

**Aus der Klinik und Poliklinik für Allgemein- und Abdominalchirurgie
der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz**

**Beschleunigte postoperative Rekonvaleszenz bei Coloneingriffen
durch Kaugummikauen und Periduralkatheter**

**Inauguraldissertation
Zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin
der Universitätsmedizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
vorgelegt von**

**Berengar Alexander Knerr
Aus Wasserburg am Inn**

Mainz, 2010

Wissenschaftlicher
Vorstand:

1. Gutachter:

2. Gutachter:

Tag der Promotion: 06. Juli 2010

**Meinen Eltern
In Liebe und Dankbarkeit**

Beschleunigte postoperative Rekonvaleszenz bei Coloneingriffen durch Kaugummikauen und Periduralkatheter

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	
Einleitung	1
Literaturdiskussion	3
Patienten und Methoden	10
Ergebnisse	16
Tag des ersten Stuhlgangs	16
Tag der ersten Flatulenz	17
Postoperative Liegedauer in Tagen	19
Postoperative Patientenzufriedenheit	19
Postoperative Peristaltik	21
Postoperativer Meteorismus	22
Postoperative Übelkeit	23
Postoperatives Erbrechen	24
Postoperative Kostverträglichkeit	25
Postoperative Müdigkeit:	25
Postoperative Konzentrationsfähigkeit	27
Postoperativer Schmerz	Schmerz in Ruhe 27
	Schmerz bei Provokation 28
Postoperativer Mobilisationsgrad	29
Chirurgische und allgemeine Komplikationen	30
Komorbiditäten	32
Resektionslokalisation	32
Patientenalter	32
Geschlechtsverteilung	33
Operative Schnitt - Naht - Zeit:	34
Intraoperativer Blutverlust	35
Abdominelle Voroperationen in der Anamnese	36
Einteilung der Patienten in die ASA Klassifikation	37
Präoperativer Patienten Body Mass Index	39
Dignität der Operations-Indikation	39

Diskussion	40
Zusammenfassung	45
Literaturverzeichnis	46
Anhang	50
Lebenslauf	62

Abkürzungsverzeichnis

Abb	Abbildung
et c.	et cetera
min.	Minuten
PDK	Periduralkatheter

Einleitung

Ein wesentliches Problem der elektiven Colonchirurgie ist die postoperative Darmträgheit. Sie wird von verschiedenen Faktoren wie der Manipulation am Darm, Ausschüttung von inflammatorischen Substanzen und durch perioperativ notwendige Medikamente wie morphinhaltige Analgetika ausgelöst und aufrechterhalten. Sie führt zu körperlichem Unwohlsein, einem geblähten Abdomen und gegebenenfalls zu Schmerzen. Die Patienten leiden unter Übelkeit und Erbrechen, fühlen sich müde, abgeschlagen und haben einen höheren Schmerzmittelverbrauch. Hierdurch wird die Motivation zur Mobilisation herabgesetzt und führt zu längerem Aufenthalt im Krankenbett, wodurch wiederum die Darmträgheit gefördert, die Rekonvaleszenz verlängert und die Patientenzufriedenheit gemindert wird. Eine längere Immobilisation steigert die Komplikationshäufigkeit, vor allem für thrombo-embolische Ereignisse.

Durch die Einführung des Periduralkatheters (PDK) und der laparoskopischen Operationstechnik in die Colonchirurgie sind die Voraussetzungen zur Frühmobilisation verbessert worden.

Deshalb und durch den wachsenden wirtschaftlichen Druck zu kürzeren Rekonvaleszenzzeiten und zur Optimierung der Bettenauslastung, sind in den letzten Jahren eine Vielzahl von Konzepten zur beschleunigten postoperativen Rekonvaleszenz erarbeitet worden, die unter dem Schlagwort „Fast Track“ bekannt geworden sind.

Wesentliche Punkte sind hierbei die längst mögliche Erhaltung des körpereigenen Gleichgewichts durch Verzicht auf Darmsäuberung und längere präoperative Nüchternheit. Intraoperativ werden flüssigkeitsrestriktive Infusionsschemata genutzt und auf eine Minimierung der intravenösen Dosierung von morphinhaltigen Analgetika geachtet. Postoperativ gehören die Frühmobilisation sowie die „Frühenterale –Ernährung“ zu den wichtigsten Merkmalen.

Die Implementierung eines solchen Konzeptes als Standard in den laufenden Betrieb ist sehr aufwendig und teuer. Die individuelle Verträglichkeit der „Frühenteralen – Ernährung“ ist sehr unterschiedlich und wird oft von den Patienten aufgrund der postoperativen Darmträgheit nicht gut toleriert.

Ein neuer Ansatz hierfür ist das sogenannte „sham feeding“, also das Vortäuschen von Nahrungsaufnahme durch Kaugummikauen, das helfen soll die Paralyse des Darms postoperativ schneller, komplikationsärmer, sicherer und kostengünstiger zu beheben.

Ziel der vorliegenden Studie war es, die Effekte von Kaugummikauen sowie der Kombination von Kaugummikauen und Verwendung eines PDK in Hinblick auf postoperative Rekonvaleszenz, Darmtätigkeit und Patientenzufriedenheit bei unseren Patienten zu vergleichen, um einen Benefit des „sham feedings“ aufzuzeigen. Gleichzeitig sollten alle Einflußgrößen wie Mobilisation, Kostverträglichkeit, Schmerzmittelbedarf und Komplikationen mit erfasst werden, um die jeweilige Effektivität jeweils besser beurteilen zu können.

Die vorliegende Arbeit soll die Frage beantworten, ob Patienten mit colonresizierenden Eingriffen postoperativ von „sham feeding“ durch kaugummikauen profitieren und ob dies standardmäßig genutzt werden sollte.

Literaturdiskussion

Die postoperative Darmträgheit, auch häufig „postoperativer Ileus“ genannt, ist ein wesentliches Problem der postoperativen Rekonvaleszenz nach Dickdarmin Eingriffen und wird als Hauptursache für einen verlängerten Krankenhausaufenthalt angesehen. [1] [2] [3]

In der Literatur ist der Begriff „Ileus“ fest mit einem Krankheitsbild verknüpft und daher ist die Bezeichnung Darmträgheit oder postoperative Paralyse die angemessenere [4] [5].

Definiert wird die postoperative Darmträgheit als: „Vorübergehendes Fehlen von koordinierten Darmkontraktionen nach chirurgischen Eingriffen, was eine effektive Darmpassage verhindert und/oder eine Intoleranz von oraler Ernährung verursacht“ [6].

Zu den Symptomen gehören Übelkeit, Erbrechen, ein geblähtes Abdomen, abdominale Schmerzen, Appetitlosigkeit und das Ausbleiben der normalen Darmfunktionen wie Flatulenzen und Stuhlgang [7].

Für den Patienten bedeutet das eine längere Rekonvaleszenzphase und damit einen verlängerten Krankenhausaufenthalt. Zusätzlich zur medizinischen Problematik kommt der wirtschaftliche Aspekt, der immer mehr in den Fokus rückt. Eine Studie in den USA bezifferte die Zusatzkosten auf 1 Milliarde \$ pro Jahr.

[8] [9] [10]

Lange Zeit galt die postoperative Darmträgheit als unabänderliche Konsequenz eines abdominalen chirurgischen Eingriffs. Traditionell wurde diese mit einer Magensonde zur gastrointestinalen Dekompression, parenteraler Ernährung und intravenöser, medikamentöser Therapie der Symptome (Übelkeit/Erbrechen) behandelt. [11]

Die exakte Pathophysiologie ist bis heute nicht geklärt, allgemein wird eine multifaktorielle Pathogenese angenommen. Als die drei Hauptursachen werden entzündliche (bedingt durch die Manipulation und der damit verbundenen Ausschüttung von Entzündungsmediatoren) und neurogene (die postoperative synaptische Hyperaktivität und andere neurogene Inhibitoren der Peristaltik) Genese sowie pharmakologische Effekte (z.B. Intubationsnarkose, morphinhaltige Analgetika), angesehen, die ineinander greifend eine postoperative Darmträgheit verursachen. Insgesamt geht man heute von einem biphasischem Verlauf aus, der Initial durch mechanische Faktoren wie den operativen Eingriff angestoßen wird.

Hierdurch wird die Peristaltik über einen sympatoadrenergen neuronalen Reflex gehemmt. Diese Hemmung dauert wenige Stunden, in denen die inflammatorischen Effekte zunehmend an Bedeutung gewinnen, die dann die zweite Hemm-Phase durch Ausschüttung von cortikotropen Releasingfaktoren bestimmen [4] [12][13] [14] [15].

Dies könnte einem gewissen neurogenen Einfluss unterliegen. Eine Studie hat in einem Rattenmodell dargestellt, dass ein efferenter Output des Nervus Vagus die Entzündungsantwort, über eine Aktivierung des Nicotin-acetylcholinrezeptors auf den Makrophagen verringern kann. [16]

Der zunehmende wirtschaftliche Druck hat zu einer regen Forschungstätigkeit auf diesem Gebiet geführt, die eine ganze Reihe verschiedener Konzepte zur Beschleunigung der Rekonvaleszenz und damit zur Verkürzung der postoperativen Liegezeiten hervor gebracht hat.

Im Fokus stehen die Ursachen der langen postoperativen Liegezeiten und deren Bekämpfung.

Eine wesentliche Änderung hat sich in den letzten Jahren bei der Operationstechnik, mit der Einführung der minimal-invasiven Chirurgie vollzogen. Durch die Verringerung des Operationstraumas, Verkürzung der Operationszeiten und die daraus resultierende Möglichkeit der Frühmobilisation wurden bereits deutliche Verbesserungen erreicht [17] [18] [19].

Auch auf der pharmakologischen Schiene und vor allem im Bereich der Anästhesie sind Fortschritte erzielt worden.

Die wesentliche Änderung besteht in der standardmäßigen Anwendung des PDK, dessen Wirksamkeit in der Schmerzbekämpfung und dessen positiver Einfluss auf die Peristaltik in mehreren Studien nachgewiesen wurden. [20] [21]

In den letzten Jahrzehnten sind viele Studien mit verschiedenen Medikamenten (Erythromycin, Cholecystokinin, Cisapride und Dopaminantagonisten) zur Bekämpfung der postoperativen Darmträgheit veröffentlicht worden. Eine aktuelle systematische Übersichtsarbeit von Traut et al. [22] zeigt für kein Medikament einen evidenzbasierten Nutzen bei der Behandlung der postoperativen Darmträgheit.

Ein erfolgversprechender Ansatz mit Alvimopan, einem MU-Opioid-Rezeptorantagonisten, von der Studiengruppe um Delaney ist noch in der Phase 3 der Medikamentenerprobung. [23]

Die „Frühenterale Ernährung“ hat in Studien einen positiven Effekt auf die Darmtätigkeit gezeigt. Jedoch ist die Variationsbreite der Reaktion auf die „Frühenterale Ernährung“ hoch und häufig tolerieren Patienten diese, insbesondere nach gastrointestinalen Eingriffen, nicht. [24][25] [26]

Ein viel diskutierter Therapieansatz beruht auf der physiologischen Theorie der cephalo-vagalen Stimulation durch - „sham-feeding“-, also dem Vortäuschen von Nahrungsaufnahme durch z.B. Kaugummikauen.

„Cephalic-vagal stimulation from chewing alone gives rise to propulsive and hormonal gastrointestinal activity similar to that seen with normal eating“[4]

Verschiedene Studien haben sich mit der „sham feeding“ Theorie, Kaugummikauen in der frühen postoperativen Phase nach gastrointestinalen Eingriffen beschäftigt.

Relevant im Zusammenhang mit dieser Studie waren alle diejenigen, die sich mit erwachsenen Patienten und dem Vergleich von „Kaugummikauen“ und der postoperativen „Standard Therapie“ nach resezierenden Coloneingriffen beschäftigten.

Hierzu zählen die Studien von Asao et al 2002 [27], Hirayama et al 2006 [28], Matros et al 2006 [29], McCormick et al.2005 [30], Schuster et. Al. 2006 [31] und Quah et al. 2005 [32]. Insgesamt sind es 5 Artikel (Asao, Hirayama, Matros, Schuster und Quah [27] [28] [29] [33] [32]) und ein Abstract (McCormic [30]), die zwischen 2002 und 2006 veröffentlicht wurden und insgesamt 269 Patienten untersuchten.

Anzahl und Verteilung der Patienten in den verschiedenen Studien. (Tabelle1)

Studie	n gesamt	n Kaugummigruppe	n Kontrollgruppe	n Placebogruppe
Asao et al 2002	19	10 Lap.	9 Lap.	
Matros et al 2006	66	22	21	24
McCormic et al 2005	88	53 (35 Lap.18 offen)	34 (16 Lap.19 offen)	
Schuster et al 2006	34	17	17	
Quah et al 2005	38	19	19	
Hirayama et al 2006	24	10	14	
gesamt	269	131	114	24

Alle diese Studien haben als primäre Endpunkte die Zeit bis zum ersten Flatus und alle bis auf die von Hirayama [28] haben die Zeit bis zum ersten Stuhlgang untersucht.

Ein Teil der Studien von Asao [27], McCormick [30] und Quah [32] erfasste die Zeit in Tagen die übrigen von Hirayama [28], Matros [29] und Schuster [33] in Stunden.

Weiterhin haben alle Studien bis auf die Arbeitsgruppe von Hirayama [28] die postoperative Liegedauer erfasst.

Die Studien von Hirayama [28], Matros [29], Schuster [33] und Quah [32] untersuchten nur Patienten, die mit konventioneller Op-Technik behandelt wurden. Asao [27] beobachtete nur laparoskopisch operierte Patienten. McCormick [30] schloss sowohl laparoskopisch als auch konventionell operierte Patienten in ihre Studie ein. Asao [27] und Quah [32] untersuchten nur Patienten mit einer malignen Grunderkrankung, alle anderen schlossen Patienten mit malignen und benignen Erkrankungen des Kolons in die Studien mit ein.

Die postoperativen Protokolle unterscheiden sich zwischen den Studien. Die Magensonde wurde bei allen am Morgen des 1. postoperativen Tages entfernt und alle Studien nutzten handelsüblichen, zuckerfreien Kaugummi.

Vor allem Häufigkeit und Dauer des Kaugummikauens waren unterschiedlich.

Asao [27], Hirayama [28] und Schuster [33] ließen die Probanden 3x täglich Kaugummikauen, machten aber keine weiteren Angaben zur Kaudauer.

Bei Matros [29] waren die Uhrzeit und die Dauer (3x45 Minuten) genau festgelegt. McCormick [30] ließen lediglich 1x täglich für 15 Minuten Kaugummikauen. Bei Quah [32] wurden die Patienten nur angehalten täglich Kaugummi zu kauen, wie häufig und wie lange blieb den Patienten überlassen.

Bei allen Studien wurde das Kaugummikauen am Morgen des ersten postoperativen Tages begonnen und mit dem Auftreten des ersten Stuhlgangs abgesetzt.

Der Kostaufbau wurde bei allen Studien mit Auftreten des ersten Flatus begonnen, dass genaue Kostaufbauprotokoll wurde jedoch bei keiner Studie angegeben. Zudem wurden in keiner Studie die Entlassungskriterien definiert. Dies macht den Vergleich der postoperativen Liegezeiten zwischen den Studien sehr schwierig. Besonders die langen postoperativen Liegezeiten der Studie von Asao et. al. erklären sich aus den speziellen Gegebenheiten des japanischen Gesundheitswesens [34]. Nur die zwei Studien von Asao [27] und Matros [29] spezifizieren die postoperative Schmerzbekämpfung, die mittels einer PDK durchgeführt wurde, die anderen geben

ein „Standard postoperatives Schmerzprotokoll, das vom Operateur präferiert wurde“ als Schmerzbekämpfende Maßnahmen an.

Dies alles muss, zusammen mit dem Wissen um die Effekte der „Frühenteralen Ernährung“, der Epiduralanaesthesie und der Opioid Wirkung bei der Betrachtung der Ergebnisse berücksichtigt werden.

Nur eine Studie, die von Matros [29] hat eine Placebogruppe. Diese Patienten erhielten 3x täglich ein Akupressurarmband angelegt. Die Patienten wussten nicht welches die zu untersuchende Therapie darstellte. Die Dokumentation und die Randomisierung erfolgten durch die behandelnden und dokumentierenden Ärzte, sodass keine Verblindung des „Observers“ erfolgte. Die Studie ist damit einseitig verblindet designt.

Vier Studien, die von Asao[27], Hirayama [28], McCormick [30] und Schuster [33] zeigen eine signifikante Verkürzung der Zeit bis zum ersten Flatus. Im Gegensatz dazu erbringen nur die zwei Studien von Asao und Hirayama [27] [28] eine signifikante Verkürzung der Dauer bis zum ersten Stuhlgang. Eine Verkürzung der postoperativen Liegedauer konnte durch die Studien von Schuster und McCormick [30] [33] belegt werden.

Die Meta-Analyse dieser Studien haben einen Benefit des Kaugummikauens gezeigt [7]. Durchschnittlich wurde eine Verkürzung der Zeit bis zum ersten Flatus um 12,6h errechnet, was einer Reduktion um 17% ($p=0,005$) entspricht. Die Dauer bis zum ersten postoperativen Stuhlgangs verkürzte sich um 23,11 Stunden was einer Reduktion um 22% ($p>0,0001$) entspricht. Für die postoperative Liegedauer konnte ein Trend zu Gunsten des Kaugummikauens gezeigt werden. Durchschnittlich reduzierte sich die Liegedauer um 23,88 Stunden (12%) ($p=0,11$) und damit statistisch nicht signifikant. [7].

Insgesamt ist die Aussagekraft der Ergebnisse aufgrund der geringen Patientenzahlen limitiert. Da dies potentiell zu einer großen Variabilität der untersuchten Effekte führt, könnte das zur Überbewertung der Ergebnisse führen. Zusätzlich besteht bei Studien dieser Art immer die Gefahr des „Publications Bias“, durch die „Nicht Veröffentlichung“ negativer Ergebnisse.

Weitere Störfaktoren sind die unterschiedlichen Operationstechniken, Operationsindikationen und Pathogenesen. Von der Laparoskopie ist bekannt, dass postoperativ eine geringere Entzündungsreaktion erfolgt und somit eine schnellere Genesung erreicht wird. [18]

Die Operationstechnik hat daher über die unterschiedliche Ausprägung der postoperativen Darmträgheit einen Einfluss auf die verschiedenen Ergebnisse für laparoskopisch oder „offen“ operierte Patientengruppen.

Sowohl in der Studie von Asao [27], in der alle Patienten laparoskopisch operiert wurden als auch in der Studie von McCormick [30], der die laparoskopisch operierten Patienten gesondert betrachtet, wird ein positiver Effekt des Kaugummikauens nachgewiesen. Dies legt nahe, dass die durch die laparoskopische Operation entstehenden Veränderungen der gastrointestinalen Motilität geringer sind als die durch die konventionelle Operationstechnik und damit durch Kaugummikauen auch leichter zu beeinflussen sind. Eine statistische Signifikanz konnte hierfür in den Meta-Analysen nicht nachgewiesen werden [7].

Weitere Störfaktoren, die bisher nicht ausreichend untersucht wurden, könnten die Inhaltsstoffe des zuckerfreien Kaugummis wie z.B. Sorbitol oder Hexitol sein. Diese können als osmotische Laxantien wirken und damit die gastrointestinale Motilität beschleunigen [35].

Außerdem wird in einigen Studien vermutet, dass Kaugummikauen einen parasymphatischen anxiolytischen Effekt hat, der mit einer Reduzierung der Cortisol-Streßhormonausschüttung einher geht. [36] [37]

Alle Studien außer der Studie von McCormick [30] beinhalten eine 30 Tage Nachverfolgung für Komplikationen und Wiederaufnahmen. Die Ergebnisse zeigen keinen Unterschied innerhalb der Studien sowie im Vergleich [7].

