0,53)	0,58 (1,02) 0,38 (0,82) 0,42 (0,78)
Hitzegefühl	post N ak 2.T ak 4.T	0,51 (0,88) 0,44 (0,67) 0,63 (0,79)	0,48 (0,73) 0,65 (0,78) 1,00 (1,00)
Übelkeit/Erbrechen	post N ak 2.T ak 4.T	0,80 (1,15) 0,41 (0,82) 0,36 (0,69)	0,52 (0,99) 0,48 (0,79) 0,70 (0,97)
Hustenreiz	post N ak 2.T ak 4.T	0,44 (0,77) 0,40 (0,62) 0,58 (0,91)	0,70 (0,82) 0,61 (0,66) 0,48 (0,67)
Heiserkeit	post N ak 2.T ak 4.T	0,83 (0,94) 0,48 (0,59) 0,38 (0,66)	0,73 (0,94) 0,59 (0,85) 0,45 (0,60)
Mundtrockenheit/Durst	post N ak 2.T ak 4.T	2,12 (0,94) 1,40 (0,96) 1,02 (0,84)	2,39 (0,66) 1,78 (1,17) 1,43 (0,84)
Hunger	post N ak 2.T ak 4.T	0,16 (0,53) 0,41 (0,73) 0,27 (0,50)	0,24 (0,54) 0,24 (0,63) 0,24 (0,44)
Atembeschwerden	post N ak 2.T ak 4.T	0,43 (0,70) 0,19 (0,46) 0,24 (0,62)	0,39 (0,72) 0,43 (0,66) 0,57 (0,99)
Halsschmerzen	post N ak 2.T ak 4.T	0,57 (0,91) 0,26 (0,59) 0,17 (0,38)	0,48 (0,90) 0,22 (0,52) 0,13 (0,34)
Schmerz OP-Gebiet	post N ak 2.T ak 4.T	1,12 (1,16) 1,12 (1,01) 1,21 (0,86)	1,13 (1,15) 1,08 (0,83) 1,29 (0,86)
Schmerz Infusionsort	post N ak 2.T ak 4.T	0,12 (0,33) 0,22 (0,53) 0,10 (0,30)	0,14 (0,36) 0,00 (0,00) 0,43 (0,68)
Muskelschmerz	post N ak 2.T ak 4.T	0,21 (0,56) 0,23 (0,53) 0,47 (0,83)	0,13 (0,34) 0,22 (0,52) 0,39 (0,78)
Rückenschmerz	post N ak 2.T ak 4.T	0,49 (0,78) 0,49 (0,84) 0,66 (0,94)	0,43 (0,73) 0,48 (0,73) 0,78 (0,95)
Kopfschmerz	post N ak 2.T ak 4.T	0,25 (0,69) 0,07 (0,33) 0,18 (0,45)	0,17 (0,49) 0,04 (0,21) 0,26 (0,45)
Probl. Wasserlassen	post N ak 2.T ak 4.T	0,28 (0,61) 0,28 (0,65) 0,33 (0,74)	0,10 (0,30) 0,10 (0,30) 0,14 (0,48)
Körperl. Unwohlsein	post N ak 2.T ak 4.T	1,08 (0,96) 0,92 (0,98) 0,87 (0,80)	1,00 (0,91) 1,00 (1,13) 1,39 (1,08)
Wohlbefinden	post N ak 2.T ak 4.T	0,81 (0,92) 0,79 (0,72) 1,02 (0,78)	0,38 (0,58) 0,50 (0,51) 0,79 (0,72)

Anmerkungen:

MZP= Messzeitpunkt; post N= nach Narkose; ak 2.T= aktuell am zweiten postoperativen Tag; ak 4.T= aktuell am vierten postoperativen Tag

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

**Tabelle 27: Gesamtdauer (Minuten) in den einzelnen Lagerungspositionen
Statistische Kennwerte der zwei Gruppen und Ergebnisse
einfaktorieller Varianzanalysen**

Dauer der Lagerung (Min)	Laparoskopie M (SD) [Anzahl]	Konventionell M (SD) [Anzahl]	t-Test	
			t-Wert	P-Wert
Kopflagerung 0° insgesamt	55,29 (42,25) [34]	169,25 (82,49) [24]	6,21	0,00***
Kopftieflagerung 1-15°	42,05 (24,19) [22]	122,86 (79,26) [7]	2,66	0,04*
16-30°	46,84 (33,38) [31]	102,50 (24,75) [2]	2,30	0,03*
31-45°	83,40 (54,33) [25]	87,50 (10,61) [2]	0,11	0,92
>45°	57,50 (17,68) [2]	nb (nb) [0]	nb	nb
Gesamtdauer	137,85 (65,61) [34]	169,13 (54,31) [8]	..1,24	0,22
Kopfhochlagerung 1-15°	45,10 (47,15) [10]	20,00 (nb) [1]	nb	nb
16-30°	24,25 (19,81) [4]	25,00 (nb) [1]	nb	nb
31-45°	15,00 (nb) [1]	nb (nb) [0]	nb	nb
>45°	37,50 (17,68) [2]	nb (nb) [0]	nb	nb
Gesamtdauer	45,57 (42,62) [14]	45,00 (nb) [1]	nb	nb
Lagerung RSL insgesamt	89,75 (56,79) [12]	140,00 (99,88) [3]	1,19	0,25
Lagerung LSL insgesamt	101,00 (33,05) [5]	15,00 (nb) [1]	nb	nb

Anmerkungen:

nb= nicht berechenbar, da mindestens eine der Gruppen leer ist

Min= Minuten; RSL= Rechtsseitenlage; LSL= Linksseitenlage

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

Einfaktorielle Varianzanalysen zu den jeweiligen, einzelnen Messzeitpunkten:

**Tabelle 28: Kognitiver Zustand - Somatische Variablen
Statistische Kennwerte der zwei Gruppen und Ergebnisse
einfaktorieller Varianzanalysen**

Variable	MZP	Laparoskopie M (SD)	Konventionell M (SD)	t-Test	
				t-Wert	P-Wert
NSE	AL1	16,23 (18,01)	12,87 (4,20)	0,92	0,36
	RL1	11,88 (4,98)	13,25 (4,94)	1,06	0,30
	RL2	14,68 (19,00)	11,47 (5,29)	0,81	0,42
	RL3	14,18 (13,53)	12,72 (6,59)	0,49	0,63
S100β	AL1	0,06 (0,04)	0,06 (0,05)	0,06	0,95
	RL1	0,12 (0,05)	0,24 (0,25)	2,25	0,04*
	RL2	0,10 (0,04)	0,13 (0,09)	1,55	0,13
	RL3	0,06 (0,03)	0,08 (0,05)	1,49	0,14

Anmerkungen:

MZP= Messzeitpunkt; AL1= vor OP; RL1= 1. Tag nach OP; RL2= 2. Tag nach OP; RL3= 4. Tag nach OP

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

Tabelle 29: Kognitiver Zustand - Test Variablen
Statistische Kennwerte der zwei Gruppen und Ergebnisse
einfaktorieller Varianzanalysen

Variable	MZP	Laparoskopie M (SD)	Konventionell M (SD)	t-Test	
				t-Wert	P-Wert
WL-N	AL1	5,29 (1,24)	5,24 (1,27)	0,16	0,88
	RL2	4,98 (1,22)	4,91 (1,20)	0,20	0,84
	RL3	5,09 (1,15)	4,71 (1,33)	1,24	0,22
WL-G	AL1	3,91 (1,20)	4,16 (1,49)	0,76	0,45
	RL2	4,14 (1,30)	4,17 (1,30)	0,09	0,93
	RL3	3,53 (1,14)	3,71 (1,23)	0,58	0,56
ZVT	AL1	33,22 (13,24)	33,72 (12,91)	0,15	0,88
	RL2	36,62 (15,97)	42,91 (15,79)	1,50	0,14
	RL3	32,33 (12,24)	36,13 (14,11)	1,14	0,26
ZVT Fehler	AL1	0,16 (0,42)	0,16 (0,37)	0,04	0,97
	RL2	0,60 (0,80)	0,59 (0,80)	0,02	0,98
	RL3	0,23 (0,57)	0,26 (0,45)	0,21	0,84
FWT- Interferenz- werte	AL1	23,22 (9,06)	26,80 (8,71)	1,61	0,11
	RL2	23,17 (14,88)	24,50 (11,07)	0,37	0,71
	RL3	20,81 (10,72)	26,39 (10,45)	2,03	0,05*
FWT- Interferenz- werte Fehler	AL1	1,38 (2,42)	0,84 (1,55)	1,00	0,32
	RL2	1,45 (2,24)	1,50 (2,26)	0,08	0,94
	RL3	1,05 (1,85)	1,61 (2,23)	1,09	0,28
FWT I (Kästchen)	AL1	22,47 (4,12)	24,76 (7,16)	1,71	0,09(*)
	RL2	26,62 (9,89)	30,32 (8,87)	1,47	0,15
	RL3	24,14 (4,92)	26,83 (6,49)	1,89	0,06(*)
FWT Fehler I (Kästchen)	AL1	0,58 (0,81)	0,56 (0,77)	0,09	0,93
	RL2	0,55 (1,04)	0,45 (0,91)	0,35	0,73
	RL3	0,26 (0,54)	0,52 (0,90)	1,51	0,14
FWT II (Wörter)	AL1	45,69 (9,72)	51,56 (12,43)	2,19	0,03*
	RL2	49,79 (23,21)	54,82 (13,85)	0,93	0,36
	RL3	44,95 (13,43)	53,22 (12,90)	2,42	0,02*
FWT Fehler II (Wörter)	AL1	1,96 (2,80)	1,40 (1,78)	0,89	0,37
	RL2	2,00 (2,69)	1,95 (3,03)	0,06	0,95
	RL3	1,30 (1,81)	2,13 (2,65)	1,50	0,14

