

aus dem  
Zentrum der Chirurgie  
Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie  
Direktor: Professor Dr. Wolf O. Bechstein

betreut an den  
Hochtaunuskliniken Bad Homburg  
Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie

**Chirurgie bei Nabel- und epigastrischen Hernien:  
Ein chirurgischer Eingriff im Spannungsfeld zwischen  
Anspruch der Krankenkassen und Realität**

Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin  
des Fachbereichs Medizin  
der Johann Wolfgang Goethe-Universität  
Frankfurt am Main

vorgelegt von  
Angelika Dorothea Schafhirt, geb. Lovette

aus Bad Nauheim

Frankfurt am Main, 2020

|                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| Dekan:                      | Prof. Dr. Stefan Zeuzem |
| Referent:                   | Prof. Dr. Jörg Hörer    |
| Korreferent:                | Prof. Dr. Udo Rolle     |
| Tag der mündlichen Prüfung: | 17.12.2021              |

---

# Inhaltsverzeichnis

---

|  |           |
|--|-----------|
| INHALTSVERZEICHNIS .....   | III       |
| ZUSAMMENFASSUNG .....  | VII       |
| ABSTRACT .....   | IX        |
| ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....   | XI        |
| <b>1. PROBLEMATIK .....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2. FRAGESTELLUNG.....</b>   | <b>2</b>  |
| <b>3. ZIELSETZUNG .....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>4. THEORETISCHER, ANATOMISCHER UND CHIRURGISCHER HINTERGRUND .....</b>          | <b>4</b>  |
| 4.1 EINFÜHRUNG IN DIE THEMATIK.....  | 4         |
| 4.2 HISTORISCHE ENTWICKLUNG .....  | 6         |
| <b>5. URSACHEN UND AUFTRETEN VON NABELHERNIEN UND EPIGASTRISCHEN HERNIEN .....</b> | <b>7</b>  |
| 5.1 AUFBAU UND FUNKTION DER BAUCHWAND .....  | 7         |
| 5.1.1 <i>Funktion und Anatomie</i> .....   | 7         |
| 5.1.2 <i>Schwachstellen</i> .....  | 8         |
| 5.2 EPIDEMIOLOGIE .....  | 9         |
| 5.3 HÄUFIGKEIT PRIMÄRER HERNIEN .....  | 9         |
| 5.4 DEFINITION UND ABGRENZUNG .....  | 9         |
| 5.5 KLASSIFIKATION NACH DEFECTGRÖÖE .....  | 10        |
| 5.6 KLINIK, KOMPLIKATIONEN UND OPERATIONSINDIKATION .....                          | 10        |
| 5.6.1 <i>Ätiologie und Risikofaktoren</i> .....                                    | 10        |
| 5.6.2 <i>Häufigkeit und Ursachen für Rezidive</i> .....                            | 11        |
| 5.7 OPERATIONSVERFAHREN .....  | 12        |
| 5.7.1 <i>Konventionelle Nahtverfahren</i> .....                                    | 13        |
| 5.7.2 <i>Patchplastik</i> .....  | 13        |
| 5.7.3 <i>Konventionelle Hernioplastik mit Netzen</i> .....                         | 13        |
| 5.7.4 <i>Laparoskopische Hernioplastik</i> .....                                   | 15        |
| <b>6. MATERIAL UND METHODIK .....</b>  | <b>17</b> |
| 6.1 METHODIK .....   | 17        |
| 6.2 EIN- UND AUSSCHLUSSKRITERIEN .....   | 19        |
| 6.3 STATISTIK .....  | 19        |
| 6.3.1 <i>Theoretischer Hintergrund zu den Korrelationsanalysen</i> .....           | 20        |
| 6.3.2 <i>Theoretischer Hintergrund zu der Multivariaten Analyse</i> .....          | 22        |
| 6.4 VORBEREITUNG DER PATIENTEN.....  | 22        |
| 6.5 ANALGETISCHE THERAPIE .....  | 23        |
| 6.6 WUNDKONTROLLEN UND ENTLASSUNG .....  | 23        |
| 6.7 BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE ANALYSE.....   | 23        |