Keine der Studien berichtet über eine lebensbedrohliche Komplikation weder durch die operativen Maßnahmen noch durch das Kaugummikauen. In der Literatur dagegen finden sich Case-Reports die über durch verschluckte Kaugummis verursachte Darmverschlüsse [38], durch Kaugummikauen ausgelösten plötzlichen Herztod [39] und von Atemwegsverlegungen durch aspirierten Kaugummi [40] berichten. Außer dem traten durch verschiedene Inhaltsstoffe ausgelöste Nebenwirkungen wie z.B. Kopfschmerzen und chronische Diarrhöen auf. [41] [42]

Die Literatur zeigt insgesamt einen positiven Effekt des Kaugummikauens auf die postoperative Darmträgheit, die Zeit bis zum ersten Flatus und bis zum ersten Stuhlgang wird signifikant verringert. Die postoperative Liegedauer verkürzt sich, aber nicht signifikant. Die geringe Patientenzahl und die Heterogenität der Studien schränkt die Validität der Ergebnisse ein. Zusätzlich könnte die Verwendung von Kaugummi weitere Komplikationen und Risiken mit sich bringen. Dies alles gilt es gegen einen möglichen Benefit abzuwägen.

Patienten und Methoden

Patienten wurden in unsere Studie eingeschlossen, wenn bei ihnen ein elektiver colonresezierender Eingriff mit primärer Anastomosierung geplant wurde. Weiter war die Zustimmung des Patienten unabdingbar, die Ablehnung des Patienten stellte ein absolutes Ausschlußkriterium dar. Die Dignität des Befundes war kein berücksichtigtes Kriterium. Es wurden sowohl Patienten mit benignen als auch mit malignen Befunden in die Studie eingeschlossen.

Ausgeschlossen wurden Patienten die notfallmäßig operiert werden mussten oder bei denen eine Dünndarmbeteiligung zu erwarten war. Ebenso wurden Patienten mit einer Kontraindikation für eine PDK Anlage, mit einer Einschränkung des Kauvermögens oder einer Kontraindikation für eine orale Ernährung von der Studie ausgeschlossen.

Die Aufklärung erfolgte mündlich im Rahmen der operationsvorbereitenden Maßnahmen.

Die Randomisierung erfolgte erstens durch die Stationsverteilung auf die Stationen 7A und 7B, sodann nach Aufnahmezeitpunkt im Wechsel in die Gruppen.

Station 7A im Wechsel in die Kontrollgruppe und die Kaugummigruppe.

Station 7B im Wechsel in die PDK Gruppe und Kombinationsgruppe.

Es wurden, über einem Zeitraum von 2,5 Jahren, 120 konsekutive Patienten untersucht, davon bekamen 30 Patienten perioperativ einen PDK (PDK Gruppe). Weitere 30 Patienten wurden postoperativ, mindestens 3x täglich angehalten für mindestens 20 min Kaugummi zu kauen (Kaugummigruppe). 30 Patienten erhielten perioperativ einen PDK und wurden, mindestens 3x täglich angehalten für mindestens 20 Minuten Kaugummi zu kauen (Kombinationsgruppe). 30 Patienten wurden als Kontrollgruppe ohne PDK Anlage und Kaugummikauen beobachtet.

Die Anforderungen an das Kaugummi waren Zuckergehaltfreiheit und es durften keine medikamentösen Inhaltsstoffe enthalten sein, die laxierende Wirkung entfalten, z.B. Sorbitol oder Hexitol.

Alle Patienten wurden präoperativ einer Darmreinigung unterzogen und erhielten intraoperativ eine Magensonde, die postoperativ unverzüglich entfernt wurde.

Die Schmerzmedikation erfolgte nach den klinikspezifischen, standardisierten Vorgaben. Diese wurde bei der 2x täglich von der Abteilung für Anästhesiologie durchgeführten Schmerzdienstvisite individuell angepasst bzw. beendet.

Die Schmerzpumpen für die PDK enthielten eine Bupivacainmischung, lieferten eine Basislauftrate und enthielten die Möglichkeit der Bolusgabe durch den Patienten. Gleichzeitig bestand die Möglichkeit einer Bedarfsmedikation mit nicht-morphinhaltigen Schmerzmitteln durch das Pflegepersonal.

Die Patienten ohne PDK erhielten eine Basismedikation von 5g Novalgin in 500ml Sterofundin über 24 Stunden intravenös sowie eine intravenöse Schmerzpumpe mit einer Dipidolormischung (Wirkstoff: Piritramid), die gewichtsadaptierte Bolusgaben durch den Patienten ermöglichte. Nach Absetzen der Schmerzpumpe, in der Regel am 3. oder 4. postoperativen Tag, stand eine Bedarfsmedikation mit gewichtsadaptierter subkutaner Dipidolorinjektion (Wirkstoff: Piritramid) durch das Pflegepersonal zur Verfügung.

Der postoperative Kostaufbau war nach folgendem Schema geplant.

0. Tag (OP Tag) trinken erlaubt

1. Tag Tee Suppe Brei

2. Tag GE I

3. Tag GE II

4. Tag LVK

5. Tag Vollkost

Die individuelle Anpassung erfolgte bei den zweimal am Tag durchgeführten Visiten durch den Stationsarzt.

Die Datenerhebung der zu beobachtenden Parameter erfolgte täglich für 7 Tage (plus Operationstag) um 20 Uhr bei einer Visite durch den Doktoranden.

Folgende Parameter wurden erhoben:

Die Wundheilung wurde klinisch mit dem nachstehenden Schema beurteilt:

0 Wunde reizlos 1 Wunde gerötet 2 Wunde sezernierend

3 Wunde offen oder sekundär heilend

Die postoperative Peristaltik wurde durch die Auskultation aller vier abdominellen Quadranten klinisch beurteilt und quantifiziert:

0 keine Peristaltik 1 spärliche Peristaltik 2 rege Peristaltik

3 starke Peristaltik

Die postoperative Übelkeit wurde mittels Interview erfragt und vom Patienten individuell qualifiziert bzw. quantifiziert:

0 keine Übelkeit vorhanden 1 leichte Übelkeit 2 mehr als 6
Stunden Übelkeit /Tag 3 permanente Übelkeit über 24 Stunden

Der Parameter postoperatives Erbrechen wurde durch Befragung und durch Auswertung der Pflegedokumentation für jeweils die letzten 24 Stunden erhoben:

0 nicht Erbrochen 1 1x Erbrochen 2 2-3x Erbrochen
3 öfter als 3x Erbrochen

Die Quantifizierung des postoperativen Meteorismus wurde klinisch durch Abtasten des Abdomens erhoben:

0 kein Meteorismus vorhanden 1 leicht geblähtes Abdomen
2 mäßig geblähtes Abdomen 3 prall gespanntes Abdomen

Die Häufigkeit der Flatulenzen wurde durch Befragen des Patienten ermittelt:

0 keine Flatulenzen 1 wenige Flatulenzen
2 mäßig häufige Flatulenzen 3 stark ausgeprägte Flatulenzen

Das Vorhandensein, die Häufigkeit und die Qualität des Stuhlgangs insbesondere der Zeitpunkt des ersten postoperativen Stuhlgangs wurden aus der Pflegedokumentation und mittels Patientenbefragung erhoben:

0 kein Stuhlgang 1 wenig oder flüssiger Stuhlgang
2 wenig oder fester Stuhlgang 3 fester Stuhlgang oder mehr als 1x
Stuhlgang pro Tag

Der Parameter Kostverträglichkeit wurde nach dem folgenden Schema durch Befragung und nach Pflegedokumentation ermittelt.

0 keine Kost oder Kost nicht vertragen 1 Kost kaum vertragen oder nur
flüssige Kost 2 Kost vertragen oder nur halbe Mahlzeit vertragen
3 Kost gut vertragen oder Vollkost

Es wurde ein kurzer, mündlicher Konzentrationstest durchgeführt. Dieser beinhaltete kleinere Rechenaufgaben, auch über die Hunderter-Grenzen hinweg, sowie ein Kurzzeitgedächtnistest mit 10 Begriffen, die nach 2 Minuten und der

Lösung einer Rechenaufgabe wiederholt werden sollten. Die Wertung erfolgte nach Richtigkeit und Anzahl der Wiederholten Begriffe. Hier bei wurden 8 -10 richtige Begriffe als sehr gut, 5-7 richtige Begriffe als gut, 2-4 richtige Begriffe als mäßig und 0-1 richtige Begriffe als schlecht bewertet

- | | | | |
|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------|
| 0 | schlechte Konzentrationsfähigkeit | 1 | mäßige Konzentrationsfähigkeit |
| 2 | gute Konzentrationsfähigkeit | 3 | sehr gute Konzentrationsfähigkeit |

Die Fatigue (Müdigkeit) wurde subjektiv durch den Patienten bewertet:

- | | | | |
|---|--------------------------------------|---|---|
| 0 | keine Müdigkeit | 1 | weniger als 6 Stunden Müdigkeit pro Tag |
| 2 | mehr als 6 Stunden Müdigkeit pro Tag | 3 | Müdigkeit den ganzen Tag |

Die „Subjektive Zufriedenheit“ bewerteten die Patienten selbst nach folgendem Schema:

- | | | | |
|---|---------------------------|---|-----------------|
| 0 | überhaupt nicht zufrieden | 1 | wenig zufrieden |
| 2 | meistens zufrieden | 3 | immer zufrieden |

Die Liegedauer des PDK wurde durch das Schmerzdienstprotokoll in Tagen erfasst.

Die Erfassung und Quantifizierung der Parameter „Schmerz in Ruhe“ und „Schmerz bei Provokation“ erfolgte mit der Vorlage einer Schmerzskala von 0 „kein Schmerz“ bis 100 maximal „vorstellbarer Schmerz“.

Der Mobilisationsgrad wurde Anhand der Dokumentation der Krankengymnastikabteilung, der Pflegekräfte und durch Befragung des Patienten ermittelt und für den gesamten Tag zusammengefasst. Hierbei zählten alle Formen der Mobilisation von Stehen vor dem Bett bis zum Spaziergang im Park gleichwertig. Erfasst wurde die gesamt Dauer pro Tag.

- | | | | |
|---|---|---|-------------------------------------|
| 0 | keine Mobilisation | 1 | weniger als 30 Minuten Mobilisation |
| 2 | länger als 30 Minuten, weniger als 180 Minuten Mobilisation | | |
| 3 | Vollmobilisation | | |

Zudem wurden die unten aufgeführten Komplikationsgruppen erfasst.

- | | | | |
|---|--|--|--|
| 0 | keine Komplikationen | | |
| 1 | allgemeine Komplikationen: Thrombosen, Embolien, Pneumonien, Kardiale Ereignisse, Stürze, oder Exazerbation einer Vorbestehenden Erkrankung. | | |

3 chirurgische Komplikationen: Nachblutungen, Anastomosenstenosen, Anastomoseninsuffizienzen, Verletzungen von Organen, Gefäßen oder Nerven intraoperativ.

4 PDK Komplikationen: Dislokation, Fehllagen, Einblutungen, Diskonnektion, Pumpenfunktionsstörungen oder Fehlbedienung.

5 Kaugummi Komplikationen: Unverträglichkeit, Gebissträgerproblematik, Aspiration

Die Lokalisation des Eingriffs wurde über den Operationsbericht erfasst, hierzu gehörten:

1 Coecum, 2 Colon ascendens, 3 rechte Colon-Flexur 4 Colon transversum

5 linke Colon-Flexur

6 Colon descendens 7 Sigma 8 Kolo-rektale Resektion

Ebenfalls aus dem Operationsbericht wurde der Blutverlust in Milliliter sowie die Schnitt / Naht-Zeit in Minuten entnommen.

Die Dignität wurde anhand des histologischen Befundes in benigne und maligne unterteilt.

Es wurden die „postoperative Liegedauer“ sowie die „Gesamt-Liegedauer“ in Tagen festgehalten. Wobei der „Gesamt-Liegedauer“, Aufnahmetag und Entlassungstag zugerechnet wurden. Der „Postoperativen Liegedauer“ wurde der Operationstag nicht angerechnet.

Das Patientenalter wurde in Jahren berechnet.

Es wurde das Geschlecht männlich, weiblich erfasst.

Der Body Mass Index (BMI) wurde am Aufnahmetag in $\text{Kg Körpergewicht}/(\text{Körpergröße in Meter})^2$ berechnet.

Die ASA Klassifikation(Klassifikation der Amerikanischen Gesellschaft für Anästhesiologie, zur präoperativen Einteilung der Patienten in Risikogruppen. Score von ASA1 „gesund“ bis ASA 5 „ständige Bedrohung des Lebens“) des einzelnen Patienten wurde durch die Abteilung für Anästhesiologie in der Prämedikationssprechstunde festgesetzt und aus dem Narkoseprotokoll übernommen.

Eventuelle abdominelle Voroperationen wurden anamnestisch erhoben. Ebenso die Nebendiagnosen wobei diese in 6 Gruppen unterteilt erfasst wurden.

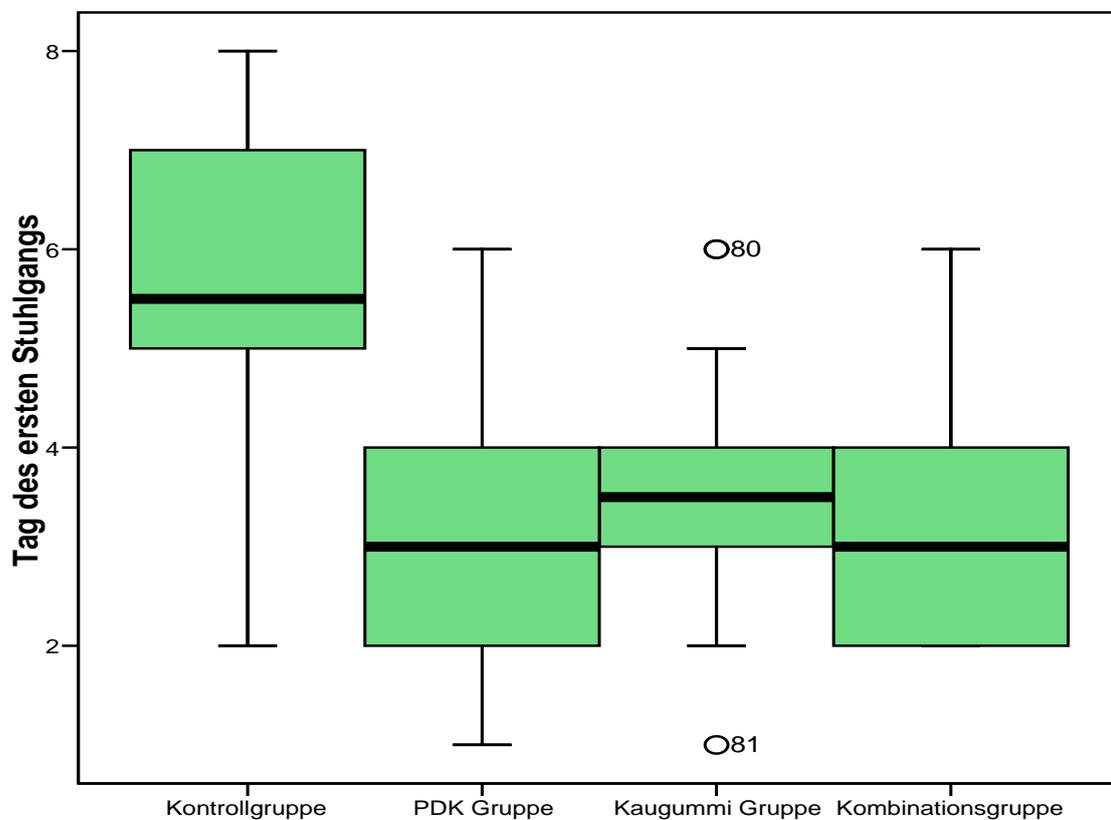
1 Kardiovaskuläre 2 CPD 3 Stroke 4 Diabetes 5 Hypertonus 6 Andere

Für die Statistik wurde „SPSS 17.0 und 18.0 für Windows“ benutzt und es kamen die einfache faktorielle ANOVA mit Sidak und Box-Plot, der Chi- Quadrat Test, ein allgemeines lineares Modell mit „Univariater Analyse“, deskriptive Statistik sowie die „ordinale Regression“ zum Einsatz.

Ergebnisse

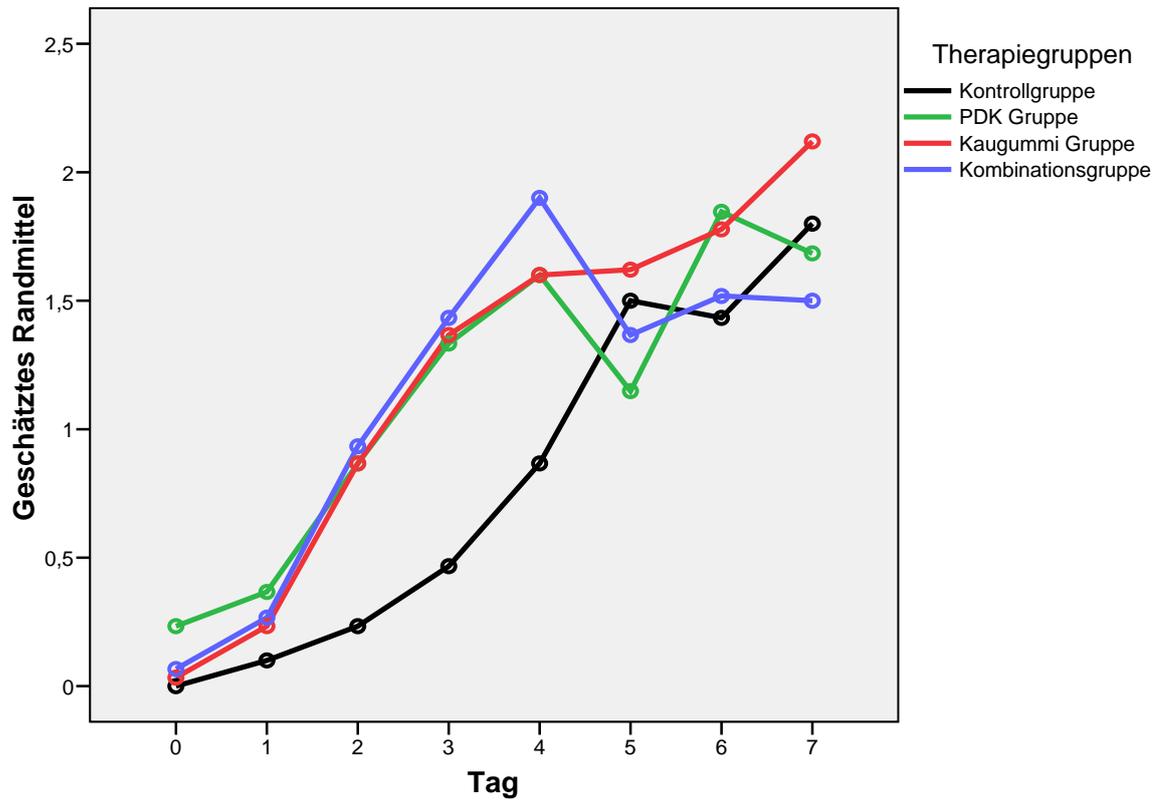
Tag des ersten Stuhlgangs

In der Kontrollgruppe tritt der erste postoperative Stuhlgang im Mittel am 6. postoperativen Tag auf und damit signifikant ($p=0,001$) später als in den drei anderen Gruppen, in denen der erste Stuhlgang im Mittel am 3. postoperativen Tag auftritt. Die drei übrigen Gruppen unterscheiden sich nicht signifikant untereinander. (Siehe auch Anhang Tabelle 2 und 3)