Anmerkungen:

MZP= Messzeitpunkt; AL1= vor OP; RL2= 2. Tag nach OP; RL3= 4. Tag nach OP;

WL-N= Wortlistenreproduktionstest – Niveauinstruktion; WL-G= Wortlistenreproduktionstest – Geschwindigkeitsinstruktion; ZVT= Zahlen-Verbindungs-Test; FWT = Farb-Wort-Test

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

Tabelle 30: Somatische Variablen
Statistische Kennwerte der zwei Gruppen und Ergebnisse
einfaktorieller Varianzanalysen

Variable	MZP	Laparoskopie M (SD)	Konventionell M (SD)	t-Test	
				t-Wert	P-Wert
HF	AL1	79,31 (8,81)	77,84 (7,83)	0,70	0,49
	RL1	78,22 (9,06)	81,28 (12,27)	1,19	0,24
	RL2	79,31 (10,51)	83,72 (11,29)	1,64	0,11
	RL3	77,09 (7,89)	82,60 (10,94)	2,43	0,02*
RR systolisch	AL1	141,22 (16,69)	140,20 (14,96)	0,25	0,80
	RL1	138,33 (20,51)	141,40 (18,46)	0,62	0,54
	RL2	140,36 (19,14)	148,40 (18,47)	1,71	0,09(*)
	RL3	144,16 (19,74)	145,24 (21,92)	0,21	0,83
RR diastolisch	AL1	81,67 (7,39)	84,48 (7,53)	1,52	0,13
	RL1	74,44 (12,62)	75,40 (13,61)	0,30	0,77
	RL2	77,56 (9,77)	81,80 (10,69)	1,68	0,09(*)
	RL3	83,00 (9,56)	80,60 (9,93)	0,99	0,32
KT °C	AL1	36,71 (0,33)	36,76 (0,34)	0,71	0,48
	RL1	37,20 (0,36)	37,08 (0,43)	1,25	0,22
	RL2	36,90 (0,50)	37,10 (0,29)	2,16	0,03*
	RL3	36,79 (0,44)	36,90 (0,43)	0,99	0,33

Anmerkungen:

MZP= Messzeitpunkt; AL1= vor OP; RL1= 1. Tag nach OP; RL2= 2. Tag nach OP; RL3= 4. Tag nach OP, HF= Herzfrequenz; RR= Blutdruck; KT°C= Körpertemperatur in Celsius

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

Tabelle 31: Psychisches Befinden
Statistische Kennwerte der zwei Gruppen und Ergebnisse
einfaktorieller Varianzanalysen

BSKE	MZP	Laparoskopie M (SD)	Konventionell M (SD)	t-Test	
				t-Wert	P-Wert
1 Ausgeglichenheit	AL1	2,82 (1,15)	2,90 (1,09)	0,28	0,78
	RL2	2,75 (1,29)	1,78 (1,16)	3,12	0,003**
	RL3	2,82 (1,39)	2,60 (1,27)	0,66	0,51
2 Gutgestimmtheit	AL1	2,57 (1,34)	2,29 (1,41)	0,83	0,41
	RL2	2,37 (1,44)	1,44 (1,23)	2,72	0,008**
	RL3	2,61 (1,31)	2,03 (1,21)	1,83	0,07(*)
3 Leistungsbezogene Aktiviertheit	AL1	3,42 (1,06)	3,36 (0,88)	0,26	0,79
	RL2	2,75 (1,15)	1,96 (1,31)	2,61	0,01**
	RL3	3,10 (1,11)	2,60 (1,05)	1,83	0,07(*)
4 Erregtheit	AL1	2,42 (1,43)	2,46 (1,38)	0,11	0,92
	RL2	1,89 (1,50)	1,74 (1,57)	0,38	0,70
	RL3	1,90 (1,44)	1,84 (1,79)	0,15	0,88
5 Gereiztheit	AL1	0,83 (1,05)	1,01 (1,06)	0,67	0,50
	RL2	0,60 (0,94)	0,56 (1,00)	0,18	0,86
	RL3	0,71 (1,11)	0,79 (1,09)	0,31	0,76
6 Ängstlichkeit/ Traurigkeit	AL1	2,22 (1,57)	2,42 (1,66)	0,50	0,62
	RL2	1,28 (1,29)	1,30 (1,46)	0,05	0,96
	RL3	1,27 (1,20)	1,26 (1,39)	0,02	0,98
7 Allgemeine Desaktiviertheit	AL1	1,21 (1,17)	1,75 (1,09)	1,87	0,07(*)
	RL2	2,39 (1,49)	3,36 (1,64)	2,50	0,02*
	RL3	1,91 (1,31)	2,51 (1,37)	1,79	0,08(*)
8 Extravertiertheit/ Introvertiertheit	AL1	4,41 (0,85)	4,12 (0,98)	1,29	0,20
	RL2	4,10 (1,25)	3,44 (1,25)	2,11	0,04*
	RL3	4,18 (1,12)	3,80 (1,23)	1,32	0,19

Anmerkungen:

MZP= Messzeitpunkt; AL1= vor OP; RL2= 2. Tag nach OP; RL3= 4. Tag nach OP

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

Tabelle 32: Laborparameter
Statistische Kennwerte der zwei Gruppen und Ergebnisse
einfaktorieller Varianzanalysen

Variable	MZP	Laparoskopie M (SD)	Konventionell M (SD)	t-Test	
				t-Wert	P-Wert
Leukozyten	AL1	6988,78 (2098,94)	7736,80 (3298,83)	1,16	0,25
	RL1	9395,23 (2732,38)	10237,60 (3349,61)	1,13	0,26
	RL2	9020,23 (3094,18)	10585,20 (4334,97)	1,74	0,09(*)
	RL3	6899,76 (2155,10)	8760,00 (3663,61)	2,31	0,03*
C-reaktives Protein	AL1	10,99 (30,96)	10,91 (21,83)	0,01	0,99
	RL1	76,10 (47,63)	96,07 (53,18)	1,60	0,12
	RL2	110,10 (71,08)	142,16 (56,38)	1,93	0,06(*)
	RL3	56,39 (39,68)	80,60 (52,23)	1,99	0,05*
Kreatinin	AL1	73,87 (18,70)	80,08 (19,65)	1,31	0,20
	RL1	67,98 (16,05)	70,36 (18,13)	0,57	0,57
	RL2	64,89 (17,59)	63,76 (17,11)	0,26	0,80
	RL3	66,90 (16,34)	68,80 (21,64)	0,40	0,69
Hämoglobin	AL1	133,00 (24,67)	129,28 (16,57)	0,67	0,50
	RL1	116,61 (14,06)	107,64 (18,15)	2,29	0,03*
	RL2	119,82 (14,12)	107,52 (14,62)	3,43	0,001***
	RL3	122,41 (13,49)	115,76 (11,82)	2,03	0,05*

Anmerkungen:

MZP= Messzeitpunkt; AL1= vor OP; RL1= 1. Tag nach OP; RL2= 2. Tag nach OP; RL3= 4. Tag nach OP

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

Stichprobenbeschreibungen intraoperativer Werte und Medikamenteneinnahme:

Tabelle 33: Stichprobenbeschreibung: Vergleich der Gruppen im Auftreten von hypotensiven Episoden in festgelegten intraoperativen Zeitabschnitten

Hypotension im Zeitintervall →	Laparoskopie n=45 (%)	Konventionell n=25 (%)	Prüf- größe	P-Wert
Einschleusen bis Narkoseeinleitung nein ja	45 (100,0) 0 (0,0)	25 (100,0) 0 (0,0)	nb	nb
Narkoseeinleitung bis 5Min. n. Anästhesiebeginn nein ja	40 (88,9) 5 (11,1)	24 (96,0) 1 (4,0)	1,04 ²⁾	0,41
5Min n. Anästhesiebeginn bis OP-Beginn nein ja	9 (20,0) 36 (80,0)	9 (36,0) 16 (64,0)	2,15 ¹⁾	0,14
OP-Beginn bis 5Min n. OP-Beginn nein ja	33 (73,3) 12 (26,7)	18 (72,0) 7 (28,0)	0,01 ¹⁾	0,90
5Min n. OP-Beginn bis OP-Ende nein ja	16 (35,6) 29 (64,4)	2 (8,0) 23 (92,0)	6,39 ¹⁾	0,01**
OP-Ende bis Anästhesie- Ende nein ja	40 (88,9) 5 (11,1)	23 (92,0) 2 (8,0)	0,17 ²⁾	1,00

Anmerkungen:

¹⁾ Chi-Quadrat-Test; ²⁾ Exakter Test nach Fisher

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

OP= Operation

**Tabelle 34: Dauer (Minuten) der intraoperativen hypotensiven Episoden
Statistische Kennwerte der zwei Gruppen und Ergebnisse
einfaktorieller Varianzanalysen**