Graphik 1

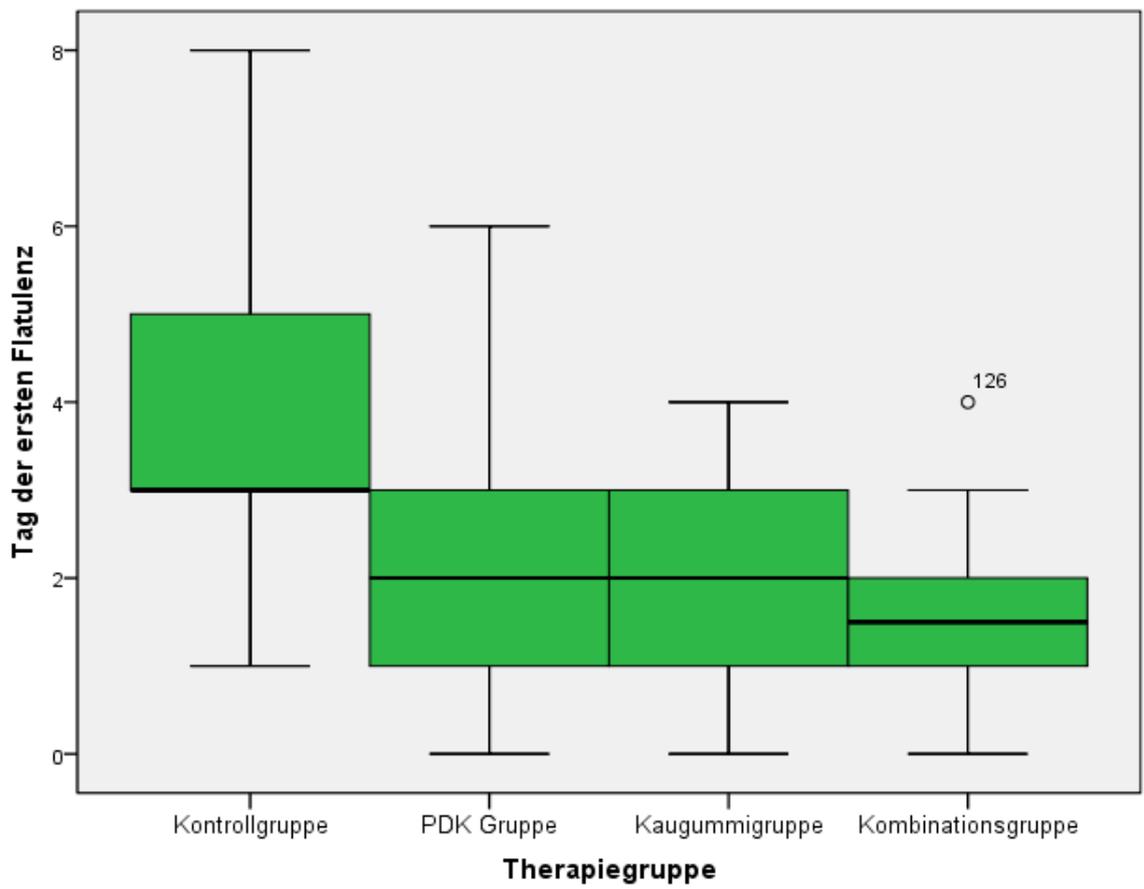
Geschätzte Randmittel von postoperativen Stuhlgang



Graphik 2

Tag der ersten Flatulenz

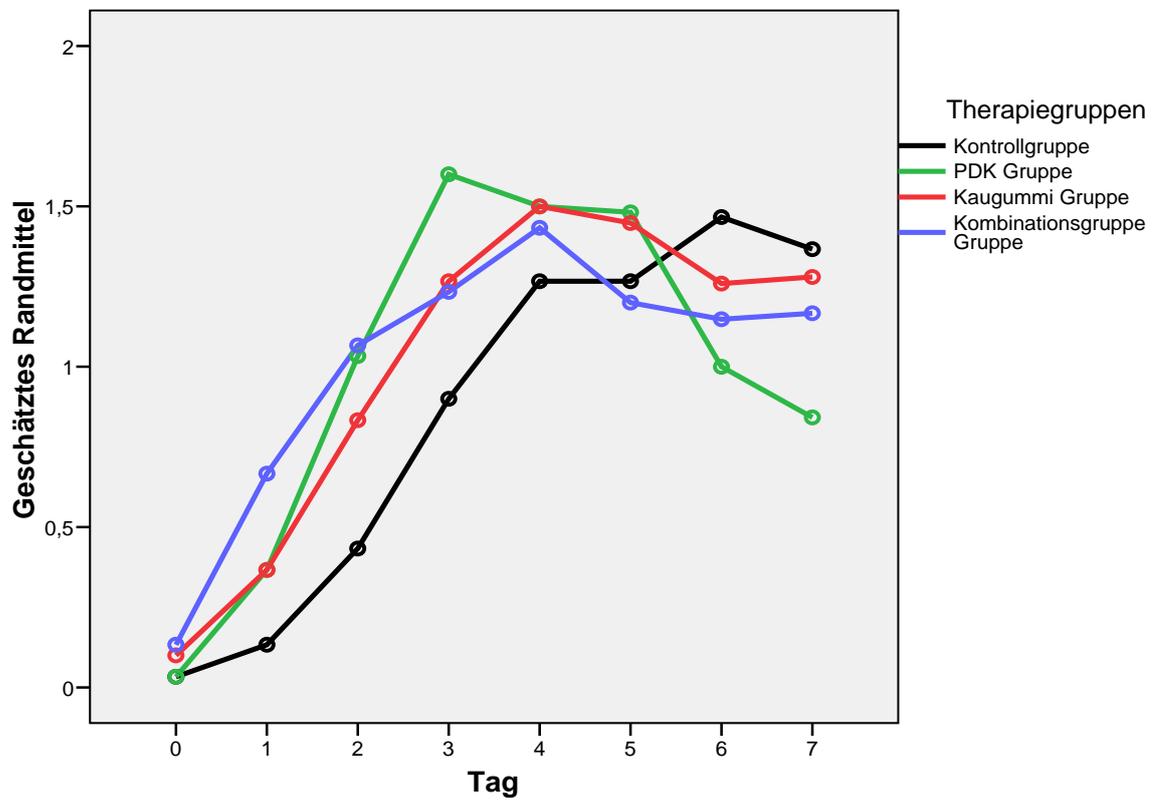
In der Kontrollgruppe tritt die erste Flatulenz im Mittel am 4. postoperativen Tag auf und damit signifikant ($p=0,001$) später als in den drei anderen Gruppen in denen die erste Flatulenz im Mittel am 2. postoperativen Tag auftritt. Die drei übrigen Gruppen unterscheiden sich nicht signifikant untereinander. (Siehe auch Anhang Tabelle 4 und 5)



Graphik 3

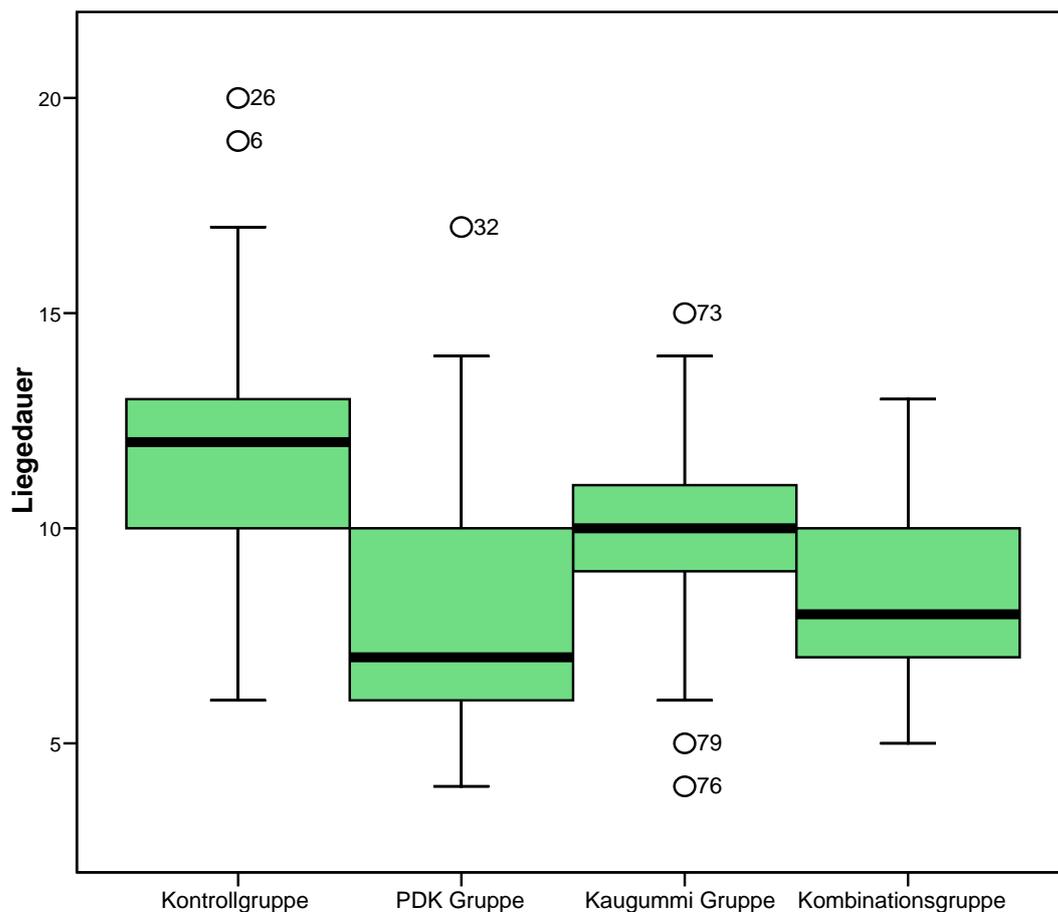
Graphik 4

Geschätztes Randmittel für Flatulenz



Liegedauer postoperativ in Tagen

Die postoperative Liegedauer liegt in der PDK Gruppe mit durchschnittlich 8,27 Tagen, in der Kombinationsgruppe mit 8,93 Tagen und in der Kaugummi Gruppe mit 10,23 Tagen signifikant ($p=0,001$) unter der der Kontrollgruppe, in der die Verweildauer im Mittel 13,37 Tage betrug. Die Unterschiede zwischen der PDK Gruppe, der Kaugummi Gruppe und der Kombinationsgruppe sind nicht signifikant.

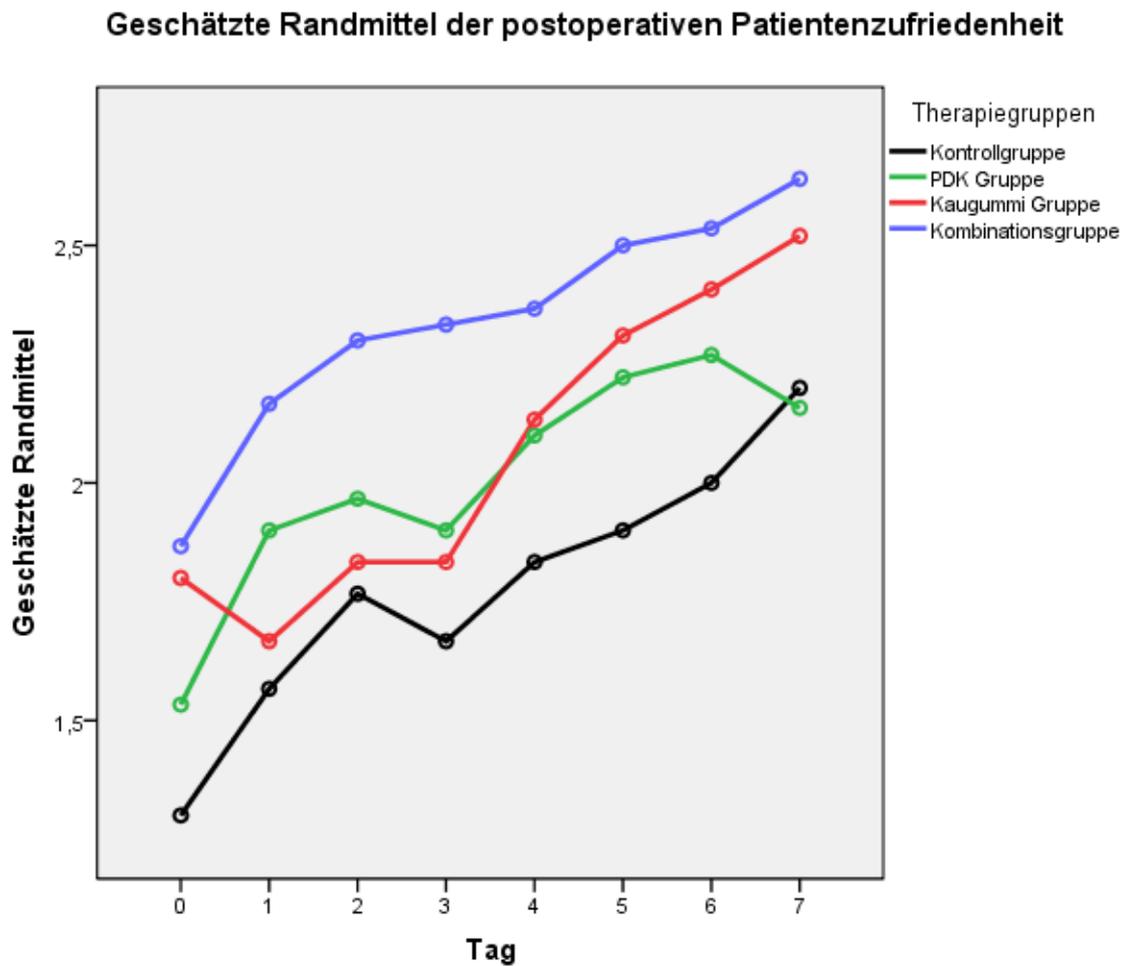


Graphik 5

Postoperative Patientenzufriedenheit

Die Kontrollgruppe ist die unzufriedenste und unterscheidet sich in den ersten fünf Tagen mit $p=0,001$ signifikant von den restlichen drei Gruppen. Innerhalb dieser drei Gruppen waren die Patienten der Kombinationsgruppe die zufriedensten, die beiden anderen Gruppen nahezu identisch hinsichtlich der Zufriedenheit. Die Unterschiede sind statistisch nicht signifikant. Die postoperative Zufriedenheit der einzelnen Gruppen ist heterogen. Die Kaugummigruppe startet am Op-Tag auf dem Niveau der

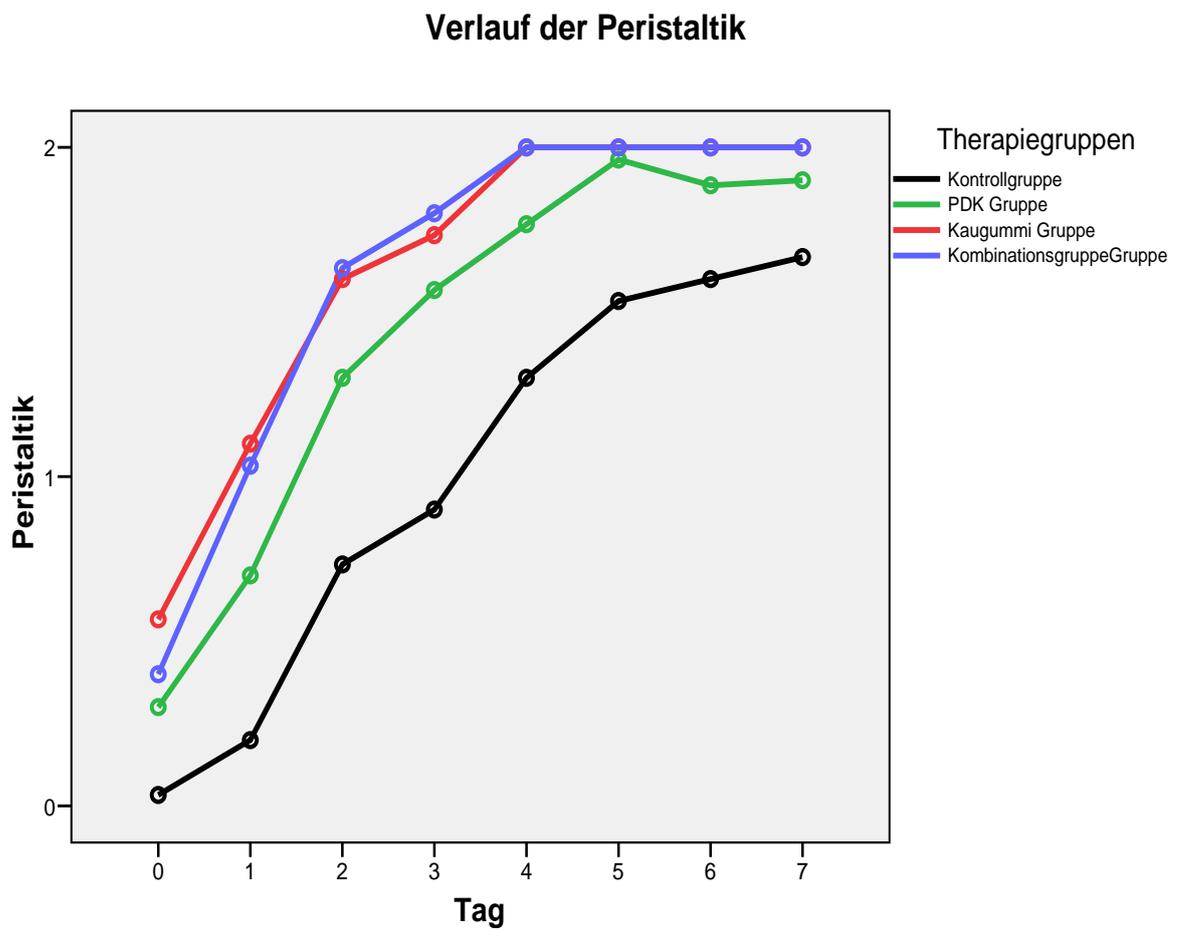
Kombinationsgruppe, gleicht sich vom 1. bis zum 3. postoperativen Tag der Kontrollgruppe an, um am 7. Postoperativen Tag nahezu den gleichen Zufriedenheitsgrad wie die Kombinationsgruppe zu erlangen. Die PDK Gruppe ist geringfügig zufriedener als die Kontrollgruppe, der Verlauf ist nahezu identisch. (Siehe auch Anhang Tabelle 7)



Graphik 6

Postoperative Peristaltik

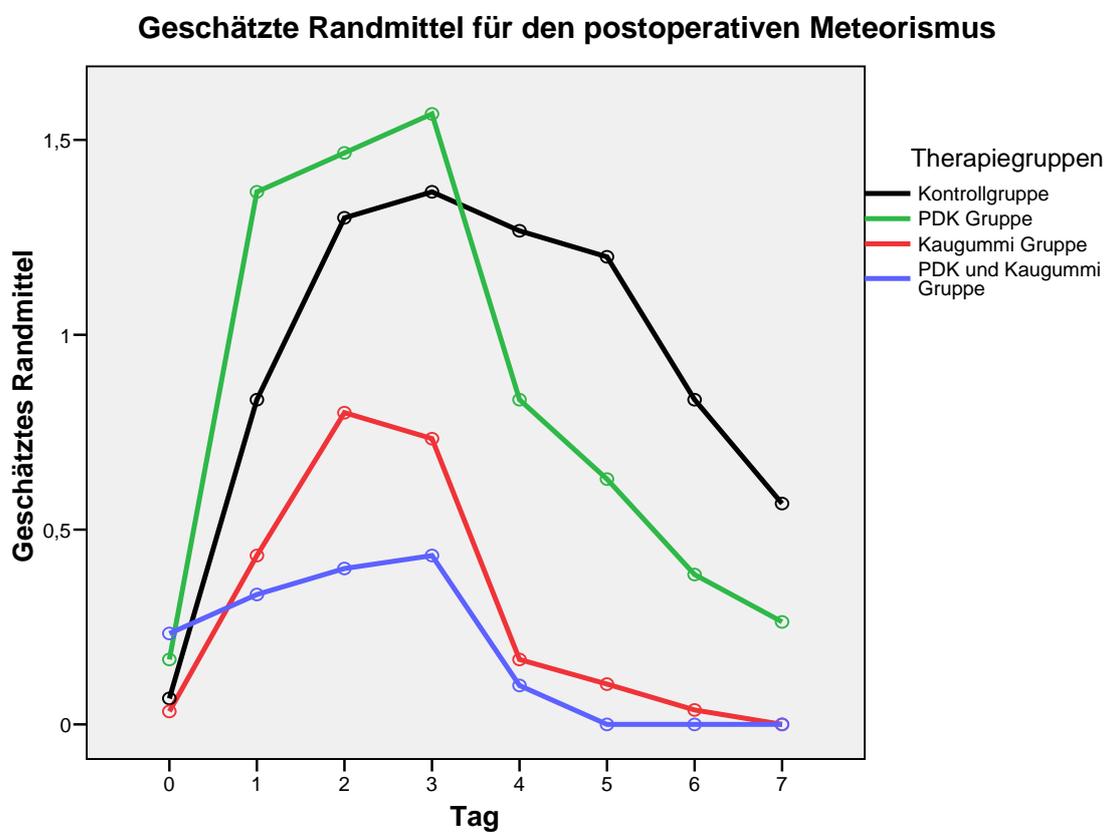
Die Kontrollgruppe weist am wenigsten Peristaltik auf. Sie unterscheidet sich zu ihren Ungunsten mit einer Wahrscheinlichkeit von $p= 0,001$ von den anderen drei Gruppen. Die sich untereinander, für alle beobachteten Tage nicht signifikant unterscheiden. (Siehe auch Anhang Tabelle 8)



Graphik 7

Postoperativer Meteorismus

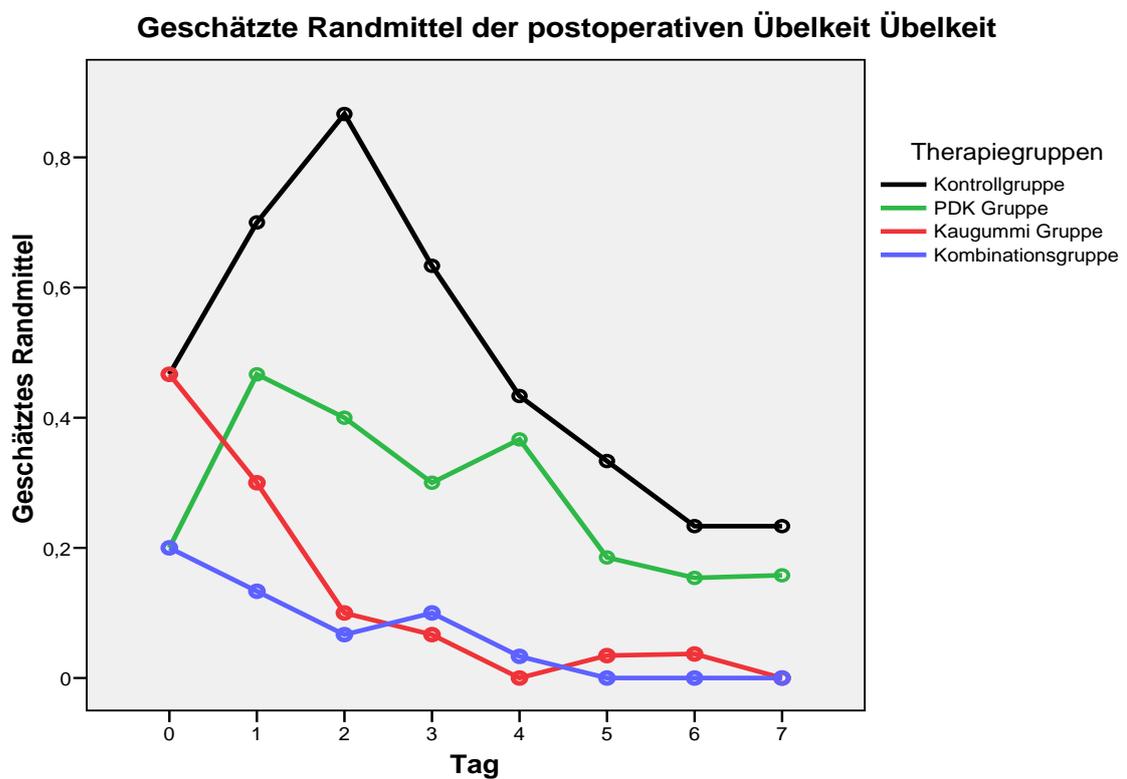
Hinsichtlich des postoperativen Meteorismus unterscheiden sich die PDK Gruppe und die Kontrollgruppe untereinander nicht signifikant ($p= 0,27$), aber es besteht ein signifikanter Unterschied zu der Kaugummi Gruppe und der Kombinationsgruppe. In diesen tritt mit einer Wahrscheinlichkeit von $p =0,001$ weniger postoperativer Meteorismus auf. Im Vergleich der Kaugummi Gruppe und der Kombinationsgruppe ist kein signifikanter Unterschied nachweisbar ($p= 0,18$). (Siehe auch Anhang Tabelle 9)



Graphik 8

Postoperative Übelkeit

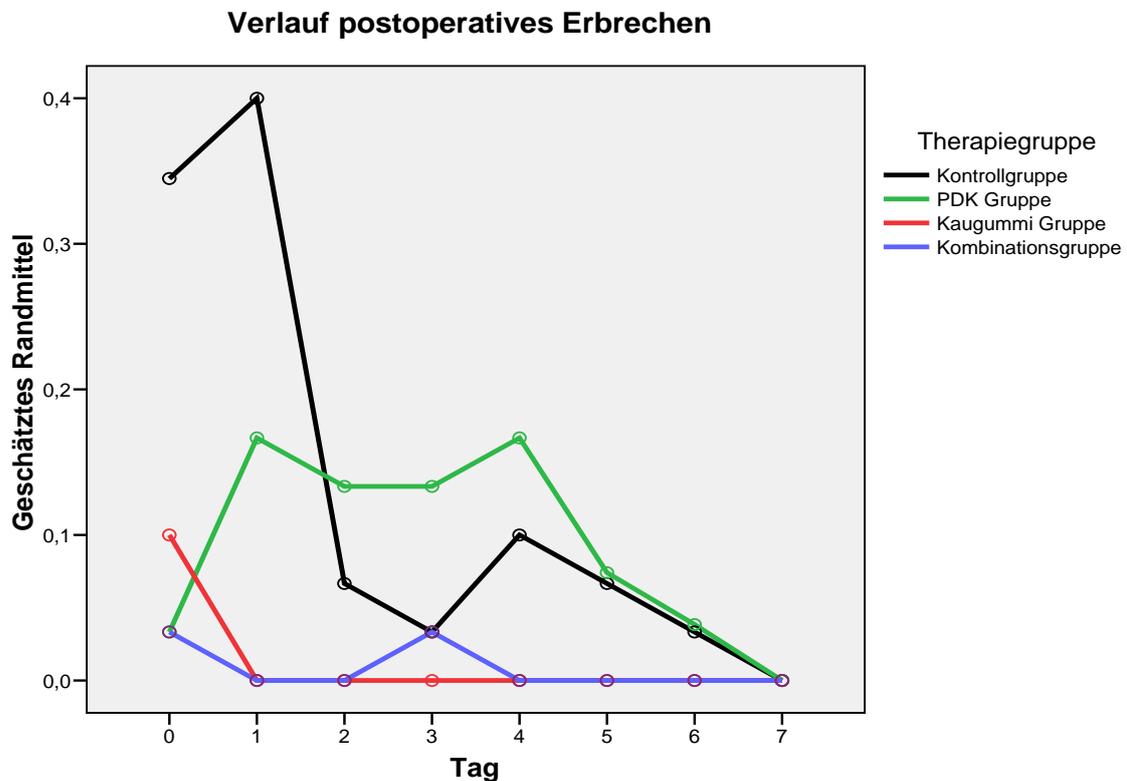
Die Therapiegruppen Kaugummigruppe und Kombinationsgruppe unterscheiden sich hinsichtlich der postoperativen Übelkeit nicht signifikant. In diesen zwei Gruppen tritt, bis einschließlich des 3. postoperativen Tages signifikant ($p < 0,001$) weniger postoperative Übelkeit auf als in der PDK Gruppe und Kontrollgruppe. Ab dem 4. postoperativen Tag sind die Unterschiede zugunsten der Kaugummi Gruppe und der Kombinationsgruppe erkennbar, diese sind nicht signifikant. (Siehe auch Anhang Tabelle 10)



Graphik 9

Postoperatives Erbrechen

Es bestehen hinsichtlich des postoperativen Erbrechens keine statistisch signifikanten Unterschiede. Die Anzahl der Ereignisse ist so gering das eine statistisch fundierte Aussage nicht möglich ist.



Graphik 10

Parameterschätzer für postoperatives Erbrechen

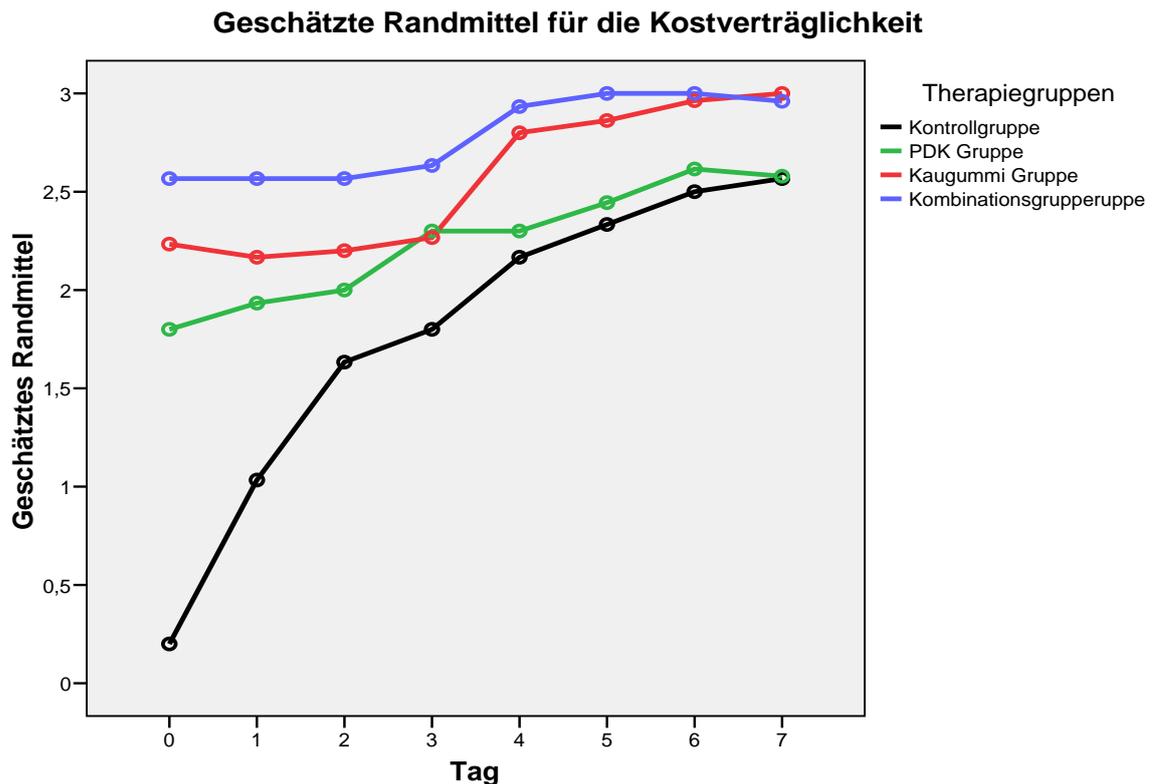
		Schätzer	Standardfehler	Sig.	Konfidenzintervall 95%	
					Untergrenze	Obergrenze
Schwelle	[erbr = ,0]	5,220	,872	,000	3,512	6,929
	[erbr = 1,0]	6,988	,927	,000	5,170	8,805
	[erbr = 2,0]	9,215	1,326	,000	6,617	11,813
Lage	Kontrollgruppe	2,734	,747	,000	1,270	4,198
	PDK Gruppe	2,199	,762	,004	,707	3,692
	Kaugummi Gruppe	,413	,923	,654	-1,395	2,222
	Kombinationsgruppe	0 ^a	.	.	.	.
	Op Tag	1,251	,606	,039	,063	2,439
	Tag 1	1,455	,595	,014	,290	2,621
	Tag 2	,210	,696	,763	-1,155	1,574
	Tag 3	,213	,696	,759	-1,150	1,577
	Tag 4	,222	,694	,749	-1,139	1,584
	Tag 5	0 ^a	.	.	.	.

a. Dieser Parameter wird auf Null gesetzt, weil er redundant ist.

Tabelle 11

Kostverträglichkeit

Die Kostverträglichkeit ist bis inklusive des 3. postoperativen Tages in der Kontrollgruppe mit $p=0,001$ signifikant geringer als in den übrigen Gruppen. Diese unterscheiden sich untereinander nicht signifikant. (Siehe auch Anhang Tabelle 12)

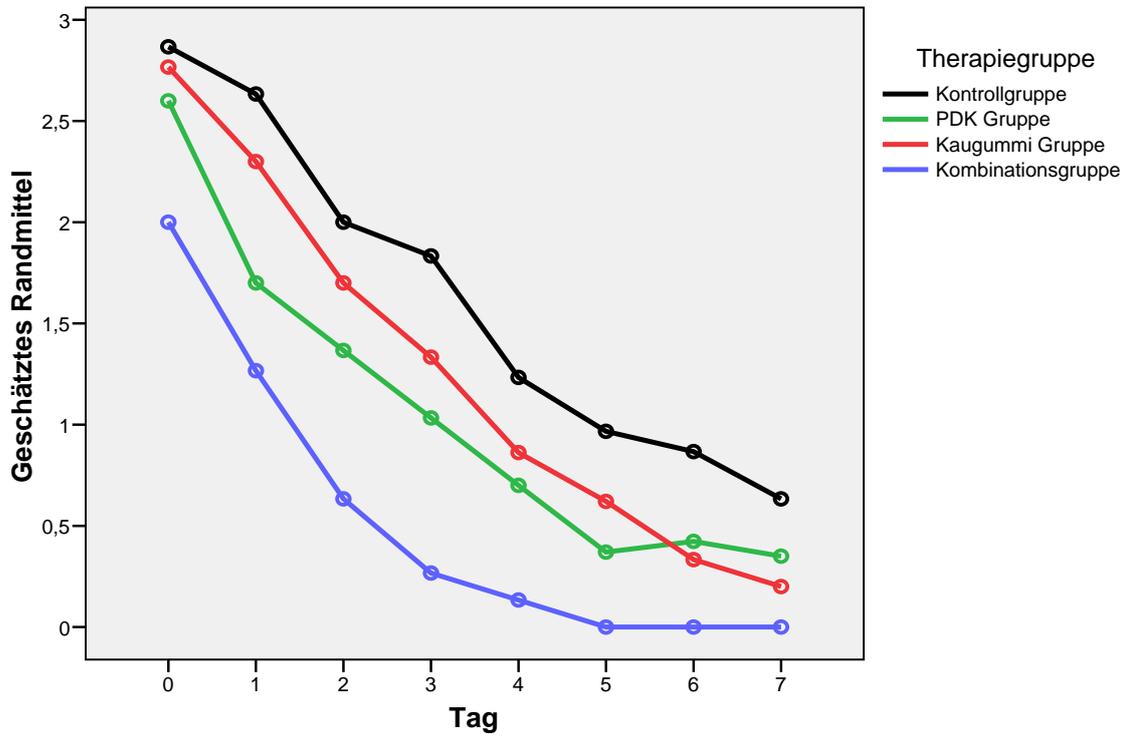


Graphik 11

Postoperative Müdigkeit

Die postoperative Müdigkeit ist in der Kombinationsgruppe am niedrigsten. Sie unterscheidet sich bis zum 5. Postoperativen Tag signifikant mit $p=0,001$ von den anderen drei Gruppen. Der Unterschied zwischen diesen drei Gruppen ist nicht statistisch signifikant. Es zeigen sich jedoch Vorteile für die Kaugummigruppe und die PDK Gruppe. Die Kontrollgruppe war über den gesamten Zeitraum der Studie länger müde als die restlichen drei Gruppen.

Verlauf der postoperativen Müdigkeit



Graphik 12

Parameterschätzer für die postoperative Müdigkeit

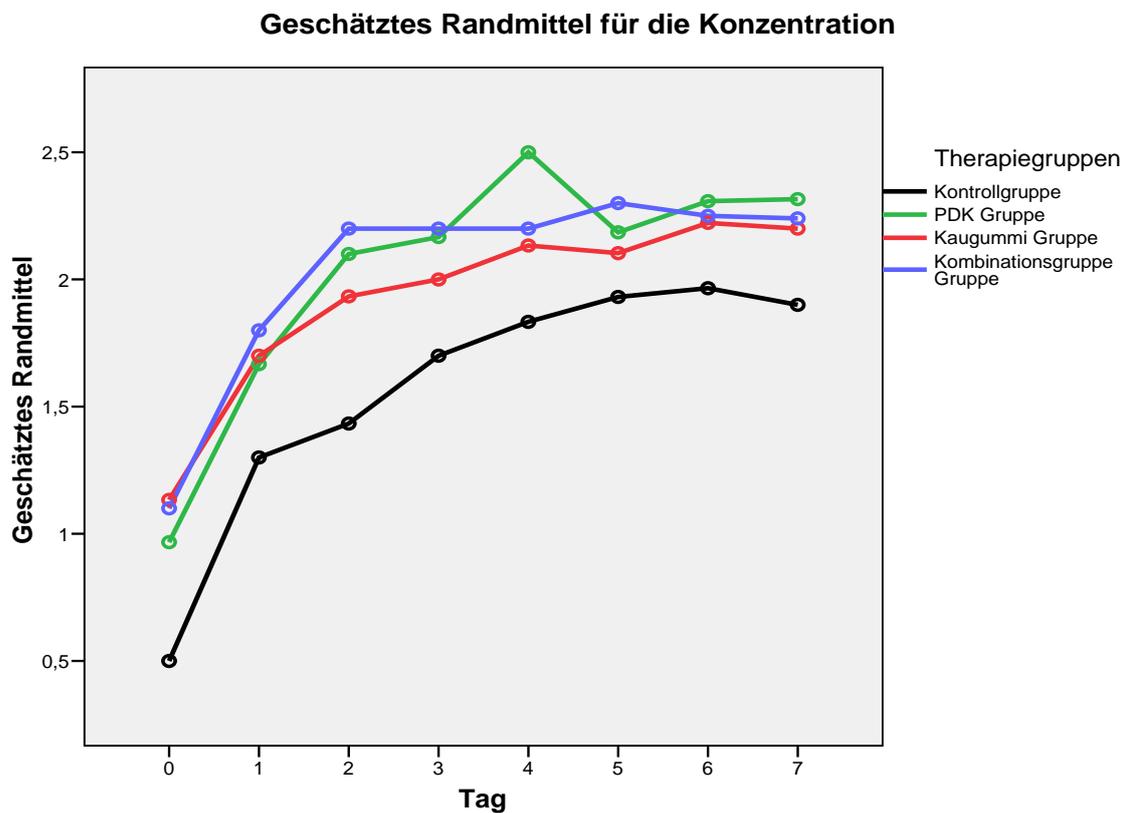
		Schätzer	Standardfehler	Sig.	Konfidenzintervall 95%	
					Untergrenze	Obergrenze
Schwelle	[fatigue = 0]	3,798	,325	,000	3,161	4,435
	[fatigue = 1]	5,762	,361	,000	5,055	6,469
	[fatigue = 2]	7,888	,405	,000	7,095	8,681
Lage	Kontrollgruppe	3,429	,235	,000	2,969	3,889
	PDK Gruppe	1,987	,221	,000	1,554	2,419
	Kaugummi Gruppe	2,481	,224	,000	2,042	2,920
	Kombinationsgruppe	0 ^a	.	.	.	.
	Op Tag	6,868	,396	,000	6,092	7,644
	Tag1	4,983	,349	,000	4,299	5,668
	Tag2	3,664	,332	,000	3,013	4,315
	Tag3	2,880	,327	,000	2,239	3,520
	Tag4	1,904	,325	,000	1,266	2,541
	Tag5	1,029	,333	,002	,376	1,681
	Tag6	,750	,340	,027	,084	1,416
	Tag7	0 ^a	.	.	.	.

a. Dieser Parameter wird auf Null gesetzt, weil er redundant ist.