Variable	Laparoskopie M (SD) [Anzahl]	Konventionell M (SD) [Anzahl]	t-Test	
			t-Wert	P-Wert
Dauer (Min) RRsys 100 mmHg	18,69 (14,72) [29]	18,75 (17,84) [20]	0,01	0,99
Dauer (Min) RRsys 99-90 mmHg	27,64 (27,32) [42]	33,13 (26,40) [23]	0,78	0,44
Dauer (Min) RRsys 89-80 mmHg	12,00 (9,03) [25]	11,08 (6,71) [12]	0,31	0,76
Dauer (Min) RRsys 79-70 mmHg	4,75 (0,71) [8]	5,00 (0,00) [3]	0,59	0,57
Dauer (Min) RRsys 69-60 mmHg	3,50 (2,12) [2]	5,00 (nb) [1]	nb	nb
Dauer (Min) RRsys 59-50 mmHg	nb (nb) [0]	nb (nb) [0]	nb	nb
Dauer (Min) RRsys <49 mmHg	3,00 (nb) [1]	nb (nb) [0]	nb	nb
Dauer (Min) insg. RRsys <100 mmHg	35,93 (33,42) [42]	38,13 (31,38) [24]	0,26	0,79

Anmerkungen:

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

nb= nicht berechenbar, da mindestens eine der Gruppen leer ist

Min= Minuten, RRsys= systolischer Blutdruck, insg.= insgesamt

Tabelle 35: Stichprobenbeschreibung: Vergleich der Gruppen in PDK-Anlage

Variable	Laparoskopie n=45 (%)	Konventionell n=25 (%)	Prüf- größe ¹⁾	P-Wert
PDK - Anlage nicht gelegt vorhanden	14 (31,1) 31 (68,9)	8 (32,0) 17 (68,0)	0,01	0,94
PDK nicht gelegt, weil irrelevant, PDK da medizinische Gründe Patient hat abgelehnt unbekannt	31 (68,9) 2 (4,4) 7 (15,6) 5 (11,1)	17 (68,0) 3 (12,0) 3 (12,0) 2 (8,0)	1,58	0,66
PDK - Entfernung irrelevant, kein PDK angeordnet disloziert unbekannt	14 (31,1) 23 (51,1) 8 (17,8) 0 (0,0)	8 (32,0) 15 (60,0) 2 (8,0) 0 (0,0)	1,31	0,52
PDK Verweildauer 1 Tag 2 Tage 3 Tage 4 Tage ≥ 5 Tage	2 (6,5) 7 (22,6) 8 (25,8) 9 (29,0) 5 (16,1)	1 (5,9) 2 (11,8) 6 (35,3) 6 (35,3) 2 (11,8)	1,31	0,86

Anmerkungen:

¹⁾ Chi-Quadrat-Test;

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$; PDK= peridural Katheter

Tabelle 36: Stichprobenbeschreibung: Vergleich der Gruppen in Medikamentengabe im AWR

Variable	Laparoskopie n (%)	Konventionell n (%)	Prüf- größe	P-Wert
Anzahl n (%)	45 (100,0)	25 (100,0)		
PCEA mit Naropin nein ja	20 (44,4) 25 (55,6)	16 (64,0) 9 (36,0)	2,46 ¹⁾	0,12
PCA mit Dipidolor nein ja	43 (95,6) 2 (4,4)	22 (88,0) 3 (12,0)	1,38 ²⁾	0,34
Novalgin iv nein ja	44 (97,8) 1 (2,2)	25 (100,0) 0 (0,0)	0,56 ²⁾	1,00
Tramal iv nein ja	45 (100,0) 0 (0,0)	25 (100,0) 0 (0,0)	nb	nb
Dipidplor iv/im nein ja	29 (64,4) 16 (35,6)	20 (80,0) 5 (20,0)	1,85 ¹⁾	0,17
Dolantin iv/im nein ja	40 (88,9) 5 (11,1)	24 (96,0) 1 (4,0)	1,04 ²⁾	0,41
Dormicum iv nein ja	44 (97,8) 1 (2,2)	25 (100,0) 0 (0,0)	0,56 ²⁾	1,00
Perfalgan iv nein ja	20 (44,4) 25 (55,6)	18 (72,0) 7 (28,0)	4,92 ¹⁾	0,03*
Paspertin iv nein ja	42 (93,3) 3 (6,7)	22 (88,0) 3 (12,0)	0,58 ²⁾	0,66
Vomex iv nein ja	45 (100,0) 0 (0,0)	25 (100,0) 0 (0,0)	nb	nb

Anmerkungen:

¹⁾ Chi-Quadrat-Test; ²⁾ Exakter Test nach Fisher

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

nb= nicht berechenbar, AWR= Aufwachraum, iv= intravenous, im= intramuskulär

Tabelle 37: Stichprobenbeschreibung: Vergleich der Gruppen in Narkoseeinleitung

Variable	Laparoskopie n (%)	Konventionell n (%)	Prüf- größe	P-Wert
Anzahl n (%)	45 (100,0)	25 (100,0)		
Einleitung mit Etomidat nein ja	22 (48,9) 23 (51,1)	9 (36,0) 16 (64,0)	1,08 ¹⁾	0,30
Einleitung mit Propofol nein ja	24 (53,3) 21 (46,7)	16 (64,0) 9 (36,0)	0,75 ¹⁾	0,39
Einleitung mit Sufentanil nein ja	0 (0,0) 45 (100,0)	0 (0,0) 25 (100,0)	nb	nb
Einleitung mit Rocuronicum nein ja	9 (20,0) 36 (80,0)	3 (12,0) 22 (88,0)	0,72 ²⁾	0,52
Einleitung mit Cisatracurium nein ja	40 (88,9) 5 (11,1)	22 (88,0) 3 (12,0)	0,01 ²⁾	1,00
Einleitung mit andere Medi nein ja	36 (80,0) 9 (20,0)	24 (96,0) 1 (4,0)	3,36 ²⁾	0,08(*)

Anmerkungen:

¹⁾ Chi-Quadrat-Test; ²⁾ Exakter Test nach Fisher

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

nb= nicht berechenbar

Tabelle 38: Stichprobenbeschreibung: Vergleich der Gruppen in Medikation für Narkoseerhalt

Variable	Laparoskopie n (%)	Konventionell n (%)	Prüf- größe	P-Wert
Anzahl n (%)	45 (100,0)	25 (100,0)		
Erhalt mit Desfluran nein ja	4 (8,9) 41 (91,1)	1 (4,0) 24 (96,0)	0,58 ²⁾	0,65
Erhalt mit Sufentanil nein ja	0 (0,0) 45 (100,0)	0 (0,0) 25 (100,0)	nb	nb
Erhalt mit Sufentanil Bolus via PDK nein ja	19 (42,2) 26 (57,8)	9 (36,0) 16 (64,0)	0,26 ¹⁾	0,61
Erhalt mit Rocuronium nein ja	10 (22,2) 35 (77,8)	8 (32,0) 17 (68,0)	0,80 ¹⁾	0,37
Erhalt mit Cisatracurium nein ja	38 (84,4) 7 (15,6)	21 (84,0) 4 (16,0)	0,00 ²⁾	1,00
Erhalt mit Ropivacain kontinuierlich via PDK nein ja	19(42,2) 26 (57,8)	11 (44,0) 14 (56,0)	0,02 ¹⁾	0,89
Erhalt mit Ropivacain Bolus via PDK nein ja	24 (53,3) 21 (46,7)	14 (56,0) 11 (44,0)	0,05 ¹⁾	0,83
Erhalt mit andere Medi nein ja	39 (86,7) 6 (13,3)	20 (80,0) 5 (20,0)	0,54 ²⁾	0,51

Anmerkungen:

¹⁾ Chi-Quadrat-Test; ²⁾ Exakter Test nach Fisher

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

nb= nicht berechenbar

Tabelle 39: Stichprobenbeschreibung: Vergleich der Gruppen in intraoperativer Medikation bei Hypotension

Variable	Laparoskopie n (%)	Konventionell n (%)	Prüf- größe	P-Wert
Anzahl n (%)	45 (100,0)	25 (100,0)		
Gabe von Arterenol nein ja	35 (77,8) 10 (22,2)	19 (76,0) 6 (24,0)	0,03 ¹⁾	0,87
Gabe von Ephedrin nein ja	23 (51,1) 22 (48,9)	16 (64,0) 9 (36,0)	1,08 ¹⁾	0,30
Gabe von Akrinor nein ja	42 (93,3) 3 (6,7)	19 (76,0) 6 (24,0)	4,31 ²⁾	0,06(*)
Gabe von Atropin nein ja	31 (68,9) 14 (31,1)	22 (88,0) 2 (12,0)	3,19 ¹⁾	0,07(*)
Gabe von Catapresan nein ja	41 (91,1) 4 (8,9)	23 (92,0) 2 (8,0)	0,02 ²⁾	1,00
Gabe von anderen kreislaufstabil. Medi nein ja	43(95,6) 2 (4,4)	23 (92,0) 2 (8,0)	0,38 ²⁾	0,61

Anmerkungen:

¹⁾ Chi-Quadrat-Test; ²⁾ Exakter Test nach Fisher

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

nb= nicht berechenbar

**Tabelle 40: Postoperative Gabe von Analgetika, Hypnotika und Antiemetika
Statistische Kennwerte der zwei Gruppen und Ergebnisse
einfaktorieller Varianzanalysen**

Postoperative Medikamente	MZP	Laparoskopie n (%)	Konventionell n (%)	P-Wert nach Chi- Quadrat-Test
Anzahl n (%)		45 (100,0)	25 (100,0)	
PCEA mit Naropin	OPTag 1.post OPTag 2.post OPTag 3.post OPTag 4.post OPTag	31 (68,9) 31 (68,9) 29 (64,4) 19 (42,2) 12 (26,7)	17 (68,0) 17 (68,0) 16 (64,0) 13 (52,0) 7 (28,0)	0,94 0,94 0,97 0,43 0,90
PCA mit Dipidolor	OPTag 1.post OPTag 2.post OPTag 3.post OPTag 4.post OPTag	2 (4,4) 2 (4,4) 2 (4,4) 1 (2,2) 2 (4,4)	4 (16,0) 4 (16,0) 5 (20,0) 5 (20,0) 3 (12,0)	0,18 0,18 0,09(*) 0,02* 0,34
Novalgin - Infusion	OPTag 1.post OPTag 2.post OPTag 3.post OPTag 4.post OPTag	44 (97,8) 41 (91,1) 28 (62,2) 15 (33,3) 13 (28,9)	24 (96,0) 24 (96,0) 23 (92,0) 16 (64,0) 11 (44,0)	1,00 0,65 0,01** 0,01** 0,20
Tramal - Infusion	OPTag 1.post OPTag 2.post OPTag 3.post OPTag 4.post OPTag	9 (20,0) 7 (15,6) 5 (11,1) 5 (11,1) 3 (6,7)	2 (8,0) 1 (4,0) 1 (4,0) 0 (0,0) 0 (0,0)	0,31 0,24 0,41 0,15 0,55
Novalgin - Tropfen	OPTag 1.post OPTag 2.post OPTag 3.post OPTag 4.post OPTag	0 (0,0) 8 (17,8) 18 (40,0) 23 (51,1) 21 (46,7)	0 (0,0) 1 (4,0) 5 (20,0) 10 (40,0) 11 (44,0)	nb 0,14 0,09(*) 0,37 0,83
Tramal - Tropfen	OPTag 1.post OPTag 2.post OPTag 3.post OPTag 4.post OPTag	0 (0,0) 1 (2,2) 6 (13,3) 8 (17,8) 8 (17,8)	0 (0,0) 1 (4,0) 3 (12,0) 4 (16,0) 5 (20,0)	nb 1,00 1,00 1,00 1,00
Dipidolor iv/im	OPTag 1.post OPTag 2.post OPTag 3.post OPTag 4.post OPTag	10 (22,2) 6 (13,3) 5 (11,1) 3 (6,7) 3 (6,7)	11 (44,0) 10 (40,0) 5 (20,0) 1 (4,0) 2 (8,0)	0,06(*) 0,01** 0,48 1,00 1,00
Dolantin iv/im	OPTag 1.post OPTag 2.post OPTag 3.post OPTag 4.post OPTag	4 (8,9) 0 (0,0) 0 (0,0) 0 (0,0) 0 (0,0)	5 (20,0) 0 (0,0) 0 (0,0) 0 (0,0) 0 (0,0)	0,27 nb nb nb nb
Oxygesic Tbl	OPTag 1.post OPTag 2.post OPTag 3.post OPTag 4.post OPTag	0 (0,0) 0 (0,0) 1 (2,2) 2 (4,4) 2 (4,4)	0 (0,0) 0 (0,0) 1 (4,0) 1 (4,0) 2 (8,0)	nb nb 1,00 1,00 0,61

Temgesic Tbl	OPTag	1 (2,2)	0 (0,0)	1,00
	1.post OPOtag	1 (2,2)	0 (0,0)	1,00
	2.post OPOtag	1 (2,2)	0 (0,0)	1,00
	3.post OPOtag	2 (4,4)	0 (0,0)	0,53
	4.post OPOtag	2 (4,4)	0 (0,0)	0,53
Disoprivan - Infusion	OPTag	2 (4,4)	4 (16,0)	0,18
	1.post OPOtag	0 (0,0)	2 (8,0)	0,12
	2.post OPOtag	0 (0,0)	0 (0,0)	nb
	3.post OPOtag	0 (0,0)	0 (0,0)	nb
	4.post OPOtag	0 (0,0)	0 (0,0)	nb
Andere Analgetika	OPTag	0 (0,0)	2 (8,0)	0,12
	1.post OPOtag	0 (0,0)	1 (4,0)	0,36
	2.post OPOtag	0 (0,0)	1 (4,0)	0,36
	3.post OPOtag	0 (0,0)	0 (0,0)	nb
	4.post OPOtag	0 (0,0)	1 (4,0)	0,36
Saroten Tbl	OPTag	1 (2,2)	0 (0,0)	1,00
	1.post OPOtag	2 (4,4)	0 (0,0)	0,53
	2.post OPOtag	2 (4,4)	0 (0,0)	0,53
	3.post OPOtag	2 (4,4)	0 (0,0)	0,53
	4.post OPOtag	2 (4,4)	0 (0,0)	0,53
Paspertin – Infusion	OPTag	5 (11,1)	4 (16,0)	0,71
	1.post OPOtag	8 (17,8)	4 (16,0)	1,00
	2.post OPOtag	4 (8,9)	3 (12,0)	0,69
	3.post OPOtag	4 (8,9)	4 (16,0)	0,44
	4.post OPOtag	3 (6,7)	4 (16,0)	0,24
Vomex - Infusion	OPTag	1 (2,2)	1 (4,0)	1,00
	1.post OPOtag	0 (0,0)	0 (0,0)	1,00
	2.post OPOtag	0 (0,0)	0 (0,0)	nb
	3.post OPOtag	0 (0,0)	0 (0,0)	nb
	4.post OPOtag	0 (0,0)	0 (0,0)	nb
Paspertin – Tropfen	OPTag	0 (0,0)	0 (0,0)	nb
	1.post OPOtag	2 (4,4)	0 (0,0)	0,53
	2.post OPOtag	1 (2,2)	4 (16,0)	0,05*
	3.post OPOtag	4 (8,9)	4 (16,0)	0,44
	4.post OPOtag	5 (11,1)	4 (16,0)	0,71
Vomex –Tropfen	OPTag	0 (0,0)	0 (0,0)	nb
	1.post OPOtag	0 (0,0)	0 (0,0)	nb
	2.post OPOtag	0 (0,0)	0 (0,0)	nb
	3.post OPOtag	0 (0,0)	0 (0,0)	nb
	4.post OPOtag	0 (0,0)	0 (0,0)	nb
Tranxillium Tbl	OPTag	1 (2,2)	0 (0,0)	1,00
	1.post OPOtag	0 (0,0)	0 (0,0)	nb
	2.post OPOtag	0 (0,0)	1 (4,0)	0,36
	3.post OPOtag	0 (0,0)	0 (0,0)	nb
	4.post OPOtag	0 (0,0)	0 (0,0)	nb
Stilnox Tbl	OPTag	1 (2,2)	0 (0,0)	1,00
	1.post OPOtag	1 (2,2)	0 (0,0)	1,00
	2.post OPOtag	1 (2,2)	0 (0,0)	1,00
	3.post OPOtag	2 (4,4)	2 (8,0)	0,61
	4.post OPOtag	4 (8,9)	3 (12,0)	0,69
Adumbran Tbl	OPTag	0 (0,0)	0 (0,0)	nb
	1.post OPOtag	1 (2,2)	1 (4,0)	1,00
	2.post OPOtag	3 (6,7)	2 (8,0)	1,00
	3.post OPOtag	1 (2,2)	3 (12,0)	0,13
	4.post OPOtag	1 (2,2)	3 (12,0)	0,13

Dogmatil Tbl	OPTag	1 (2,2)	0 (0,0)	1,00
	1.post OPOtag	1 (2,2)	0 (0,0)	1,00
	2.post OPOtag	1 (2,2)	0 (0,0)	1,00
	3.post OPOtag	1 (2,2)	0 (0,0)	1,00
	4.post OPOtag	1 (2,2)	0 (0,0)	1,00
op Tbl	OPTag	1 (2,2)	0 (0,0)	1,00
	1.post OPOtag	2 (4,4)	0 (0,0)	0,53
	2.post OPOtag	2 (4,4)	2 (8,0)	0,61
	3.post OPOtag	5 (11,1)	5 (20,0)	0,48
	4.post OPOtag	3 (6,7)	4 (16,0)	0,24
Dormicum Tbl	OPTag	0 (0,0)	1 (4,0)	0,36
	1.post OPOtag	0 (0,0)	0 (0,0)	nb
	2.post OPOtag	0 (0,0)	0 (0,0)	nb
	3.post OPOtag	0 (0,0)	0 (0,0)	nb
	4.post OPOtag	0 (0,0)	0 (0,0)	nb
Diazepam	OPTag	0 (0,0)	0 (0,0)	nb
	1.post OPOtag	0 (0,0)	0 (0,0)	nb
	2.post OPOtag	0 (0,0)	0 (0,0)	nb
	3.post OPOtag	0 (0,0)	0 (0,0)	nb
	4.post OPOtag	0 (0,0)	0 (0,0)	nb
Andere BDZ, Hypnotika oder Neuroleptika	OPTag	0 (0,0)	0 (0,0)	nb
	1.post OPOtag	2 (4,4)	1 (4,0)	1,00
	2.post OPOtag	2 (4,4)	0 (0,0)	0,53
	3.post OPOtag	3 (6,7)	0 (0,0)	0,55
	4.post OPOtag	2 (4,4)	1 (4,0)	1,00