Tabelle 13

Postoperative Konzentrationsfähigkeit

Die Konzentrationsfähigkeit ist in der Kontrollgruppe bis zum 3. postoperativen Tag mit $p=0.001$ signifikant schlechter als in den übrigen Gruppen. Diese unterscheiden sich untereinander nicht signifikant. (Siehe auch Anhang Tabelle 14)



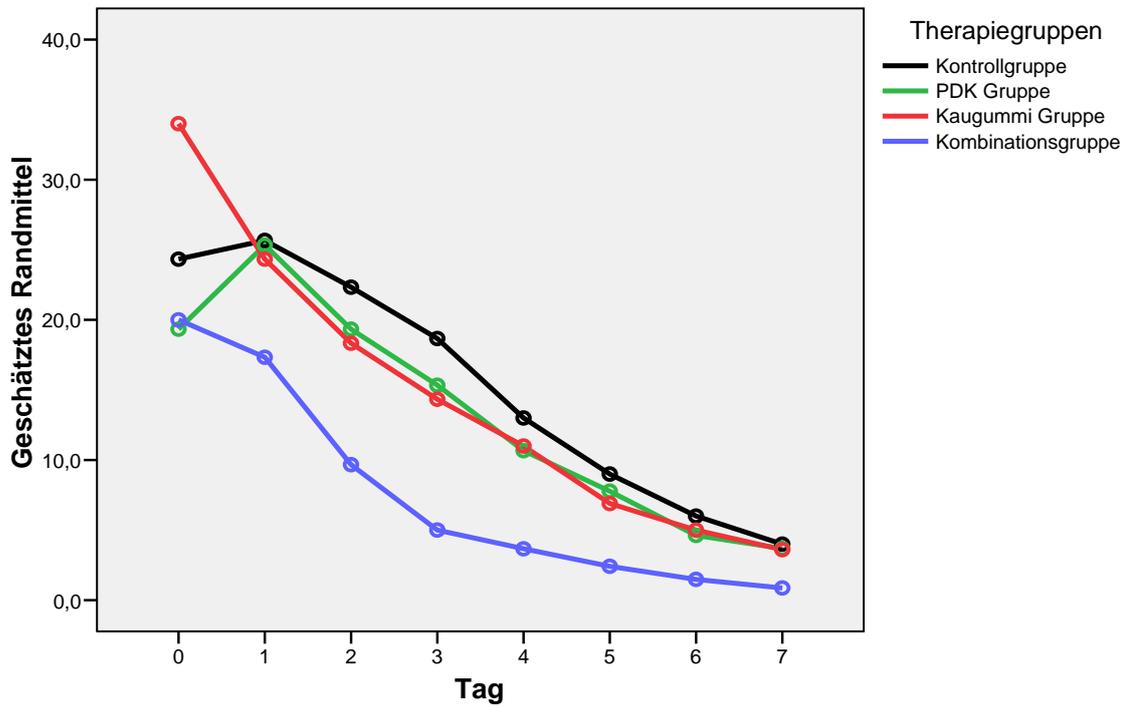
Graphik 13

Postoperativer Schmerz

Postoperativer Schmerz in Ruhe

Die Kombinationsgruppe hat bis zum 7. postoperativen Tag das geringste Schmerzniveau in Ruhe, bis zum 6. postoperativen Tag ist dies mit $p=0,001$ statistisch signifikant. Die übrigen Gruppen unterscheiden sich nicht signifikant untereinander. (Siehe auch Anhang Tabelle 15)

Geschätztes Randmittel von Schmerzen in Ruhe

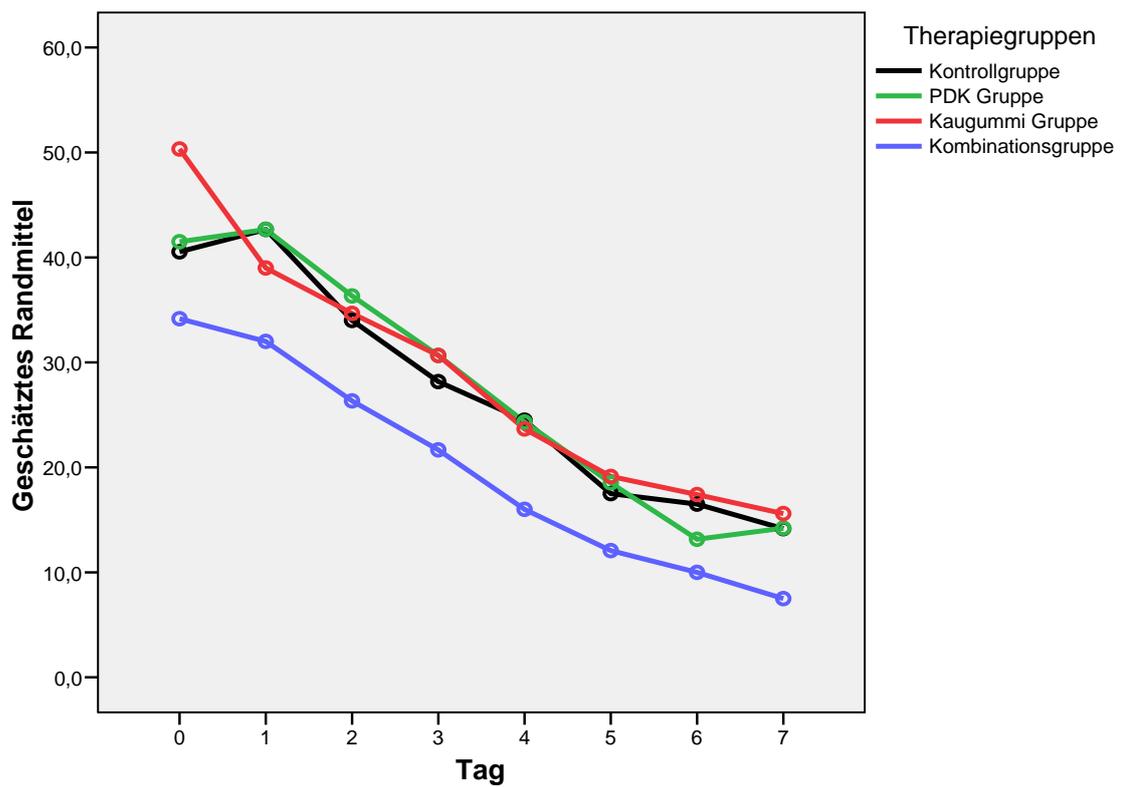


Graphik 14

Postoperativer Schmerz bei Provokation

Die Kombinationsgruppe hat bis zum 7. postoperativen Tag das geringste Schmerzniveau bei Provokation, bis zum 5. postoperativen Tag ist dies mit $p=0,001$ statistisch signifikant. Die übrigen Gruppen unterscheiden sich nicht signifikant untereinander. (Siehe auch Anhang Tabelle 16)

Geschätzte Randmittel des postoperativen Schmerzes unter Provokation

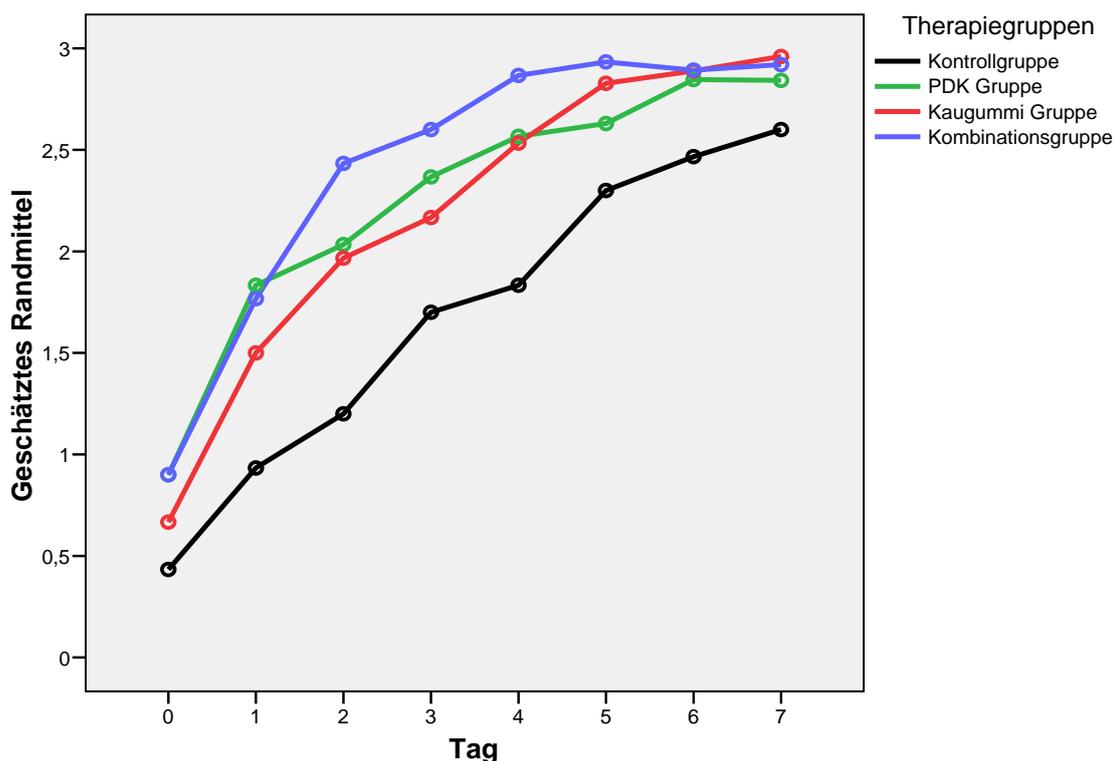


Graphik 15

Postoperativer Mobilisationsgrad

Die Kontrollgruppe hat bis zum 7. postoperativen Tag den geringsten Mobilitätsgrad, bis zum 4. postoperativen Tag ist dies mit $p=0,001$ statistisch signifikant. Die übrigen Gruppen unterscheiden sich nicht signifikant untereinander. (Siehe auch Anhang Tabelle 17)

Geschätzte Randmittel des postoperativen Mobilisationsgrades



Graphik 16

Chirurgische und allgemeine Komplikationen:

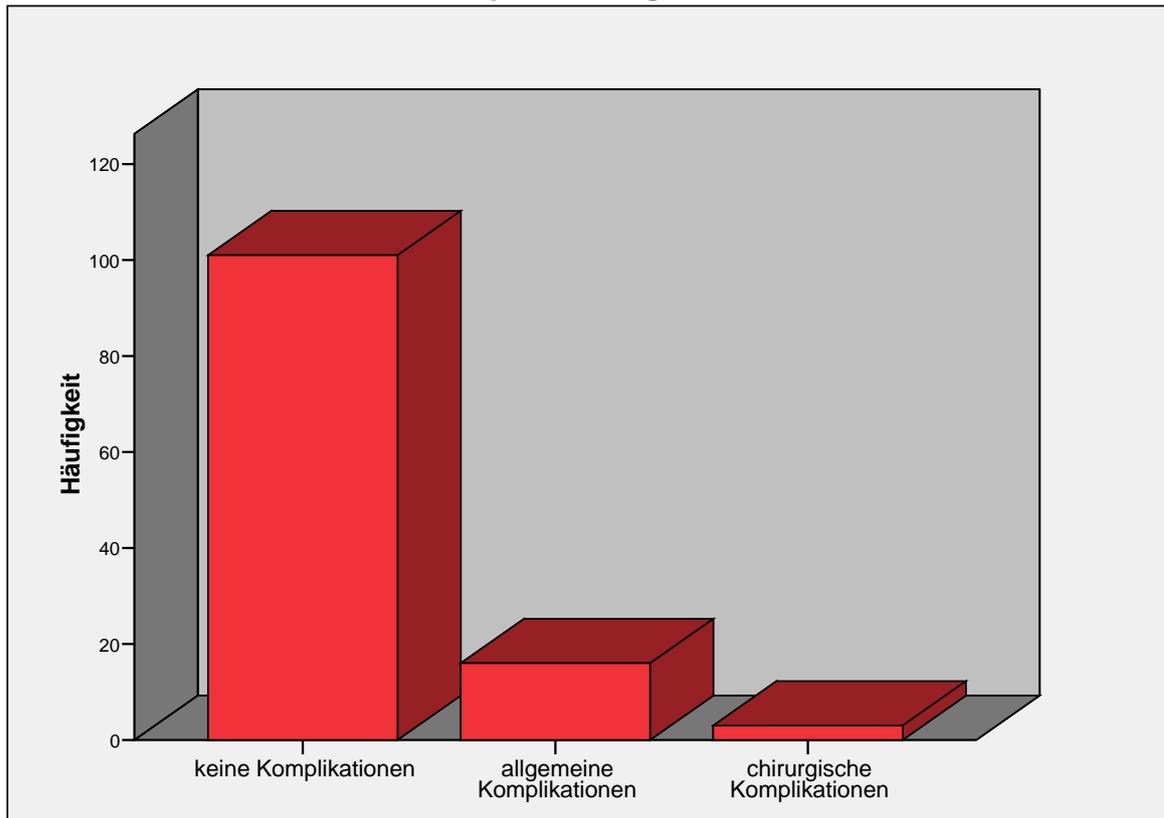
Insgesamt traten 3 chirurgische Komplikationen, davon zwei in der PDK Gruppe und eine in der Kaugummi Gruppe auf. 16 allgemeine Komplikationen verteilten sich gleichmäßig auf die vier Therapiegruppen.

Komplikationen innerhalb der Therapiegruppen

Anzahl	Komplikationen			Gesamt
	Keine Komplikationen	allgemeine Komplikationen	chirurgische Komplikationen	
Kontroll Gruppe	26	4	0	30
PDK Gruppe	26	2	2	30
Kaugummi Gruppe	22	7	1	30
Kombinationsgruppe	27	3	0	30
Gesamt	101	16	3	120

Tabelle 18

Komplikationen gesamt



Graphik 17

Verteilung der Wundheilungsstörungen innerhalb der Therapiegruppen

		Wundheilungsstörung		Gesamt
		nein	ja	
Therapiegruppen	Kontrollgruppe	28	2	30
	PDK Gruppe	27	3	30
	Kaugummi Gruppe	28	2	28
	Kombinationsgruppe	30	0	30
Gesamt		113	7	120

Tabelle 19

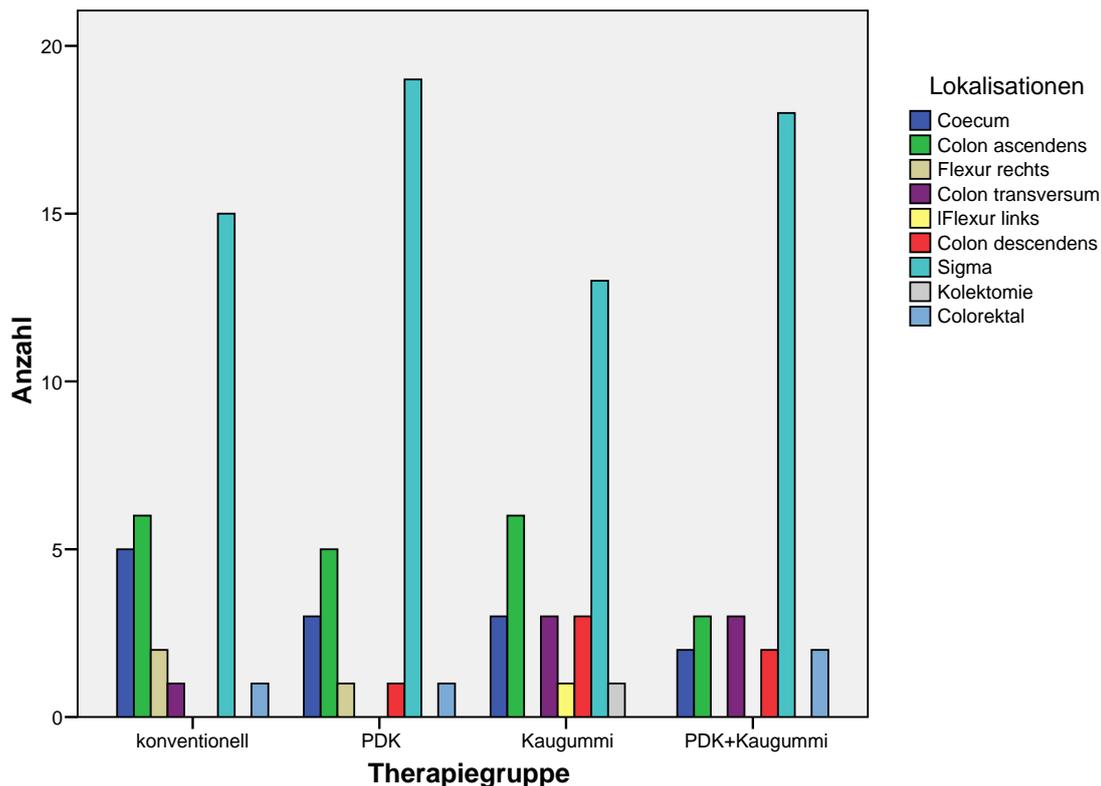
Es besteht bezüglich der Verteilung der Wundheilungsstörungen kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Therapiegruppen ($p= 0,98$).

Komorbiditäten der Patienten

Es gibt hinsichtlich der Verteilung der Komorbiditäten innerhalb der Therapiegruppen keine statistisch signifikanten Unterschiede. (Siehe auch Anhang Tabelle 20 bis 26)

Resektionslokalisierung:

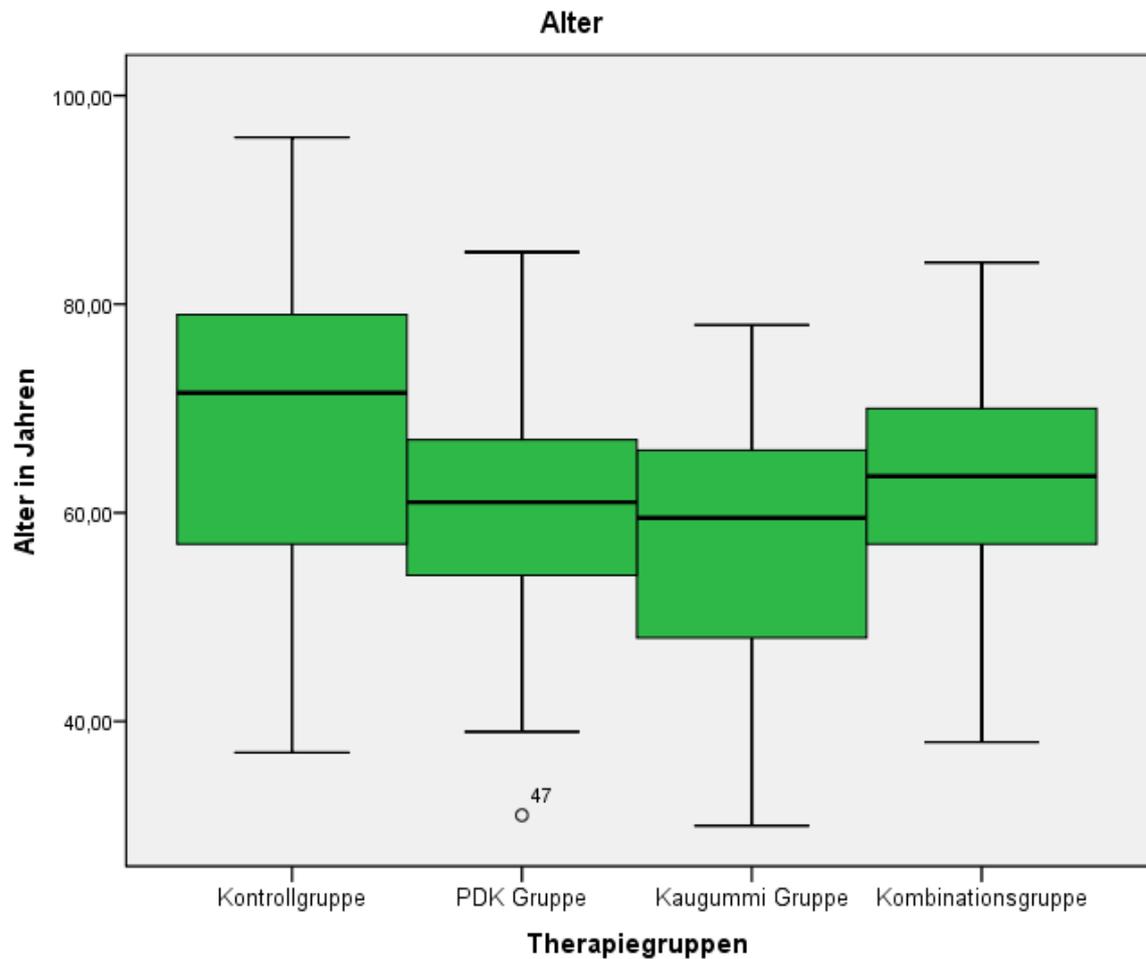
Verteilung der Resektionslokalisierung auf die Therapiegruppen



Graphik 18

Patientenalter

Die Patienten der Kontrollgruppe sind mit 68,3 Jahren im Durchschnitt am ältesten. Das Mittlere Alter der PDK Gruppe ist 60,4 Jahre, das der Kaugummigruppe 56,4 Jahre und das der Kombinationsgruppe beträgt 62,1 Jahre. Die Kontrollgruppe ist damit signifikant ($p=0,008$) älter als die übrigen drei Gruppen, die sich untereinander nicht signifikant unterscheiden. (Siehe auch Anhang Tabelle 27 und 28)



Graphik 19

Geschlechtsverteilung

In den Patientengruppen sind die Geschlechter gleichmäßig verteilt.