Anmerkungen:

MZP= Messzeitpunkt; OPOtag= postoperativ am Operationstag; 1.-4. post Operationstag

***: $p \leq 0,001$; **: $p \leq 0,01$; *: $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,10$

Tabelle 41: Normwerte für Somatische und kognitive Mess- und Laborwerte

Variable: Normbereich	
Somatische Messwerte	
Herzfrequenz (HF):	60-90 bpm
Blutdruck systolisch (RRsys):	110-130 mmHg
Blutdruck diastolisch (RRdia):	60-85 mmHg
Körpertemperatur oral (KT):	36,2-37,2 °C
Somatische Laborwerte	
Leukozyten (Leu):	4000–9000 / μ l
C- reaktives Protein (CRP):	bis 5 mg/l
Kreatinin (Krea):	40–84 μ mol/l
Hämoglobin (Hb): Frauen	120–160 g/l
Männer	140-180 g/l
Kognitive Laborwerte	
NSE:	0,8–15,0 ng/ml
S100 β :	0,0–0,105 ng/ml

Anmerkungen:

Protein S100 β und NSE wurden mit einem automatisiertem **ElektroChemiLumineszenz ImmunoAssay** (ECLIA) (Elecsys, Roche Diagnostics, Mannheim, Deutschland) im hauseigenen Zentrallabor bestimmt [Thomas L. (2005): Labor und Diagnose. 6. Auflage, TH-Books Verlagsgesellschaft; Frankfurt/a.M.].

Name _____ geb. _____

Testdatum _____

1. Orientierung Jeweils 1 Pkt. für jede richtige Antwort

Score

1. Datum
2. Wochentag
3. Monat
4. Jahr
5. Jahreszeit
6. Bundesland
7. Land
8. Stadt
9. Klinik/Praxis/Altersheim
10. Stockwerk

☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
 Σ **2. Merkfähigkeit** VL nennt nebenstehende Begriffe und fordert Pb anschließend zur Reproduktion auf; es wird 1 Pkt. für jede richtige Antwort vergeben. Bitte Pb daran erinnern, sich die Worte zu merken.

11. «Auto»
12. «Blume»
13. «Kerze»

☐
☐
☐
 Σ

Wenn nicht alle 3 Begriffe genannt wurden, erneute Darbietung durch den VL usw.;
max. 6 Wiederholungen.

Anzahl der Versuche bis zur vollständigen Reproduktion der 3 Wörter:

☐**3. Aufmerksamkeit und Rechenfähigkeit** In 7-er-Schritten, beginnend bei 100, rückwärts zählen; Abbruch bei 5 Antworten; 1 Pkt./ richtige Antwort. Bei falscher Antwort richtiges Ergebnis nennen. Von korrektem Ergebnis aus folgt die nächste Subtraktion.

14. «93»
15. «86»
16. «79»
17. «72»
18. «65»

☐
☐
☐
☐
☐
 Σ

Bei Akalkulie alternativ: Radio rückwärts buchstabieren o-i-d-a-r

☐

max. 5 Pkt

4. Erinnerungsfähigkeit Den Pb nach den bei 2. genannten Wörtern fragen; 1 Pkt./richtige Nennung.

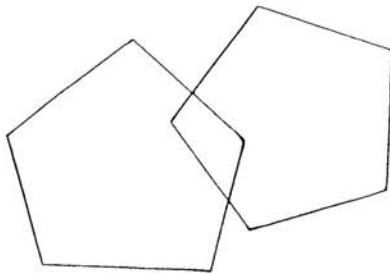
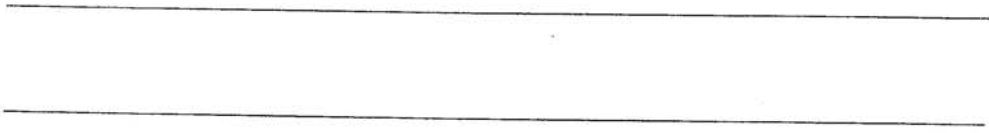
19. «Auto»
20. «Blume»
21. «Kerze»

☐
☐
☐
 Σ **5. Sprache** 1 Pkt. für jede korrekte Antwort/Handlung.

22. Armbanduhr benennen
23. Bleistift benennen
24. Nachsprechen des Satzes: «Sie leiht ihm kein Geld mehr»
Kommandos befolgen:
25. Blatt Papier in die rechte Hand
26. – in der Mitte falten
27. – auf den Tisch legen
28. Anweisung auf der Rückseite dieses Blattes vorlesen und befolgen
29. Schreiben eines vollständigen Satzes (Rückseite)
30. Nachzeichnen (Rückseite)

☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
 Σ

Bitte schließen Sie die Augen!



Anweisung für die Durchführung des Mini-Mental-Status-Tests

1. Orientierung

1. Fragen Sie nach dem Datum. Danach können spezifischere Fragen wie z.B. „Können Sie mir bitte auch die Jahreszeit nennen?“ gestellt werden. Einen Punkt gibt es für jede richtige Antwort. Bei Jahreszeitenwechsel wie z.B. im März, im Juni oder im September flexible Handhabung.
2. Fragen Sie hintereinander „Können Sie mir bitte den Namen dieser Praxis/Klinik/dieses Altenheims nennen?“ (Stadt, Bundesland, usw.). Ein Punkt für jede richtige Antwort.

2. Merkfähigkeit

Fragen Sie den Patienten, ob Sie sein Erinnerungsvermögen überprüfen dürfen. Daraufhin zählen Sie deutlich und langsam die drei Begriffe mit einer Dauer von jeweils einer Sekunde auf. Nachdem Sie alle 3 Begriffe genannt haben, bitten Sie den Patienten, diese Begriffe zu wiederholen. Durch die erste Wiederholung wird die Punktzahl (0-3) festgelegt. Fahren Sie mit der Aufzählung fort, bis der Patient in der Lage ist, alle 3 Worte zu wiederholen (max. 6 Wiederholungen). Falls er nicht alle Begriffe auswendig lernen kann, ist das Erinnerungsvermögen nicht überprüfbar.

3. Aufmerksamkeit und Rechenfähigkeit

Bitten Sie den Patienten, von 100 in 7er Schritten rückwärts zu zählen. Abbruch nach 5 Subtraktionen (93, 86, 79, 72, 65). Zählen Sie die richtigen Antworten zusammen. Jede richtige 7er-Subtraktion ergibt einen Punkt. Falls der Patient diese Aufgabe nicht bewältigen will oder kann, wird er gebeten, das Wort „Radio“ rückwärts zu buchstabieren. Die Punktzahl ergibt sich aus den richtig aufgezählten Buchstaben, z.B. oida = 5, odia = 3.

4. Erinnerungsfähigkeit

Fragen Sie den Patienten, ob er sich an die anfänglich erwähnten 3 Begriffe erinnert. Punktzahl 0-3.

5. Sprache

Benennen

Zeigen Sie dem Patienten eine Armbanduhr und fragen Sie ihn nach dem entsprechenden Wort. Wiederholen Sie den Vorgang mit einem Bleistift. Punktzahl 0-2.

Nachsprechen

Bitten Sie den Patienten, den Satz nachzusprechen. Nur 1 Versuch zugelassen. Punktzahl 0 oder 1.

3-Stufen-Kommandos

Dem Patienten ein Blatt Papier geben und Anweisung wiederholen. 1 Punkt für jede richtig ausgeführte Teilaufgabe.

Lesen

Bitten Sie den Patienten, den Satz auf der Rückseite des Protokollbogens zu lesen und zu befolgen. Geben Sie nur dann einen Punkt, wenn er die Augen schließt.

Schreiben

Bitten Sie den Patienten einen Satz zu schreiben. Diktieren Sie keinen Satz; der Satz soll spontan niedergeschrieben werden. Er soll ein Subjekt und ein Verb beinhalten und verständlich sein. Richtige Grammatik und Interpunktionen werden nicht verlangt.

Abzeichnen

Bitten Sie den Patienten, die Figur genau so zu kopieren, wie sie vorgegeben ist. Alle 10 Winkel müssen sichtbar sein. Zwei sollen sich überschneiden, um die Punktzahl 1 zu erreichen. Tremor und Drehungen werden ignoriert.

Code: _____

Fragebogen zur Person

Es folgen nun abschließend noch einige Fragen zu Ihrer Person, die wir für statistische Zwecke und für das Verständnis Ihrer bisherigen Aussagen brauchen.

Sie können sich darauf verlassen, dass diese streng vertraulich bleiben.

Alter: _____ Jahre

Geschlecht: Mann ☐
 Frau ☐

Welchen Schulabschluss haben Sie?

- kein Schulabschluss ☐
- Hauptschulabschluss / Volksschulabschluss..... ☐
- Realschulabschluss (Mittlere Reife) ☐
- Abschluss Polytechnische Oberschule 8. Klasse ☐
- Fachhochschulreife (Fachabitur) ☐
- Allgemeine Hochschulreife (Abitur) ☐

4) Bitte tragen Sie hier noch das heutige Datum ein:

Ist bei Ihnen schon einmal eine Operation durchgeführt worden??

Nein ☐ Ja, eine ☐ Ja, mehrere ☐

Hatten Sie **früher** die im Folgenden aufgeführten Erkrankungen und/oder leiden Sie **gegenwärtig** daran?
Bitte geben Sie sowohl für „früher“ als auch für „gegenwärtig“ eine Antwort.

Krankheit	früher			gegenwärtig	
	nein	ja	weiß nicht	nein	ja
a) Gicht	0	1	2	0	1
b) Zucker (Diabetes mellitus)	0	1	2	0	1
c) Fettstoffwechselerkrankung	0	1	2	0	1
d) Bluthochdruck (Hypertonie)	0	1	2	0	1
e) Angina pectoris / Herzinfarkt	0	1	2	0	1
f) Herzrhythmusstörungen	0	1	2	0	1
g) Schilddrüsenerkrankung	0	1	2	0	1
h) Lungenerkrankung	0	1	2	0	1
i) Gastritis / Magengeschwür	0	1	2	0	1
j) Lebererkrankung	0	1	2	0	1
k) Nierensteine	0	1	2	0	1
l) Rheumatische Erkrankung	0	1	2	0	1
m) Schmerzerkrankung (z.B. Migräne, Arthrose)	0	1	2	0	1
n) Gemütsleiden (z.B. Depressionen)	0	1	2	0	1

7) Nehmen Sie Medikamente ein?

Medikament	gar nicht	nur bei Bedarf	regelmäßig
a) Mittel gegen Allergien	0	1	2
b) Schmerzmittel, Rheumamedikamente	0	1	2
c) Herz- / Kreislaufmedikamente	0	1	2
d) Medikamente zur Blutverdünnung	0	1	2
e) Cortison	0	1	2
f) Psychopharmaka	0	1	2
g) Orale Antidiabetika / Insulin	0	1	2
h) Medikamente gegen Gicht	0	1	2
i) Durchblutungsfördernde Medikamente	0	1	2
j) Vitamine	0	1	2

Vielen Dank

Pat.-Name/Code: _____

Datum: _____

BSKE (EWL)

Beschreiben Sie anhand der folgenden Begriffe, wie Sie sich **im Augenblick** fühlen.

Entscheiden Sie bei jedem Begriff, in welchem Ausmaß er Ihrem **augenblicklichen** Befinden entspricht.

Kreuzen Sie bitte diejenige Zahl an, die für Sie zutrifft.

1) Gefühl der inneren Erregtheit (z.B. aufgeregt, erregt)

0	1	2	3	4	5	6
gar nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

2) Gefühl des seelischen Wohlbefindens (z.B. angenehm, zufrieden)

0	1	2	3	4	5	6
gar nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

3) Gefühl der Energielosigkeit (z.B. energielos, lahm)

0	1	2	3	4	5	6
gar nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

4) Gefühl der Kontaktfreudigkeit (z.B. kontaktfreudig, gesellig)

0	1	2	3	4	5	6
gar nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

5) Gefühl der Ängstlichkeit (z.B. ängstlich, angsterfüllt)

0	1	2	3	4	5	6
gar nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

6) Gefühl der körperlichen Erregtheit (z.B. Herzklopfen, Muskelanspannung)

0	1	2	3	4	5	6
gar nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

7) Gefühl der Aggressivität (z.B. aggressiv, angriffslustig)

0	1	2	3	4	5	6
gar nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

8) Gefühl der Aktivität (z.B. aktiv, tatkräftig)

0	1	2	3	4	5	6
gar nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

9) Gefühl der Empfindlichkeit (z.B. empfindlich, verletzbar)

0	1	2	3	4	5	6
gar nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

10) Gefühl der inneren Entspannung (z.B. gelöst, entspannt)

0	1	2	3	4	5	6
gar nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

11) Gefühl der Mißstimmung (z.B. mißgestimmt, übellaunig)

0	1	2	3	4	5	6
gar nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

12) Gefühl der Wachheit (z.B. aufmerksam, wachsam)

0	1	2	3	4	5	6
gar nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

13) Gefühl der Freude (z.B. freudig, fröhlich)

0	1	2	3	4	5	6
gar nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

14) Gefühl der Traurigkeit (z.B. traurig, betrübt)

0	1	2	3	4	5	6
gar nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

15) Gefühl der Selbstsicherheit (z.B. selbstsicher, selbstzufrieden)

0	1	2	3	4	5	6
gar nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

16) Gefühl der Feindseligkeit (z.B. feindselig, mißtrauisch)

0	1	2	3	4	5	6
gar nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

17) Gefühl der Benommenheit (z.B. benommen, dösig)

0	1	2	3	4	5	6
gar nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

18) Gefühl des Ärgers (z.B. ärgerlich, gereizt)

0	1	2	3	4	5	6
gar nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

19) Gefühl der Müdigkeit (z.B. müde, schläfrig)

0	1	2	3	4	5	6
gar nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

20) Gefühl der gehobenen Stimmung (z.B. gutgelaunt, heiter)

0	1	2	3	4	5	6
gar nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

21) Gefühl der Konzentriertheit (z.B. konzentriert, ausdauernd)

0	1	2	3	4	5	6
gar nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

22) Gefühl des Nach-innen-gekehrt-Seins (z.B. nach innen gekehrt, menschenscheu)

0	1	2	3	4	5	6
gar nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

23) Gefühl des körperlichen Unwohlseins (z.B. Übelkeit, Schwindel)

0	1	2	3	4	5	6
gar nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

24) Gefühl der Verträumtheit (z.B. träumerisch, versonnen)

0	1	2	3	4	5	6
gar nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

Tab. 4/2: Auswertungs- und Interpretationsebenen der BSKE(EWL)

Itemebene	Subtestebene	Bereichs- ebene	Modifizierte Bereichsebene
10 Innere Entspannung	1.1 Ausgeglichenheit	P O S I T I V E S	A F F E K T I V I T Ä T P O S I T I V E
15 Selbstsicherheit	1		
02 Seelisches Wohlbefinden	1.2 Gutgestimmtheit		
13 Freude	2		
20 Gehobene Stimmung	1.3 Leistungsbezogene Aktiviertheit		
08 Aktivität			
12 Wachheit			
21 Konzentriertheit	3		
04 Kontaktfreudigkeit	3. Extravertiertheit/ Introvertiertheit		A F F E K T I V I T Ä T N E G A T I V E
22 Nach-Innengekehrtsein	8		
01 Innere Erregtheit	2.1 Erregtheit	N E G A T I V E S	
06 Körperliche Erregtheit	4		
11 Mißstimmung	2.2 Gereiztheit		
18 Ärger	5		
16 Feindseligkeit			
07 Aggressivität			
05 Ängstlichkeit	2.3 Ängstlichkeit/ Traurigkeit		
14 Traurigkeit	6		
03 Energielosigkeit	2.4 Allgemeine Desaktiviertheit		
19 Müdigkeit	7		
17 Benommenheit			
09 Empfindlichkeit			
24 Verträumtheit			
23 Körperliches Unwohlsein			

Monika Bullinger und Inge Kirchberger

Fragebogen zum Allgemeinen Gesundheitszustand SF 12

Selbstbeurteilungsbogen

Zeitfenster 4 Wochen

In diesem Fragebogen geht es um Ihre Beurteilung Ihres Gesundheitszustands. Der Bogen ermöglicht es, im Zeitverlauf nachzuvollziehen, wie Sie sich fühlen und wie Sie im Alltag zurechtkommen. Bitte beantworten Sie jede der (grau unterlegten) Fragen, indem Sie bei den Antwortmöglichkeiten die Zahl ankreuzen, die am besten auf Sie zutrifft.

	Ausgezeichnet 1	Sehr gut 2	Gut 3	Weniger gut 4	Schlecht 5
1. Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand im allgemeinen beschreiben?					

Im folgenden sind einige Tätigkeiten beschrieben, die Sie vielleicht an einem normalen Tag ausüben.			
<i>Sind Sie durch Ihren derzeitigen Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten eingeschränkt? Wenn ja, wie stark?</i>	Ja, stark eingeschränkt	Ja, etwas eingeschränkt	Nein, überhaupt nicht eingeschränkt
2. mittelschwere Tätigkeiten , z.B. einen Tisch verschieben, staubsaugen, kegeln, baden	1	2	3
3. mehrere Treppenabsätze steigen	1	2	3

Hatten Sie <i>in den vergangenen 4 Wochen aufgrund Ihrer körperlichen Gesundheit</i> irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause?	Ja	Nein
4. Ich habe wenig geschafft als ich wollte	1	2
5. Ich konnte nur bestimmte Dinge tun	1	2

Hatten Sie <i>in den vergangenen 4 Wochen aufgrund seelischer Probleme</i> irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause (z.B. weil Sie sich erschlagen oder überfordert gefühlt haben)?	Ja	Nein
6. Ich habe wenig geschafft als ich wollte	1	2
7. Ich konnte nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten	1	2

	Überhaupt nicht	Ein bißchen	Mäßig	Ziemlich	Sehr
	1	2	3	4	5
8. Inwieweit haben die Schmerzen Sie <i>in den vergangenen 4 Wochen</i> bei der Ausübung Ihrer Alltagstätigkeiten zu Hause und im Beruf behindert?					