Geschlechtsverteilung

		Therapiegruppen				Gesamt
		Kontrollgruppe	PDK Gruppe	Kaugummi- gruppe	Kombinations- gruppe	
Geschlecht	männlich	10	17	20	18	65
	weiblich	20	13	10	12	55
Gesamt		30	30	30	30	120

Tabelle 29

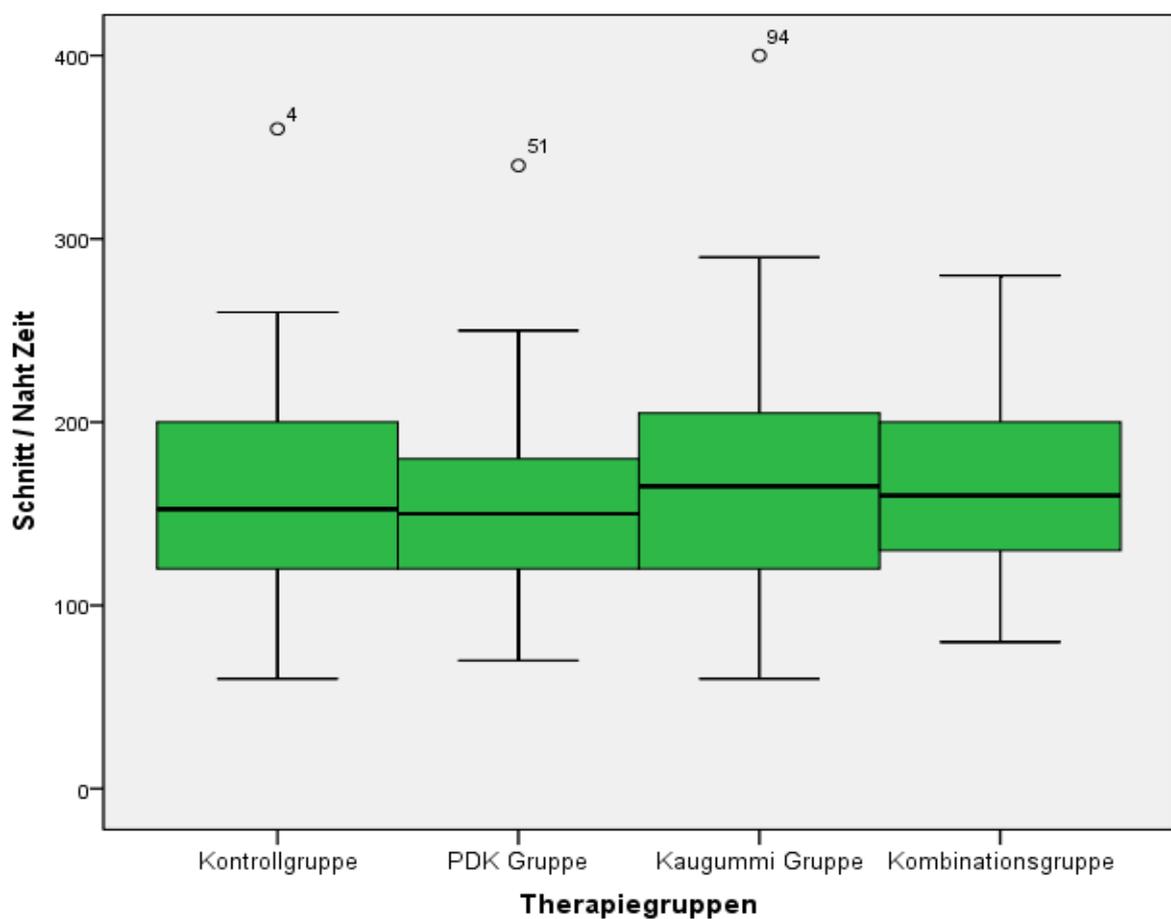
Operative Schnitt - Naht - Zeit:

Innerhalb den Therapiegruppen unterscheidet sich die operative Schnitt –Naht–Zeit nicht signifikant ($p = 0,753$) voneinander.

ONEWAY deskriptive Statistiken für die Schnitt – Naht - Zeit in Minuten

	N	Mittelwert	95%-Konfidenzintervall für den Mittelwert		Minimum	Maximum
			Untergrenze	Obergrenze		
Kontrollgruppe	30	162,20	140,37	184,03	60	360
PDK Gruppe	30	157,33	137,91	176,76	70	340
Kaugummi Gruppe	30	173,67	147,11	200,22	60	400
Kombinationsgruppe	30	165,00	144,93	185,07	80	280
Gesamt	120	164,55	153,91	175,19	60	400

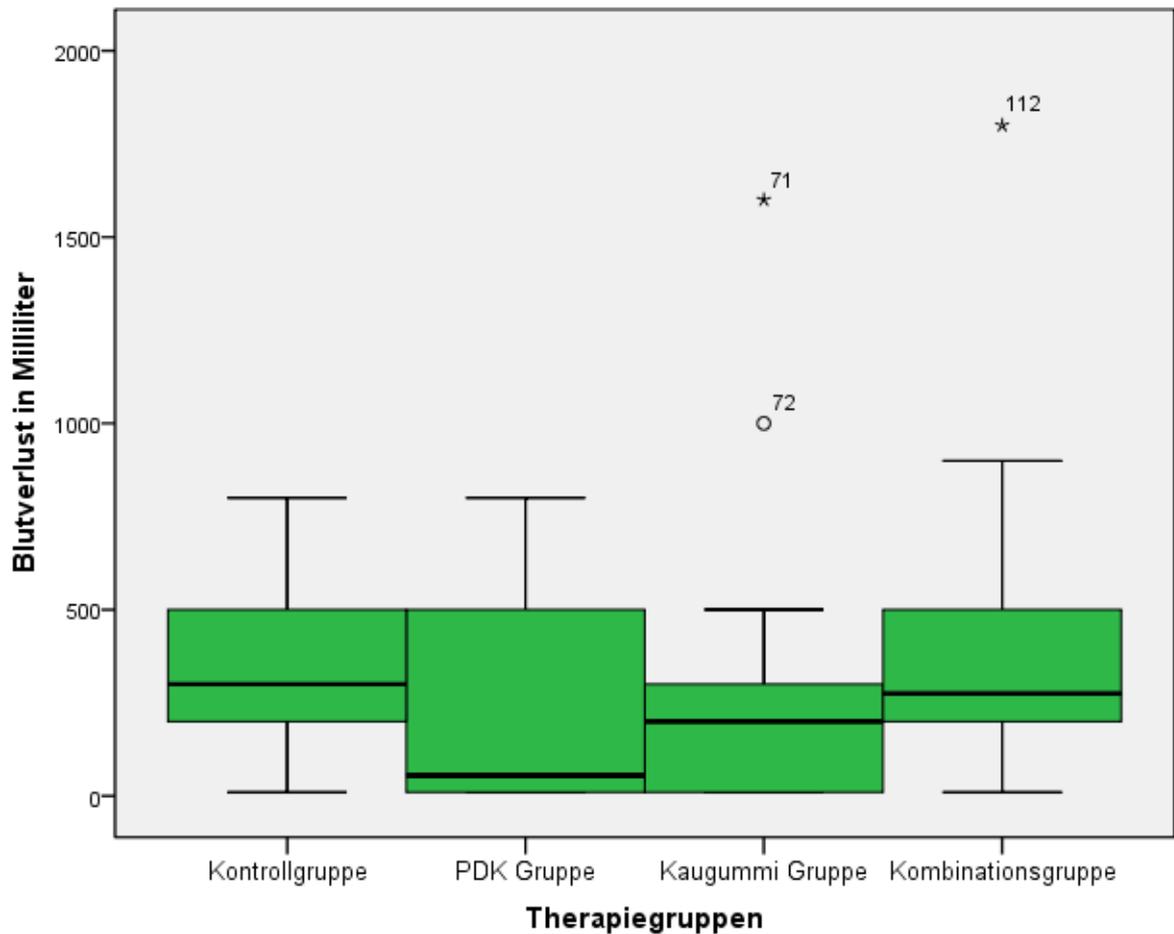
Tabelle 30



Graphik 20

Intraoperativer Blutverlust

Die Therapiegruppen unterscheiden sich bezüglich des intraoperativen Blutverlusts nicht signifikant voneinander.



Graphik 21

ONEWAY deskriptive Statistiken für den intraoperativen Blutverlust

Blutverlust ml

	N	Mittelwert	95%-Konfidenzintervall für den Mittelwert		Minimum	Maximum
			Untergrenze	Obergrenze		
Kontrollgruppe	30	323,00	248,38	397,62	10	800
PDK Gruppe	30	220,00	122,87	317,13	10	800
Kaugummi Gruppe	30	251,33	129,97	372,69	10	1600
Kombinationsgruppe	30	335,67	204,28	467,06	10	1800
Gesamt	120	282,50	229,96	335,04	10	1800

Tabelle 31

ONEWAY ANOVA Statistik für den intraoperativen Blutverlust

	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	93445,556	1,109	,348
Innerhalb der Gruppen	84257,874		
Gesamt			

Tabelle 32

Abdominelle Voroperationen in der Anamnese

Bezüglich abdomineller Voroperationen unterscheiden sich die Therapiegruppen untereinander nicht signifikant ($p = 0,806$).

Verteilung von "Abdominellen Voroperationen" innerhalb der Therapiegruppen

		Vorhergehende abdominelle Voroperationen		Gesamt
		keine	Ja	
Therapiegruppen	Kontrollgruppe	10	20	30
	PDK Gruppe	13	17	30
	Kaugummi Gruppe	10	20	30
	Kombinationsgruppe	10	20	30
Gesamt		43	77	120

Tabelle 33

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,979 ^a	3	,806
Likelihood-Quotient	,962	3	,810
Zusammenhang linear-mit-linear	,065	1	,799
Anzahl der gültigen Fälle	120		

a. 0 Zellen (,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 10,75.

Tabelle 34

Einteilung der Patienten in die ASA Klassifikation

Bezüglich der Eingruppierung in die ASA Klassifikation unterscheiden sich die Therapiegruppen untereinander nicht signifikant ($p = 0.89$).

Verteilung der ASA Klassifikation innerhalb der Therapiegruppen

	ASA Klassifikation				Gesamt
	ASA I gesund	ASA II milde Systemerkrankung	ASA II tiefgreifende Systemerkrankung	ASA IV schwerkranker Patient	
Therapie Kontrollgruppe	0	13	12	5	30
gruppen PDK Gruppe	1	19	10	0	30
Kaugummi Gruppe	2	17	10	1	30
Kombinationsgruppe	0	12	16	2	30
Gesamt	3	61	48	8	120

Tabelle 35

Präoperativer Patienten Body Mass Index

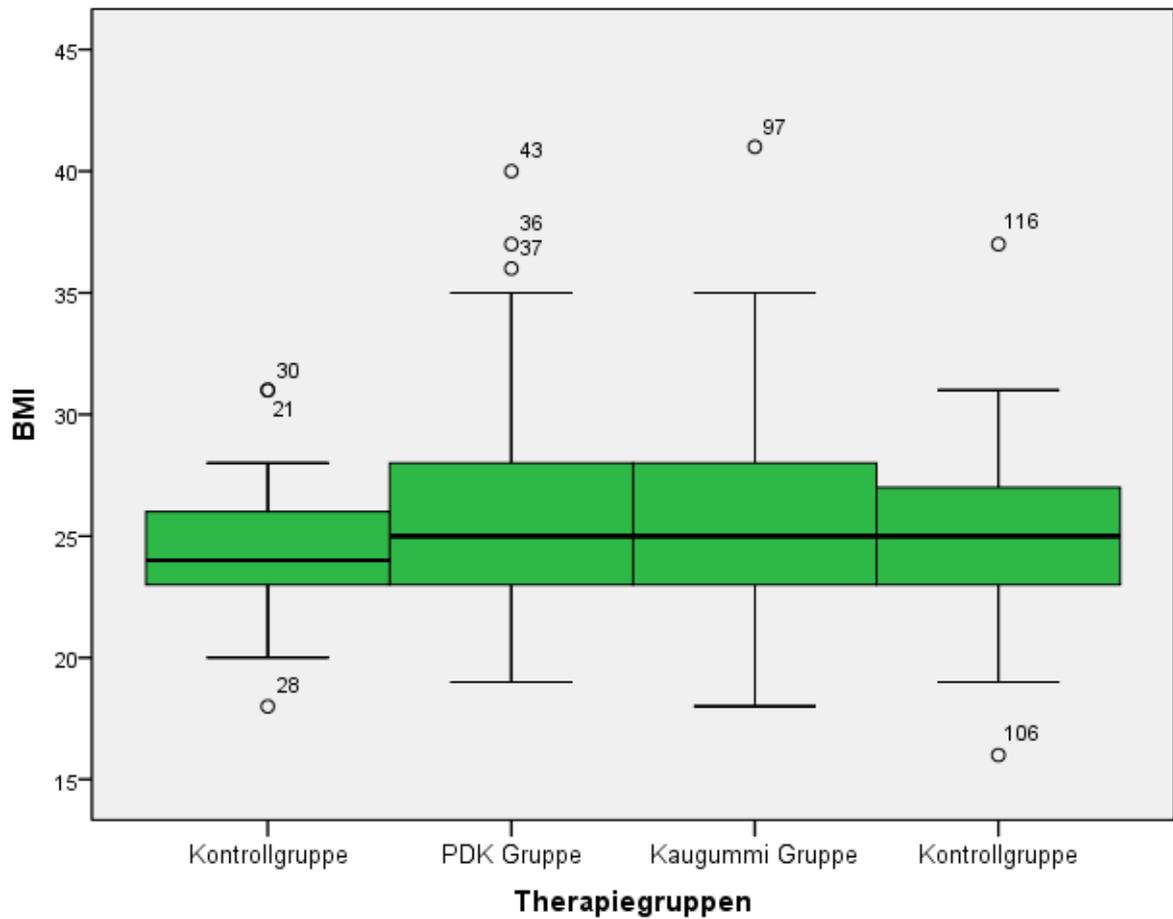
Bezüglich des durchschnittlichen BMI unterscheiden sich die Therapiegruppen untereinander nicht signifikant ($p = 0.274$).

Statistik ONEWAY ANOVA für BMI zwischen den Therapiegruppen

	Quadratsumme	Mittel der Quadrate	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	72,467	24,156	,274
Innerhalb der Gruppen	2136,333	18,417	
Gesamt	2208,800		

Tabelle 36

Vergleich zwischen den Therapiegruppen bezüglich BMI



Graphik 22

Tabelle der deskriptiven Statistik für den BMI innerhalb der Therapiegruppen

BMI

	N	Mittelwert	95%-Konfidenzintervall für den Mittelwert		Minimum	Maximum
			Untergrenze	Obergrenze		
Kontrollgruppe	30	24,27	23,17	25,36	18	31
PDK Gruppe	30	26,20	24,30	28,10	19	40
Kaugummi Gruppe	30	26,03	24,25	27,82	18	41
Kombinationsgruppe	30	25,10	23,59	26,61	16	37
Gesamt	120	25,40	24,62	26,18	16	41

Tabelle 37

Dignität der Operations-Indikation

Bezüglich der Dignität der Operationsindikation unterscheiden sich die Therapiegruppen untereinander nicht signifikant ($p = 0,036$).

Verteilung der Dignität innerhalb der Therapiegruppen

		Dignität		Gesamt
		benigne	maligne	
Therapiegruppen	Kontrollgruppe	12	18	30
	PDK Gruppe	18	12	30
	Kaugummi Gruppe	16	14	30
	Kombinationsgruppe	23	7	30
Gesamt		69	51	120

Tabelle 38

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	8,559 ^a	3	,036
Likelihood-Quotient	8,832	3	,032
Zusammenhang linear-mit-linear	6,500	1	,011
Anzahl der gültigen Fälle	120		

a. 0 Zellen (,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 12,75.

Tabelle 39

Diskussion

In den letzten Jahren ist die Wirtschaftlichkeit und damit die Entwicklung von Kosten sparenden Verfahren und Path-ways immer mehr in den Mittelpunkt des Interesses der Krankenhausärzte gerückt. In der modernen elektiven Kolonchirurgie sind vor allem kürzere postoperative Liegezeiten ein wesentlicher Faktor. [45] [46]

Eine Fülle von Konzepten hierfür wurde und wird in der Literatur propagiert und diskutiert. Hierbei spielt neben operationstechnischen Aspekten wie z.B. die minimal invasiven Methoden, der beschleunigte postoperative Kostaufbau und die Schmerztherapie eine wesentliche Rolle. [47]

Bei jedem dieser Konzepte steht als Ausgangsproblem die Überwindung bzw. die Verhinderung der postoperativen Darmatonie oder Darmträgheit an erster Stelle. [19] Diese wird durch intraoperativen Stress und postoperativen Schmerz getriggert. Die Intervention mit intravenösen, subkutanen oder oralen Morphinderivaten hat zwar einen positiven Effekt auf den Sympatikotonus und das Schmerzempfinden, leistet jedoch der Darmatonie Vorschub [5]. Der perioperative Periduralkatheter (PDK) ist eine etablierte interventionelle Methode, um diesen Teufelskreis zu durchbrechen. [20] Einen ganz neuen Lösungsansatz bringt die Idee der neurophysiologischen Stimulation mittels Kaugummikauen [48]. In der Literatur finden sich wie oben gezeigt, widersprüchliche Ergebnisse. Einige Studien sehen einen Effekt andere können keinen Unterschied feststellen [7].

Das primäre Ziel der vorliegenden Studie ist es, den Einfluss der verschiedenen Komponenten innerhalb der verschiedenen Konzepte auf die Rekonvaleszenz zu untersuchen. Insbesondere die Effekte des Periduralkatheters, des Kaugummikauens und die Kombination dieser zwei Elemente gegenüber herkömmlichen Konzepten waren von Interesse.

Hierbei standen als primäre Endpunkte der Tag des ersten postoperativen Stuhlgangs, der Tag der ersten Flatulenz und die „gesamt postoperative Liegedauer“ im Mittelpunkt. Diese Endpunkte wurden gewählt, da sie leicht zu bestimmen sind und Ursache des Problems sowie den Erfolg der jeweiligen Therapie gut abbilden.