In diesen Fragen geht es darum, wie Sie sich fühlen und wie es Ihnen <i>in den vergangenen 4 Wochen</i> gegangen ist. (Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile die Zahl an, die seinem/ihrer Befinden am ehesten entspricht). Wie oft waren Sie <i>in den vergangenen 4 Wochen</i>	Immer	Meistens	Ziemlich	Manch- mal	Selten	Nie
9. ... ruhig und gelassen?	1	2	3	4	5	6
10. ... voller Energie?	1	2	3	4	5	6
11. ... entmutigt und traurig?	1	2	3	4	5	6

	Immer	Meistens	Manch- mal	Selten	Nie
	1	2	3	4	5
12. Wie häufig haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme in den <i>vergangenen 4 Wochen</i> Ihre Kontakte zu anderen Menschen (Besuche bei Freunden, Verwandten usw.) beeinträchtigt?					

Vielen Dank.

Codenummer / Name:

Geschlecht: ☐ männlich ☐ weiblich

Bildungsstand: ☐ Haupt-/Realschule ☐ Abitur ☐ Student/in ☐ abgeschl. Studium ☐ unbekannt

Alter:

Datum:

BSI

BSI - Sie finden nachstehend eine Liste von Problemen und Beschwerden, die man manchmal hat. Bitte lesen Sie jede Frage einzeln sorgfältig durch und entscheiden Sie, wie stark Sie durch diese Beschwerden gestört oder bedrängt worden sind, und zwar **während der vergangenen sieben Tage bis heute**. Überlegen Sie bitte nicht erst, welche Antwort „den besten Eindruck“ machen könnte, sondern antworten Sie so, wie es für Sie persönlich zutrifft. Machen Sie bitte hinter jeder Frage ein Kreuz bei der für Sie am besten zutreffenden Antwort.

Bitte beantworten Sie jede Frage!

überhaupt nicht	ein wenig	ziemlich	stark	sehr stark
0	1	2	3	4

Wie sehr litten Sie in den letzten sieben Tagen unter...

1. Nervosität oder innerem Zittern	0	1	2	3	4
2. Ohnmachts- und Schwindelgefühlen	0	1	2	3	4
3. der Idee, daß irgend jemand Macht über Ihre Gedanken hat	0	1	2	3	4
4. dem Gefühl, daß andere an den meisten Ihrer Schwierigkeiten Schuld sind	0	1	2	3	4
5. Gedächtnisschwierigkeiten	0	1	2	3	4
6. dem Gefühl, leicht reizbar oder verärgert zu sein	0	1	2	3	4
7. Herz- oder Brustschmerzen	0	1	2	3	4
8. Furcht auf offenen Plätzen oder auf der Straße	0	1	2	3	4
9. Gedanken, sich das Leben zu nehmen	0	1	2	3	4
10. dem Gefühl, daß man den meisten Menschen nicht trauen kann	0	1	2	3	4
1. schlechtem Appetit	0	1	2	3	4
12. plötzlichem Erschrecken ohne Grund	0	1	2	3	4
13. Gefühlsausbrüchen, denen gegenüber Sie machtlos waren	0	1	2	3	4
14. Einsamkeitsgefühlen, selbst wenn Sie in Gesellschaft sind	0	1	2	3	4
15. dem Gefühl, daß es Ihnen schwerfällt, etwas anzufangen	0	1	2	3	4
16. Einsamkeitsgefühlen	0	1	2	3	4
17. Schwermut	0	1	2	3	4
18. dem Gefühl, sich für nichts zu interessieren	0	1	2	3	4
19. Furchtsamkeit	0	1	2	3	4
20. Verletzlichkeit in Gefühlsdingen	0	1	2	3	4
21. dem Gefühl, daß die Leute unfreundlich sind oder Sie nicht leiden können	0	1	2	3	4
22. Minderwertigkeitsgefühlen gegenüber anderen	0	1	2	3	4

überhaupt nicht	ein wenig	ziemlich	stark	sehr stark
0	1	2	3	4
Wie sehr litten Sie in den letzten sieben Tagen unter...				
23. Übelkeit oder Magenverstimmung				0 1 2 3 4
24. dem Gefühl, daß andere Sie beobachten oder über Sie reden				0 1 2 3 4
25. Einschlafschwierigkeiten				0 1 2 3 4
26. dem Zwang, wieder und wieder nachzukontrollieren, was Sie tun				0 1 2 3 4
27. Schwierigkeiten, sich zu entscheiden				0 1 2 3 4
28. Furcht vor Fahrten in Bus, Straßenbahn, U-Bahn oder Zug				0 1 2 3 4
29. Schwierigkeiten beim Atmen				0 1 2 3 4
30. Hitzewallungen oder Kälteschauern				0 1 2 3 4
31. der Notwendigkeit, bestimmte Dinge, Orte oder Tätigkeiten zu meiden, weil Sie durch diese erschreckt werden				0 1 2 3 4
32. Leere im Kopf				0 1 2 3 4
33. Taubheit oder Kribbeln in einzelnen Körperteilen				0 1 2 3 4
34. dem Gefühl, daß Sie für Ihre Sünden bestraft werden sollten				0 1 2 3 4
35. einem Gefühl der Hoffnungslosigkeit angesichts der Zukunft				0 1 2 3 4
36. Konzentrationsschwierigkeiten				0 1 2 3 4
37. Schwächegefühl in einzelnen Körperteilen				0 1 2 3 4
38. dem Gefühl, gespannt oder aufgeregt zu sein				0 1 2 3 4
39. Gedanken an den Tod und ans Sterben				0 1 2 3 4
40. dem Drang, jemanden zu schlagen, zu verletzen oder ihm Schmerz zuzufügen				0 1 2 3 4
41. dem Drang, Dinge zu zerbrechen oder zu zerschmettern				0 1 2 3 4
42. starker Befangenheit im Umgang mit anderen				0 1 2 3 4
43. Abneigung gegen Menschenmengen, z. B. beim Einkaufen oder im Kino				0 1 2 3 4
44. dem Eindruck, sich einer anderen Person nie so richtig nahe fühlen zu können				0 1 2 3 4
45. Schreck- oder Panikanfällen				0 1 2 3 4
46. der Neigung, immer wieder in Erörterungen und Auseinandersetzungen zu geraten				0 1 2 3 4
47. Nervosität, wenn Sie allein gelassen werden				0 1 2 3 4
48. mangelnder Anerkennung Ihrer Leistungen durch andere				0 1 2 3 4
49. so starker Ruhelosigkeit, daß Sie nicht stillsitzen können				0 1 2 3 4
50. dem Gefühl, wertlos zu sein				0 1 2 3 4
51. dem Gefühl, daß die Leute Sie ausnutzen, wenn Sie es zulassen würden				0 1 2 3 4
52. Schuldgefühlen				0 1 2 3 4
53. dem Gedanken, daß irgendetwas mit Ihrem Verstand nicht in Ordnung ist				0 1 2 3 4

Patientenname/-code: _____ Datum: _____

Anästhesiologischer Nachbefragungsbogen für Patienten (ANP)

Wir bitten um Informationen zu Ihrem Befinden nach der Operation.
Die Ergebnisse sollen dazu beitragen, die Betreuung von Patienten nach Operationen zu verbessern.
Aus diesem Grund bitten wir Sie um Beantwortung dieses Fragebogens.
Er enthält Feststellungen, die sich auf Ihr Befinden unmittelbar nach der Operation beziehen. Dies ist die Zeit im Aufwachraum und die ersten Stunden nach der Operation auf der Station.

Bitte geben Sie bei jeder Feststellung an, in welchem Ausmaß sie auf Sie zutrifft. Kreuzen Sie jeweils die entsprechende Zahl an.
Bitte lassen Sie keine der Feststellungen unbeantwortet und wählen Sie im Zweifelsfall die Antwortmöglichkeit, die noch am ehesten für Sie zutrifft.