Die Gruppen waren wie in den Ergebnissen gezeigt, hinsichtlich der Komorbiditäten (Nebendiagnosen, BMI), dem Geschlecht, dem perioperativen Risiko (ASA Klassifikation, Schnitt/Naht Zeit, intraoperativem Blutverlust, Abdominelle-Voroperationen, Lokalisation und Dignität) vergleichbar. Lediglich die

Vergleichbarkeit des Alters war mit einem $p=0,03$ nicht gegeben. Die Gruppen unterschieden sich zu Ungunsten der Kontrollgruppe, die ein mittleres Alter von 68,3 Jahren aufwies. Eine Begründung, z.B. einen Fehler in der Randomisierung konnte nicht gefunden werden. Ein Einfluss auf die Endpunkte der Studie ist jedoch unwahrscheinlich oder zumindest gering. Zum einen waren die Komorbiditäten ähnlich, zum anderen zeigten die Anamnesen und die Vormedikationen keine wesentlichen Unterschiede für die Häufigkeit von Darmträgheit (Obstipation) oder die Verwendung von die Darmtätigkeit fördernden Medikamenten. Auch die niedrige Anzahl und der fast vernachlässigbar niedrige Schweregrad der allgemeinen und chirurgischen Komplikationen legt dies nahe.

Insgesamt bei sieben Patienten, zwei in der Kontrollgruppe, drei in der PDK Gruppe und zwei in der Kaugummi Gruppe, wurden Wundaffektionen, von Rötungen bis maximal Sezernation an einem der beiden Wundpole festgestellt. Bei allen Patienten war die Wunde bei Entlassung reizlos. Eine längere Liegedauer aufgrund einer Wundinfektion kam in keiner der Gruppen vor. Diese Ergebnisse sind mit den Zahlen der innerklinischen Qualitätssicherung vergleichbar.

Die Konzentrationsfähigkeit ist erwartungsgemäß in der Kontrollgruppe am geringsten, sie unterscheidet sich mit einer Wahrscheinlichkeit von $p<0,001$ für alle Tage der Beobachtung signifikant von den anderen Therapiegruppen. Diese sind hinsichtlich der Konzentrationsfähigkeit nahezu identisch. Das Ergebnis überrascht vor allem für die Kaugummi Gruppe, da hier eine Beeinträchtigung der Konzentration durch die systemisch verabreichten Morphinderivate zu erwarten war. Ein positiver Effekt des Kaugummikauens auf die Konzentrationsfähigkeit ist in der Literatur beschrieben, konnte bisher aber nicht so deutlich und signifikant belegt werden.

Das Ergebnis der Befragung hinsichtlich der Müdigkeit über den Tag hinweg (Fatigue) zeigt ein gemischtes Bild. Die mit einer Wahrscheinlichkeit von $p<0,001$ signifikant geringste Müdigkeit bestand in der Kombinationsgruppe mit mehr als 6 Stunden Müdigkeit am 1. postoperativen Tag, stark abfallend mit weniger als 6 Stunden am 2. postoperativen Tag sowie nahezu keiner Müdigkeit ab dem 3. postoperativen Tag.

Die PDK Gruppe und die Kaugummi Gruppe unterscheiden sich auch im Verlauf nicht signifikant von einander, jedoch zeigen sich leichte Vorteile zugunsten der PDK

Gruppe. Dagegen kann zwischen den beiden Gruppen (PDK Gruppe und Kaugummi Gruppe) ein deutlicher, signifikanter Unterschied zur Kombinationsgruppe festgestellt werden.

Die Kontrollgruppe schneidet, mit einer Ganztagsmüdigkeit für die ersten zwei postoperativen Tage am schlechtesten ab. Sie unterscheidet sich jedoch in den ersten zwei postoperativen Tagen nicht signifikant von der PDK- und der Kaugummi-Gruppe. Erst ab dem 3. postoperativen Tag werden die Unterschiede, die von Anfang an zu Ungunsten der Kontrollgruppe ausfallen statistisch signifikant.

Bei der postoperativen Müdigkeit tritt der Kombinationseffekt von PDK und Kaugummi deutlicher hervor, als in allen anderen gemessenen Parametern.

Ein Einfluss auf die primären Endpunkte der Studie ist als gering einzustufen. Zum einen lässt sich keine Verbindung zwischen Müdigkeit und Stuhlfrequenz herstellen, zum anderen ist eine Müdigkeit von mehr als 6 Stunden pro Tag kein Entlassungshindernis.

Eine bessere Konzentrationsfähigkeit und geringere Müdigkeit steigern sowohl die Patientenzufriedenheit, als sie auch hilfreich sind Missverständnisse in der Arzt/Patienten und Schwestern/Patienten Interaktion zu vermeiden und können so mit zu einem reibungsloseren und komplikationsärmeren Ablauf beitragen.

Die unterschiedlichen Werte für Übelkeit und Erbrechen in den einzelnen Therapiegruppen müssen differenziert betrachtet werden.

Aufgrund der geringen Anzahl (4 Patienten in der Kontrollgruppe; 2 Patienten in der PDK Gruppe und jeweils 1 Patient in der Kaugummi und in der PDK/Kaugummi Gruppe haben erbrochen) kann man die Verteilung des Erbrechens nicht statistisch berechnen oder vergleichen. Somit hat das postoperative Erbrechen keinen maßgeblichen Einfluss auf die Ergebnisse dieser Studie.

Für den Parameter Übelkeit weist die vorliegende Arbeit Vorteile der Kaugummigruppe und Kombinationsgruppe für die ersten drei postoperativen Tage nach. Ab dem 4. Postoperativen Tag sind noch Vorteile zu sehen, die statistisch nicht signifikant sind. Es besteht ein erhöhter Bedarf an antiemetischer Medikation in der PDK Gruppe und der Kontrollgruppe. Diese Therapie erklärt auch die geringe Zahl der Emeses.

Es war, aufgrund des „Unerwünschte Arzneimittel Wirkung“ Spektrums von Morphin und seinen Derivaten, ein deutlicher Vorteil für die PDK Gruppe und die Kombinationsgruppe erwartet worden. Zumindest für die Kombinationsgruppe wird

dies bestätigt. Überraschend waren die Ergebnisse für die PDK und die Kaugummigruppe. Es ist zu vermuten, dass die Kombination von verbessertem Mundklima und angeregter Peristaltik, den Sympatikolyseeffekt des PDK übertrifft und somit zu geringerem Übelkeitsgefühl führt.

Der Mobilisationsgrad ist in der Kontrollgruppe, im Vergleich zu den anderen drei Gruppen die sich untereinander nicht unterscheiden, um ca. zwei Tage verzögert. Ein Grund hierfür ist sicherlich in der Abhängigkeit von intravenöser Schmerzmittelgabe begründet. Eine PDK-Pumpe ist mit geringem Gewicht und Akku für eigenständige Mobilisation einfacher zu handhaben als ein Infusionsständer und eine netzabhängige Schmerzpumpe. Die Gründe für die bessere Mobilität der Kaugummi-Gruppe, die ebenfalls kontinuierlich intravenöse, morphinhaltige Anästhetika bekam, lassen sich auf die allgemeine bessere Befindlichkeit der Patienten zurückführen. Bei geringerem Meteorismus, besserer Konzentration, weniger Müdigkeit und besserer Peristaltik besteht eine höhere Motivation und Bereitschaft zur Mobilisation.

Eine frühzeitige und zeitlich ausgedehntere Mobilisation hat, wie in der Literatur beschrieben, einen positiven Einfluss auf die postoperative Darmtätigkeit, so dass hiermit ein förderlicher Kreislauf angestoßen wird.

Die Ergebnisse der Schmerzevaluation deuten auf einen unerwarteten Effekt hin. Sowohl in Ruhe als auch bei Provokation erweist sich die Kombinationsgruppe den drei anderen Gruppen signifikant ($p < 0,01$) für die Tage 1 bis 5 überlegen. Da keinerlei anästhetische Wirkstoffe in den Kaugummis enthalten waren und auch ein Unterschied zur PDK Gruppe besteht, ist hier von einem subjektiven „Placebo-Effekt“ auszugehen. Im Zusammenspiel von mehreren Faktoren, die das Wohlbefinden steigern, scheint es zu einer Relativierung des Schmerzempfindens gekommen zu sein. Die Ähnlichkeit der drei anderen Gruppen zueinander zeigt die Effektivität des in unserer Klinik angewandten Schmerzkonzeptes. Die durchschnittliche Schmerzintensität in Ruhe sowie bei Provokation ist bei allen Patienten über den Beobachtungszeitraum rückläufig und vom Intensitätsbetrag her im Rahmen des üblicherweise in der Literatur beschriebenen.

Bei der Kostverträglichkeit ist die Annäherung der Kaugummigruppe an die Kombinationsgruppe am 4. postoperativen Tag auffällig. Zuerst ist sie mit der PDK

Gruppe nahezu identisch um sich dann am 4. postoperativen Tag an die Kombinationsgruppe anzuschließen und signifikant ($p < 0,01$) besser zu werden. Dies lässt sich mit der durchschnittlichen PDK Liegedauer von 4 Tage postoperativ erklären. Am 4. Tag wurde der PDK entfernt und es erfolgte die Umstellung auf „Nicht Steroidale Anti-Rheumatika“ Medikation. Die Kombinationsgruppe und die Kaugummigruppe profitieren bei dieser Umstellung von der peristaltikfördernden Wirkung des Kaugummikauens gegenüber der PDK Gruppe, die ab dem 4. Tag auf das Niveau der Kontrollgruppe abfällt. Die Unterschiede sind ab dem 5. Tag nicht signifikant aber eine deutliche Tendenz bleibt erkennbar.

Die postoperative Liegedauer bestätigt die vorangegangene Annahme. Die Verweildauer der PDK Gruppe und der Kombinationsgruppe liegen im Schnitt bei 8,27 (bzw. 8,93) Tagen. Dicht gefolgt von der Kaugummigruppe mit 10,23 Tagen. Diese drei Gruppen unterscheiden sich nicht signifikant voneinander. Die Kontrollgruppe dagegen unterscheidet sich mit 13,37 Tagen Verweildauer von allen übrigen Gruppen (PDK Gruppe, Kaugummigruppe und Kombinationsgruppe) signifikant ($p < 0,01$).

Zusammen mit den Ergebnissen für den Tag der ersten Flatulenz, die in der Kombinationsgruppe, der Kaugummigruppe und der PDK Gruppe durchschnittlich am 2. postoperativen Tag, in der Kontrollgruppe am 4. postoperativen Tag auftritt und für den Tag des ersten Stuhlgangs, der bei der PDK-Gruppe, der Kaugummigruppe und bei der Kombinationsgruppe durchschnittlich am 3. postoperativen Tag und bei der Kontrollgruppe erst am 6. postoperativen Tag auftritt muss man von einer beschleunigenden Wirkung des Kaugummikauens auf die postoperative Rekonvaleszenz ausgehen.

Zusammenfassung

Die Mehrzahl der beobachteten Parameter weist einen Vorteil für das Kaugummikauen auf. Außerdem hat sich der PDK, wie in Literatur und Praxis deutlich zu sehen, als wesentliches und wichtiges Instrument in der postoperativen Phase bei Kolon-Operationen herauskristallisiert.

Auch die zunehmend wichtiger werdende Patientenzufriedenheit (Evaluation der Ärzte und Krankenhäuser durch Patienten sowohl gegenüber Krankenkassen als auch im Internet) wird durch Kaugummikauen und PDK positiv beeinflusst.

Im Gegensatz zum PDK der einen erheblichen Eingriff darstellt, organisatorischer und fachlicher Ressourcen bedarf und erhebliche Risiken birgt, treten beim Kaugummikauen verhältnismäßig selten Probleme und gering gradige Komplikationen auf.

Das Risiko der Aspiration des Kaugummis ist schwer abzuschätzen, wird auch in der Literatur kaum diskutiert und dürfte einen physiologischen Kau- und Schluckakt voraussetzend als gering einzustufen sein. Kaugummi fördert die Peristaltik, erhöht die Konzentrationsfähigkeit, verbessert das Mundklima, senkt die postoperative Übelkeit und verbessert somit neben der allgemeinen Befindlichkeit auch die Patientenzufriedenheit.

Einige Ergebnisse, vor allem bezüglich der Schmerztherapie können auf Synergieeffekte zurückgeführt werden, die noch näher untersucht werden sollten. Auch die Frage ob das „Kauen“ ein wesentlicher Bestandteil der Wirkung ist oder ob die orale Stimulation und Speichelproduktion maßgeblich sind, müsste in einer weiteren Studie noch genauer untersucht werden.

Die vorliegende Studie zeigt, dass für eine schnelle, postoperative Rekonvaleszenz ein tragfähiges, eingespieltes und erprobtes Gesamtkonzept notwendig ist. Das Kaugummikauen ist als alleinige Maßnahme nicht geeignet.

In Zusammenschau der Ergebnisse ist Kaugummikauen eine gute Ergänzung und lässt sich einfach, mit geringem Aufwand und mit geringem Komplikationsrisiko in jedes Konzept des beschleunigten Kostaufbaus nach Kolonoperationen integrieren.

Literaturverzeichnis

- [1] Wind J, Hofland J, Preckel B et al. Perioperative strategy in colonic surgery; LAparoscopy and/or FASt track multimodal management versus standard care (LAFATrial). BMC surgery. 2006; 6:16.
- [2] Jakobsen DH, Sonne E, Andreasen J, Kehlet H. Convalescence after colonic surgery with fast-track vs conventional care. ; 2006.
- [3] Basse L, Jakobsen DH, Bardram L et al. Functional recovery after open versus laparoscopic colonic resection: a randomized, blinded study. Annals of surgery. 2005; 241:416-23.
- [4] Person B, Wexner SD. The management of postoperative ileus. Current problems in surgery. 2006; 43:6-65.
- [5] Mythen MGM. Postoperative gastrointestinal tract dysfunction: an overview of causes and management strategies. Cleveland Clinic journal of medicine. 2009; 76 Suppl 4:S66-71.
- [6] Delaney CP. Introduction, definitions, and clinical importance Introduction, definitions, and clinical importance of postoperative ileus. Semin Colon Rectal Surg. 2005; 1:182–183.
- [7] Fitzgerald JEF, Ahmed I. Systematic review and meta-analysis of chewing-gum therapy in the reduction of postoperative paralytic ileus following gastrointestinal surgery. World journal of surgery. 2009; 33:2557-66.
- [8] Delaney CP. Clinical perspective on postoperative ileus and the effect of opiates. Neurogastroenterology and motility : the official journal of the European Gastrointestinal Motility Society. 2004; 16 Suppl 2:61-6.
- [9] Salvador C SMEAea. Clinical and economic outcomes of prolonged postoperative ileus in patients undergoing hysterectomy and Hemicolectomy. Pharm Ther (P&T). 2005; 30:590-595.
- [10] Andersen J, Hjort-Jakobsen D, Christiansen PS, Kehlet H. Readmission rates after a planned hospital stay of 2 versus 3 days in fast-track colonic surgery. ; 2007.
- [11] Kehlet H. Postoperative ileus. Gut. 2000; 47 Suppl 4:iv85-6; discussion iv87.
- [12] Luckey A, Wang L, Jamieson PM et al. Corticotropin-releasing factor receptor 1-deficient mice do not develop postoperative gastric ileus. Gastroenterology. 2003; 125:654-9.
- [13] Bauer AJ, Boeckxstaens GE. Mechanisms of postoperative ileus. Neurogastroenterology and motility : the official journal of the European

Gastrointestinal Motility Society. 2004; 16 Suppl 2:54-60.

[14] Livingston EH, Passaro EPJ. Postoperative ileus. *Digestive diseases and sciences*. 1990; 35:121-32.

[15] Bueno L, Ferre JP, Ruckebusch Y. Effects of anesthesia and surgical procedures on intestinal myoelectric activity in rats. *The American journal of digestive diseases*. 1978; 23:690-5.

[16] The FO, Boeckxstaens GE, Snoek SA et al. Activation of the cholinergic anti-inflammatory pathway ameliorates postoperative ileus in mice. *Gastroenterology*. 2007; 133:1219-28.

[17] Basse L, Hjort Jakobsen D, Billesbolle P, Werner M, Kehlet H. A clinical pathway to accelerate recovery after colonic resection. *Annals of surgery*. 2000; 232:51-7.

[18] Chen HH, Wexner SD, Iroatulam AJ et al. Laparoscopic colectomy compares favorably with colectomy by laparotomy for reduction of postoperative ileus. *Diseases of the colon and rectum*. 2000; 43:61-5.

[19] Holte K, Kehlet H. Postoperative ileus: a preventable event. *The British journal of surgery*. 2000; 87:1480-93.

[20] Jorgensen H, Wetterslev J, Moiniche S, Dahl JB. Epidural local anaesthetics versus opioid-based analgesic regimens on postoperative gastrointestinal paralysis, PONV and pain after abdominal surgery. *Cochrane database of systematic reviews (Online)*. 2000:CD001893.

[21] Block BM, Liu SS, Rowlingson AJ, Cowan AR, Cowan JAJ, Wu CL. Gum chewing enhances early recovery from postoperative ileus after laparoscopic colectomy. *JAMA : the journal of the American Medical Association*. 2002; 195:30-2.

[22] Traut U, Brugger L, Kunz R et al. Systemic prokinetic pharmacologic treatment for postoperative adynamic ileus following abdominal surgery in adults. ; 2008.

[23] Neary P, Delaney CP. Alvimopan. *Expert opinion on investigational drugs*. 2005; 14:479-88.

[24] Carr CS, Ling KD, Boulos P, Singer M. Randomised trial of safety and efficacy of immediate postoperative enteral feeding in patients undergoing gastrointestinal resection. *BMJ (Clinical research ed.)*. 1996; 312:869-71.

[25] Lewis SJ, Egger M, Sylvester PA, Thomas S. Randomised trial of safety and efficacy of immediate postoperative enteral feeding in patients undergoing gastrointestinal resection. *BMJ (Clinical research ed.)*. 1996; 312:869-71.

[26] Stewart BT, Woods RJ, Collopy BT, Fink RJ, Mackay JR, Keck JO. Early feeding after elective open colorectal resections: a prospective randomized trial. *The*

- Australian and New Zealand journal of surgery. 1998; 68:125-8.
- [27] Asao T, Kuwano H, Nakamura J, Morinaga N, Hirayama I, Ide M. Gum chewing enhances early recovery from postoperative ileus after laparoscopic colectomy. *Journal of the American College of Surgeons*. 2002; 195:30-2.
- [28] Hirayama I, Suzuki M, Ide M, Asao T, Kuwano H. Gum-chewing stimulates bowel motility after surgery for colorectal cancer. *Hepato-gastroenterology*. 2006; 53:206-8.
- [29] Matros E, Rocha F, Zinner M et al. Does gum chewing ameliorate postoperative ileus? Results of a prospective, randomized, placebo-controlled trial. *Journal of the American College of Surgeons*. 2006; 202:773-8.
- [30] McCormick J GRCPea. The effects of gum-chewing on bowel function and hospital stay after laparoscopic vs open colectomy: a multi-institution prospective randomized trial. *J Am Coll Surg*. 2005; 201:66-67.
- [31] McCormick J GRCPea. The effects of gum-chewing on bowel function and hospital stay after laparoscopic vs open colectomy: a multi-institution prospective randomized trial. *J Am Coll Surg*. 2005; 201:66-67.
- [32] Quah HM, Samad A, Neathey AJ, Hay DJ, Maw A. Does gum chewing reduce postoperative ileus following open colectomy for left-sided colon and rectal cancer? A prospective randomized controlled trial. *Colorectal disease : the official journal of the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland*. 2006; 8:64-70.
- [33] Schuster R, Grewal N, Greaney GC, Waxman K. Gum chewing reduces ileus after elective open sigmoid colectomy. ; 2006.
- [34] Miedema BW. Postoperative ileus after laparoscopic colectomy. *Journal of the American College of Surgeons*. 2002; 195:901; author reply 901-2.
- [35] Tandeter H. Hypothesis: hexitols in chewing gum may play a role in reducing postoperative ileus. *Medical hypotheses*. 2009; 72:39-40.
- [36] Tasaka A, Tahara Y, Sugiyama T, Sakurai K. Influence of chewing rate on salivary stress hormone levels. *Nihon Hotetsu Shika Gakkai zasshi*. 2008; 52:482-7.
- [37] Scholey A, Haskell C, Robertson B, Kennedy D, Milne A, Wetherell M. Chewing gum alleviates negative mood and reduces cortisol during acute laboratory psychological stress. *Physiology and behavior*. 2009; 97:304-12.
- [38] Milov DE, Andres JM, Erhart NA, Bailey DJ. Chewing gum bezoars of the gastrointestinal tract. *Pediatrics*. 1998; 102:e22.
- [39] Thompson AG, Razak S, Jayasinghe R. Cardiac arrest and chewing gum--an unfortunate combination. *The Medical journal of Australia*. 2007; 187:635.
- [40] Njau SN. Adult sudden death caused by aspiration of chewing gum. *Forensic*

science international. 2004; 139:103-6.

[41] Blumenthal HJ, Vance DA. Chewing gum headaches. *Headache*. 1997; 37:665-6.

[42] Bauditz J, Norman K, Biering H, Lochs H, Pirlich M. Severe weight loss caused by chewing gum. *BMJ (Clinical research ed.)*. 2008; 336:96-7.

[43]. .. ;.

[44] Basse L, Thorbol JE, Lossl K, Kehlet H. Colonic surgery with accelerated rehabilitation or conventional care. *Diseases of the colon and rectum*. 2004; 47:271-7; discussion 277-8.

[45] Holte K, Kehlet H. Postoperative ileus: progress towards effective management. *Drugs*. 2002; 62:2603-15.

[46] Asgeirsson T, El-Badawi KI, Mahmood A, Barletta J, Luchtefeld M, Senagore AJ. Postoperative ileus: it costs more than you expect. *Journal of the American College of Surgeons*. 2010; 210:228-31.

[47] Schwenk W, Muller JM. Was ist "Fast-track"-Chirurgie? *Deutsche medizinische Wochenschrift (1946)*. 2005; 130:536-40.

[48] Hensel M, Schwenk W, Bloch A et al. Die Aufgabe der Anasthesiologie bei der Umsetzung operativer "Fast track-Konzepte". *Darstellung am Beispiel der Fast-track-Kolonchirurgie. Der Anaesthesist*. 2006; 55:80-92.

Anhang

Deskriptive Statistik für den Tag des ersten Stuhlgangs

	N	Mittelwert	95%-Konfidenzintervall für den Mittelwert		Minimum	Maximum
			Untergrenze	Obergrenze		
Kontrollgruppe	30	5,57	4,97	6,16	2	8
PDK Gruppe	30	3,17	2,76	3,57	1	6
Kaugummi Gruppe	30	3,53	3,08	3,99	1	6
Kombinationsgruppe	30	3,27	2,88	3,66	2	6
Gesamt	120	3,88	3,60	4,17	1	8

Tabelle 2

ONEWAY ANOVA Statistik für den Tag des ersten Stuhlgangs

	Quadratsumme	Mittel der Quadrate	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	115,500	38,500	,000
Innerhalb der Gruppen	182,867	1,576	
Gesamt	298,367		

Tabelle 3

ONEWAY deskriptive Statistik für den Tag der ersten Flatulenz

	N	Mittelwert	95%-Konfidenzintervall für den Mittelwert		Minimum	Maximum
			Untergrenze	Obergrenze		
Kontrollgruppe	30	3,63	3,00	4,26	1	8
PDK Gruppe	30	2,17	1,71	2,63	0	6
Kaugummigruppe	30	1,93	1,54	2,32	0	4
Kombinationsgruppe	30	1,63	1,29	1,98	0	4
Gesamt	120	2,34	2,08	2,61	0	8

Tabelle 4

ONEWAY ANOVA Statistik für den Tag der ersten Flatulenz

	Quadratsumme	Mittel der Quadrate	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	71,025	23,675	,000
Innerhalb der Gruppen	183,967	1,586	
Gesamt	254,992		

Tabelle 5

Parameterschätzer für Flatulenz

	Schätzer	Standardfehler	Sig.	Konfidenzintervall 95%		
				Untergrenze	Obergrenze	
Schwelle	[wind = 0]	-1,976	,243	,000	-2,452	-1,499
	[wind = 1]	,628	,229	,006	,179	1,077
	[wind = 2]	3,447	,310	,000	2,840	4,054
Lage	Kontrollgruppe	-,500	,190	,009	-,872	-,128
	PDKGruppe	-,119	,191	,534	-,494	,256
	Kaugummi Gruppe	-,014	,189	,940	-,384	,356
	Kombinationsgruppe	0 ^a	.	.	.	.
	Op Tag	-4,353	,408	,000	-5,152	-3,554
	Tag1	-2,532	,285	,000	-3,090	-1,973
	Tag2	-1,109	,267	,000	-1,633	-,586
Tag3	,110	,262	,673	-,403	,624	
Tag4	,623	,262	,017	,110	1,136	
Tag5	,367	,263	,164	-,149	,883	
Tag6	,028	,267	,916	-,496	,552	
Tag7	0 ^a	.	.	.	.

a. Dieser Parameter wird auf Null gesetzt, weil er redundant ist

Tabelle 6

Parameterschätzer für die postoperative Patientenzufriedenheit

		Schätzer	Standardfehler	Sig.	Konfidenzintervall 95%	
					Untergrenze	Obergrenze
Schwelle	[zufried = 0]	-7,707	,473	,000	-8,634	-6,780
	[zufried = 1]	-4,063	,280	,000	-4,612	-3,514
	[zufried = 2]	-,775	,237	,001	-1,240	-,309
Lage	Kontrollgruppe	-1,930	,199	,000	-2,320	-1,541
	PDK Gruppe	-1,121	,194	,000	-1,502	-,740
	Kaugummigruppe	-,973	,191	,000	-1,349	-,598
	Kombinationsgruppe	0	.	.	.	.
	Op Tag	-2,702	,290	,000	-3,272	-2,133
	Tag 1	-2,033	,286	,000	-2,593	-1,473
	Tag 2	-1,510	,282	,000	-2,063	-,957
	Tag 3	-1,592	,283	,000	-2,146	-1,038
	Tag 4	-1,001	,279	,000	-1,548	-,455
	Tag 5	-,595	,279	,033	-1,142	-,049
	Tag 6	-,352	,281	,210	-,904	,199
	Tag 7	0	.	.	.	.

Tabelle 7

Parameterschätzer für die postoperative Peristaltik

		Schätzer	Standardfehler	Sig.	Konfidenzintervall 95%	
					Untergrenze	Obergrenze
Schwelle	[perist = 0]	-5,917	,393	,000	-6,687	-5,146
	[43]	-3,252	,339	,000	-3,918	-2,587
	[44]	2,726	,370	,000	2,002	3,451
Lage	Kontrollgruppe	-2,748	,242	,000	-3,222	-2,274
	PDK Gruppe	-,894	,229	,000	-1,342	-,445
	Kaugummi Gruppe	,073	,229	,750	-,376	,522
	Kombinationsgruppe	0 ^a	.	.	.	.
	Op Tag	-6,210	,414	,000	-7,021	-5,400
	Tag 1	-4,582	,373	,000	-5,313	-3,852
	Tag 2	-2,763	,347	,000	-3,443	-2,083
	Tag 3	-2,057	,349	,000	-2,742	-1,372
	Tag 4	-,697	,363	,055	-1,407	,014
	Tag 5	,024	,373	,948	-,707	,755
	Tag 6	-,123	,374	,742	-,857	,611
	Tag 7	0 ^a	.	.	.	.

a. Dieser Parameter wird auf Null gesetzt, weil er redundant ist.

Tabelle 8

Parameterschätzer für den postoperativen Meteorismus

		Schätzer	Standardfehler	Sig.	Konfidenzintervall 95%	
					Untergrenze	Obergrenze
Schwelle	[mete = 0]	3,598	,364	,000	2,885	4,311
	[mete = 1]	5,178	,389	,000	4,416	5,940
	[mete = 2]	7,103	,429	,000	6,262	7,945
Lage	Kontrollgruppe	2,641	,245	,000	2,162	3,121
	PDK Gruppe	2,403	,245	,000	1,923	2,883
	Kaugummigruppe	,574	,259	,027	,065	1,082
	Kombinationsgruppe	0 ^a	.	.	.	.
	Op Tag	-6,79	,451	,132	-1,564	,205
	Tag 1	2,153	,356	,000	1,455	2,851
	Tag 2	2,719	,355	,000	2,023	3,414
	Tag 3	2,751	,355	,000	2,055	3,447
	Tag 4	1,683	,359	,000	,979	2,387
	Tag 5	1,366	,365	,000	,651	2,082
	Tag 6	,725	,380	,056	-,020	1,469
	Tag 7	0 ^a	.	.	.	.

a. Dieser Parameter wird auf Null gesetzt, weil er redundant ist

Tabelle 9

Parameterschätzer für die postoperative Übelkeit

		Schätzer	Standardfehler	Sig.	Konfidenzintervall 95%	
					Untergrenze	Obergrenze
Schwelle	[übel = 0]	4,210	,534	,000	3,164	5,256
	[übel = 1]	5,508	,551	,000	4,427	6,589
	[übel = 2]	6,679	,586	,000	5,531	7,828
Lage	Kontrollgruppe	2,056	,319	,000	1,431	2,682
	PDK Gruppe	1,375	,331	,000	,725	2,024
	Kaugummi Gruppe	,686	,355	,053	-,009	1,381
	Kombinationsgruppe	0 ^a	.	.	.	.
	Op Tag	1,927	,506	,000	,936	2,918
	Tag 1	2,281	,500	,000	1,301	3,261
	Tag 2	1,888	,506	,000	,896	2,881
	Tag 3	1,469	,518	,005	,455	2,484
	Tag 4	,917	,542	,090	-,145	1,978
	Tag 5	,392	,582	,500	-,749	1,534
	Tag 6	,392	,585	,503	-,755	1,540
	Tag 7	0 ^a	.	.	.	.

a. Dieser Parameter wird auf Null gesetzt, weil er redundant ist

Tabelle 10

Parameterschätzer

		Schätzer	Standard fehler	Sig.	Konfidenzintervall 95%	
					Untergrenze	Obergrenze
Schwelle	[kost= 0]	-5,685	,421	,000	-6,509	-4,861
	[kost= 1]	-4,582	,405	,000	-5,375	-3,788
	[kost= 2]	-3,815	,395	,000	-4,590	-3,041
Lage	Kontrollgruppe	-2,602	,242	,000	-3,076	-2,128
	PDK Gruppe	-1,586	,243	,000	-2,063	-1,110
	Kaugummi Gruppe	-,915	,250	,000	-1,405	-,425
	Kombinationsgruppe	0 ^a	.	.	.	.
	Op Tag	-3,107	,387	,000	-3,865	-2,349
	Tag 1	-2,724	,386	,000	-3,481	-1,966
	Tag 2	-2,420	,387	,000	-3,179	-1,660
	Tag 3	-2,103	,389	,000	-2,867	-1,340
	Tag 4	-1,310	,402	,001	-2,097	-,523
	Tag 5	-,776	,420	,065	-1,599	,048
	Tag 6	-,329	,444	,459	-1,198	,541
	Tag 7	0 ^a	.	.	.	.

a. Dies er Parameter wird auf Null gesetzt, weil er redundant ist.

Tabelle 12

Parameterschätzer für die Konzentration

	Schätzer	Standard fehler	Sig.	Konfidenzintervall 95%		
				Untergrenze	Obergrenze	
Schwelle	[konz = 0]	-6,811	,396	,000	-7,588	-6,034
	[konz = 1]	-3,465	,290	,000	-4,034	-2,896
	[konz = 2]	,675	,249	,007	,187	1,162
Lage	Kontrollgruppe	-1,857	,216	,000	-2,280	-1,434
	PDK Gruppe	-,252	,203	,215	-,650	,146
	Kaugummigruppe	-,457	,203	,024	-,854	-,059
	Kombinationsgruppe	0 ^a	.	.	.	.
	Op Tag	-4,836	,351	,000	-5,523	-4,149
	Tag 1	-2,372	,310	,000	-2,979	-1,764
	Tag 2	-1,054	,306	,001	-1,653	-,455
	Tag 3	-,602	,301	,046	-1,192	-,011
	Tag 4	-,255	,297	,392	-,838	,328
	Tag 5	-,127	,299	,672	-,712	,459
Tag 6	,093	,300	,756	-,495	,681	
Tag 7	0 ^a	.	.	.	.

a. Dieser Parameter wird auf Null gesetzt, weil er redundant ist.

Tabelle 14

Parameterschätzer postoperativen Schmerz in Ruhe

	Schätzer	Standardfehler	Sig.	Konfidenzintervall 95%		
				Untergrenze	Obergrenze	
Schwelle	[schr = ,0]	2,484	,285	,000	1,925	3,043
	[schr = 5,0]	2,503	,285	,000	1,944	3,062
	[schr = 10,0]	3,691	,300	,000	3,104	4,278
	[schr = 20,0]	5,110	,319	,000	4,485	5,736
	[schr = 30,0]	6,366	,339	,000	5,700	7,031
	[schr = 40,0]	7,519	,375	,000	6,784	8,254
	[schr = 50,0]	8,798	,478	,000	7,861	9,735
	[schr = 60,0]	10,202	,774	,000	8,686	11,719
Lage	Kontrollgruppe	1,705	,191	,000	1,331	2,079
	PDKGruppe	1,231	,192	,000	,855	1,607
	Kaugummi Gruppe	1,503	,191	,000	1,129	1,878
	Kombinationsgruppe	0 ^a	.	.	.	.
	Op Tag	3,953	,312	,000	3,342	4,564
	Tag 1	3,666	,309	,000	3,060	4,272
	Tag 2	2,885	,303	,000	2,291	3,480
	Tag 3	2,127	,300	,000	1,538	2,715
	Tag 4	1,526	,301	,000	,935	2,117
	Tag 5	,982	,308	,001	,377	1,586
Tag 6	,523	,319	,102	-,103	1,149	
Tag 7	0 ^a	.	.	.	.

a. Dieser Parameter wird auf Null gesetzt, weil er redundant ist.

Tabelle 15

Parameterschätzer für den postoperativen Schmerz unter Provokation

		Schätzer	Standardfehler	Sig.	Konfidenzintervall 95%	
					Untergrenze	Obergrenze
Schwelle	[schp = ,0]	-,548	,231	,018	-1,000	-,095
	[schp = 2,0]	-,526	,230	,022	-,978	-,075
	[schp = 5,0]	-,485	,229	,035	-,934	-,035
	[schp = 6,0]	-,464	,229	,042	-,913	-,016
	[schp = 10,0]	1,557	,225	,000	1,116	1,999
	[schp = 15,0]	1,566	,225	,000	1,125	2,007
	[schp = 20,0]	3,412	,250	,000	2,922	3,902
	[schp = 25,0]	3,463	,251	,000	2,972	3,955
	[schp = 30,0]	4,964	,273	,000	4,428	5,499
	[schp = 40,0]	6,332	,295	,000	5,753	6,910
	[schp = 50,0]	7,454	,321	,000	6,825	8,083
	[schp = 60,0]	8,346	,361	,000	7,638	9,055
	[schp = 70,0]	9,489	,476	,000	8,556	10,422
	[schp = 80,0]	11,453	1,042	,000	9,412	13,495
Lage	Kontrollgruppe	1,254	,172	,000	,917	1,591
	PDK Gruppe	1,220	,175	,000	,877	1,562
	Kaugummi Gruppe	1,554	,175	,000	1,210	1,898
	Kombinationsgruppe	0 ^a	.	.	.	.
	Op Tag	4,742	,287	,000	4,179	5,305
	Tag 1	4,350	,283	,000	3,796	4,904
	Tag 2	3,535	,274	,000	2,998	4,073
	Tag 3	2,586	,265	,000	2,066	3,106
	Tag 4	1,706	,258	,000	1,201	2,212
	Tag 5	,817	,255	,001	,318	1,317
Tag 6	,285	,256	,265	-,217	,787	
Tag 7	0 ^a	.	.	.	.

a. Dieser Parameter wird auf Null gesetzt, weil er redundant ist.

Tabelle 16

Parameterschätzer für den postoperativen Mobilisationsgrad

	Schätzer	Standardfehler	Sig.	Konfidenzintervall 95%		
				Untergrenze	Obergrenze	
Schwelle	[mobi = 0]	-8,479	,456	,000	-9,372	-7,585
	[mobi = 1]	-4,600	,330	,000	-5,247	-3,952
	[mobi = 2]	-2,428	,289	,000	-2,994	-1,862
Lage	Kontrollgruppe	-2,800	,244	,000	-3,278	-2,322
	PDK Gruppe	-,689	,230	,003	-1,140	-,239
	Kaugummigruppe	-1,105	,228	,000	-1,552	-,658
	Kombinationsgruppe	0 ^a	.	.	.	.
	Op Tag	-6,494	,405	,000	-7,288	-5,700
	Tag 1	-3,709	,319	,000	-4,333	-3,084
	Tag 2	-2,626	,301	,000	-3,217	-2,035
	Tag 3	-1,674	,296	,000	-2,253	-1,094
	Tag 4	-,921	,302	,002	-1,513	-,330
	Tag 5	0 ^a	.	.	.	.

a. Dieser Parameter wird auf Null gesetzt, weil er redundant ist.

Tabelle 17

	Komorbiditäten		Gesamt	
	nein	ja		
Therapiegruppen				
	Kontrollgruppe	4	26	30
	PDK Gruppe	8	22	30
	Kaugummi Gruppe	5	25	30
	Kombinationsgruppe	3	27	30
Gesamt		20	100	120

Tabelle 20

Kardiovaskuläre Komorbiditäten

	Kardiovaskuläre Komorbiditäten		Gesamt	
	nein	ja		
Therapiegruppen				
	Kontrollgruppe	11	19	30
	PDK Gruppe	17	13	30
	Kaugummi Gruppe	19	11	30
	Kombinationsgruppe	15	15	30
Gesamt		62	58	120

Tabelle 21

Komorbidität COPD

		COPD		Gesamt
		nein	ja	
Therapiegruppen	Kontrollgruppe	21	9	30
	PDK Gruppe	22	8	30
	Kaugummi Gruppe	20	10	30
	Kombinationsgruppe	17	13	30
Gesamt		80	40	120

Tabelle 22

Komorbiditäten Apoplex

		Apoplex		Gesamt
		nein	ja	
Therapiegruppen	Kontrollgruppe	26	4	30
	PDK Gruppe	30	0	30
	Kaugummi Gruppe	29	1	30
	Kombinationsgruppe	29	1	30
Gesamt		114	6	120

Tabelle 23

Komorbidität Diabetes mellitus

		Diabetes mellitus		Gesamt
		nein	ja	
Therapiegruppen	Kontrollgruppe	26	4	30
	PDK Gruppe	19	11	30
	Kaugummi Gruppe	24	6	30
	Kombinationsgruppe	22	8	30
Gesamt		91	29	120

Tabelle 24

Komorbidität arterieller Hypertonus

		Art. Hypertonus		Gesamt
		nein	ja	
Therapiegruppen	Kontrollgruppe	7	23	30
	PDK Gruppe	11	19	30
	Kaugummi Gruppe	8	22	30
	Kombinationsgruppe	6	24	30
Gesamt		32	88	120

Tabelle 25

Andere Komorbiditäten

		Andere Komorbiditäten		Gesamt
		nein	ja	
Therapiegruppen	Kontrollgruppe	9	21	30
	PDK Gruppe	11	19	30
	Kaugummi Gruppe	7	23	30
	Kombinationsgruppe	8	22	30
Gesamt		35	85	120

Tabelle 26

ONEWAY deskriptive Statistiken für das Patientenalter

	N	Mittelwert	95%-Konfidenzintervall für den Mittelwert		Minimum	Maximum
			Untergrenze	Obergrenze		
Kontrollgruppe	30	68,3000	62,4170	74,1830	37,00	96,00
PDK Gruppe	30	60,4000	55,7707	65,0293	31,00	85,00
Kaugummi Gruppe	30	56,4667	51,7437	61,1897	30,00	78,00
Kombinationsgruppe	30	62,1667	57,7040	66,6294	38,00	84,00
Gesamt	120	61,8333	59,3412	64,3255	30,00	96,00

Tabelle 27

ONEWAY ANOVA Statistik für das Patientenalter

	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	727,844	4,131	,008
Innerhalb der Gruppen	176,182		
Gesamt			

Tabelle28