Die folgenden Feststellungen beziehen sich ausschließlich auf **Ihr Befinden unmittelbar nach der Operation im Aufwachraum und in den ersten Stunden auf der Station**

Unmittelbar nach der Operation im Aufwachraum und in den ersten Stunden auf der Station hatte ich ...	gar nicht	etwas	ziemlich	stark
1) Kältegefühl (Gefühl des Frierens und Fröstelns)	0	1	2	3
2) Hitzegefühl oder Schwitzen	0	1	2	3
3) Schwierigkeiten, wach zu werden	0	1	2	3
4) Gefühl von Übelkeit / Erbrechen	0	1	2	3
5) Hustenreiz	0	1	2	3
6) Heiserkeit	0	1	2	3
7) Mundtrockenheit / Durstgefühl	0	1	2	3
8) Hunger	0	1	2	3
9) Gefühl, Schwierigkeiten beim Atmen zu haben	0	1	2	3
10) Halsschmerzen	0	1	2	3
11) Schmerzen im Operationsgebiet	0	1	2	3
12) Schmerzen im Bereich der Infusion	0	1	2	3
13) Muskelschmerzen	0	1	2	3
14) Rückenschmerzen	0	1	2	3
15) Kopfschmerzen	0	1	2	3
16) Probleme beim „Wasserlassen“	0	1	2	3
17) Gefühl des körperlichen Unwohlseins	0	1	2	3
18) Gefühl des Wohlbefindens (z.B. angenehm)	0	1	2	3
19) Wie gut können Sie sich an die Zeit unmittelbar nach der Operation erinnern?	0	1	2	3

Die folgenden Feststellungen beziehen sich ausschließlich auf Ihr
gegenwärtiges Befinden

Augenblicklich habe ich ...	gar nicht	etwas	ziem- lich	stark
20) Kältegefühl (Gefühl des Frierens und Fröstelns)	0	1	2	3
21) Hitzegefühl oder Schwitzen	0	1	2	3
22) Gefühl von Übelkeit / Erbrechen	0	1	2	3
23) Hustenreiz	0	1	2	3
24) Heiserkeit	0	1	2	3
25) Mundtrockenheit / Durstgefühl	0	1	2	3
26) Hunger	0	1	2	3
27) Gefühl, Schwierigkeiten beim Atmen zu haben	0	1	2	3
28) Halsschmerzen	0	1	2	3
29) Schmerzen im Operationsgebiet	0	1	2	3
30) Schmerzen im Bereich der Infusion	0	1	2	3
31) Muskelschmerzen	0	1	2	3
32) Rückenschmerzen	0	1	2	3
33) Kopfschmerzen	0	1	2	3
34) Probleme beim „Wasserlassen“	0	1	2	3
35) Gefühl des körperlichen Unwohlseins	0	1	2	3
36) Gefühl des Wohlbefindens (z.B. angenehm)	0	1	2	3

**Die letzten Fragen beziehen sich darauf, wie zufrieden Sie mit der
Betreuung im Krankenhaus bislang sind.**

Wie zufrieden sind Sie ...	gar nicht	etwas	ziem- lich	stark
37) mit dem Gespräch mit dem Narkosearzt vor der Operation	0	1	2	3
38) mit dem Ablauf des Operationstages	0	1	2	3
39) mit der Betreuung vor der Operation	0	1	2	3
40) mit den Medikamenten vor der Operation	0	1	2	3
41) mit der durchgeführten Narkose	0	1	2	3
42) mit der Betreuung unmittelbar nach der Narkose	0	1	2	3
43) mit der Betreuung durch den Narkosearzt	0	1	2	3
44) mit den durchgeführten Maßnahmen gegen Schmerzen nach der Operation	0	1	2	3
45) mit Ihrer Erholung seit der Operation	0	1	2	3
46) ...mit Ihrem gegenwärtigen Zustand	0	1	2	3

- 47) Wie lange liegt Ihre Operation zurück? _____ Tage
 48) Ihr Alter? _____ Jahre
 49) Ihr Geschlecht? weiblich O männlich O
 50) Wußten Sie einige Tage vor der Operation, dass Sie operiert werden?
 Ja O Nein O

Vielen Dank

8 Abkürzungsverzeichnis

ANP	Anästhesiologischer Nachbefragungsbogen
AWR	Aufwachraum
BDZ	Benzodiazepine
BSKE – EWL	Befindlichkeitsskalierung
BSI	Brief Symptom Inventory
CRP	C-reaktives Protein
FWT	Farb - Wort - Test
Hb	Hämoglobin
ICU	Intensiv Care Unit
im.	intramuskulär
iv.	intravenös
KI	Konfidenzintervall
Krea	Kreatinin
Leu	Leukozyten
MMSE	Mini-Mental-Status-Examination
MZP	Messzeitpunkt
NSE	Neuronen Spezifische Enolase
OP	Operation
PCA	Patient Controlled Analgesia
PCEA	Patient controlled epidural analgesia
PDK	Periduralkatheter
RR sys	Blutdruck systolisch
RR dia	Blutdruck diastolisch
S100 β	S100 β Protein
Tbl	Tabletten
WL – G	Wortliste unter Geschwindigkeitsbedingungen
WL – N	Wortliste unter Niveaubedingungen
ZVT	Zahlenverbindungstest

9 Danksagung

Bei der Anfertigung der Dissertation wurde ich finanziell durch ein Promotionsstipendium von der Universität zu Lübeck unterstützt. Hierfür danke ich der Universität zu Lübeck.

Herrn Prof. Dr. phil. Dipl.-Psych. M. Hüppe danke ich für die Überlassung des Dissertationsthemas. Er unterstützte mich bei der methodischen Untersuchungsplanung und statistischen Auswertung sowie der Korrektur der Dissertation. Seine geduldige Betreuung und die zahlreichen konstruktiven Anregungen und Ratschläge waren mir sehr hilfreich.

Bedanken möchte ich mich weiterhin beim Direktor der Klinik für Anästhesiologie, Herrn Prof. Dr. P. Schmucker, und dem Direktor der Klinik für Allgemeine Chirurgie, Herrn Prof. Dr. H.-P. Bruch, für die Überlassung des Arbeitsplatzes und für die Bereitstellung der notwendigen Ressourcen.

Herrn PD Dr. med. O. Schwandner und Herrn Dr. med. R. Bouchard danke ich für die tatkräftige Unterstützung bei dem Versuch, einen möglichst reibungslosen Untersuchungsablauf im Klinikalltag zu gewährleisten, Herrn PD Dr. med. W. Eichler für seine Unterstützung bei der Organisation der intraoperativen Datenerhebung. Der Dank gilt gleichermaßen allen anderen Anästhesisten, die mitgeholfen haben, insbesondere Frau Dr. med. J. Schön und Herrn Dr. med. K. Berger.

Ein besonderes Dankeschön richte ich an alle Schwestern und Pfleger der Station 45A und der Intensivstation für die Geduld und Rücksichtnahme auf meine Patientengespräche und Untersuchungen.

Ganz besonders bedanken möchte ich mich bei allen Patienten, die durch ihre Studienteilnahme diese Arbeit erst ermöglicht haben. Herzlichen Dank!

Mein Dank gilt auch meiner Schwester und meinen Freunden, die mir während der gesamten Dissertationszeit aufbauend zur Seite standen, sowie meinen Eltern, die

mir das Studium und diese Dissertation durch ihre Unterstützung erst ermöglicht haben.

Schließlich danke ich von Herzen meinem Mann, Pascal Gameiro, der mich während der ganzen Zeit mit viel Verständnis moralisch unterstützt und immer wieder motiviert hat. Seine Geduld und Hilfe bei aufgetretenen Computerproblemen war für das Zustandekommen dieser Arbeit von entscheidender Bedeutung.

10 Lebenslauf

Persönliche Daten:

Name: Gameiro, Magdalena Julia
geb. Fijalkowski
Anschrift: Leimsiede 7, 23558 Lübeck
Geburtstag: 19.03.1978
Geburtsort: Warschau
Staatsangehörigkeit: deutsch
Familienstand: verheiratet



Schulbildung / Hochschulbildung:

1984–1988	Grundschule, Bruchköbel
1988–1993	Gymnasium, Hanau
1993–1994	High School, USA
1994–1997	Gymnasium, Hanau
	Abschluss: Allgemeine Hochschulreife
1997 – 2003	Studium der Humanmedizin, Universität zu Warschau
	Englische Abteilung
2003	Abschluss: Dipl. med.

Famulaturen / Praktika:

1998	Medizinische Klinik, Krankenhaus St. Elisabeth, Ravensburg
1999	Frauenklinik, Städtisches Klinikum, Karlsruhe
2000	Medizinische Klinik, Universitätskrankenhaus Brodnowski, Warschau
2000	Kinderklinik, Universitätskrankenhaus, Warschau

2001	Dermatologische Klinik, Universitätskrankenhaus der Kinder Jesu, Warschau
2002	Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Campus Virchow, Berlin

Berufliche Tätigkeiten:

2004	Arzt im Praktikum, Medizinische Klinik, Main – Kinzig – Kliniken, Schlüchtern
2005	Arzt im Praktikum, Chirurgische Klinik, Main – Kinzig – Kliniken, Schlüchtern
seit 09/2007	Assistenzärztin, Innere Medizin, Sana Kliniken Ostholstein, Oldenburg

Dissertation:

08/2005	Vorbereitende Projektbesprechungen
08/2005	Antrag an Ethikkommission und Erhalt des positiven Votums
09/05 – 10/2005	Erstellung des Untersuchungsplans
10/2005	Vorbereitung der Untersuchungsprotokolle
11/05 – 09/2006	Untersuchungsdurchführung / Datenerhebung
10/06 – 11/2006	Dateneingabe und Datenkontrolle
12/06 – 01/2007	Auswertung
02/07 – 03/2008	Erstellung der Dissertationsschrift

Sprachen: Englisch, Polnisch

11 Publikationen

Gameiro M, Eichler W, Schwander O, Bouchard R, Schön J, Schmucker P, Bruch HP, Hüppe M. (2008): Patient mood and neuropsychological outcome after laparoscopic and conventional colectomy. *Surg Innov*, in Press.