| 6.8 NACHUNTERSUCHUNG .....   | 25        |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>7.</b> | <b>ERGEBNISSE</b>   | <b>26</b> |
| 7.1       | GESCHLECHTS- UND ALTERSVERTEILUNG   | 26        |
| 7.2       | DIAGNOSTIK DER NABELHERNIE UND DER EPIGASTRISCHEN HERNIE                            | 26        |
| 7.3       | RISIKOFAKTOREN FÜR DIE ENTSTEHUNG VON HERNIEN                                       | 26        |
| 7.4       | RISIKOFAKTOREN FÜR REZIDIVE UND WUNDKOMPLIKATIONEN                                  | 26        |
| 7.4.1     | <i>Anämie/Polyglobulie</i>  | 27        |
| 7.4.2     | <i>Positive Familienanamnese</i>  | 27        |
| 7.4.3     | <i>Dauertherapie mit Antikoagulantien</i>   | 27        |
| 7.4.4     | <i>Gewichtsverteilung und BMI</i>   | 28        |
| 7.5       | BEGLEITERKRANKUNGEN UND -FAKTOREN FÜR EIN ERHÖHTES INTRA- UND POSTOPERATIVES RISIKO | 29        |
| 7.6       | PRÄSTATIONÄRE VORBEREITUNG  | 29        |
| 7.6.1     | <i>Diagnose nach ICD10</i>  | 29        |
| 7.6.2     | <i>Analgetische Prämedikation</i>   | 30        |
| 7.6.3     | <i>Narkoseverfahren</i>   | 30        |
| 7.6.4     | <i>ASA Klassifikation</i>   | 30        |
| 7.7       | OPERATION   | 31        |
| 7.7.1     | <i>Operation als ambulanter Eingriff geplant</i>                                    | 31        |
| 7.7.2     | <i>Inkarzeration</i>  | 31        |
| 7.7.3     | <i>Bruchlückengröße und OP-Verfahren für alle Brüche</i>                            | 31        |
| 7.7.4     | <i>Schnittführung bei der Operation</i>   | 32        |
| 7.7.5     | <i>Schnitt-Naht-Zeit</i>  | 32        |
| 7.7.6     | <i>Intraoperative Antibiose</i>   | 33        |
| 7.7.7     | <i>Notfalloperation</i>   | 33        |
| 7.7.8     | <i>Postoperative Überwachung auf Intermediate Care-Station</i>                      | 34        |
| 7.7.9     | <i>Wundverhältnisse bei Entlassung</i>  | 34        |
| 7.8       | STATIONÄRE VERWEILDAUER   | 34        |
| 7.9       | POSTOPERATIVE BESCHWERDEN   | 35        |
| 7.10      | ANALGESIE AM OP-ENDE  | 36        |
| 7.11      | ANALGETIKA IM AUFWACHRAUM   | 36        |
| 7.12      | ANALGETIKA IM POSTOPERATIVEN VERLAUF  | 37        |
| 7.12.1    | <i>Analgesieform</i>  | 37        |
| 7.12.2    | <i>Analgetikabedarf am Operationstag auf Station und den folgenden Tagen</i>        | 37        |
| 7.12.3    | <i>Dauer der Analgesie</i>  | 39        |
| 7.12.4    | <i>Schmerzen am Entlassungstag</i>  | 39        |
| 7.12.5    | <i>Analgetikagabe nach Entlassung</i>   | 39        |
| 7.13      | EINFLUSS EINER FRÜHEN ANALGETIKAGABE INTRAOPERATIV UND IM AUFWACHRAUM               | 40        |
| 7.14      | KOMPLIKATIONEN  | 41        |
| 7.14.1    | <i>Anzahl der Komplikationen</i>  | 41        |
| 7.14.2    | <i>Operationsverfahren bei Patienten mit Major- und Minorkomplikationen</i>         | 43        |
| 7.14.3    | <i>Schmerzen nach der NAS bei Patienten mit Komplikationen</i>                      | 44        |
| 7.14.4    | <i>Postoperative Wundinfektionen</i>  | 45        |
| 7.14.5    | <i>Wundhämatome</i>   | 45        |
| 7.14.6    | <i>Serome</i>   | 46        |

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| 7.15       | WIEDERAUFNAHME.....  | 46        |
| 7.16       | REOPERATION .....  | 46        |
| 7.17       | REZIDIVE .....   | 46        |
| 7.17.1     | <i>Rezidivgruppen.....</i>   | 46        |
| 7.17.2     | <i>Gruppe I.....</i>   | 47        |
| 7.17.3     | <i>Gruppe II.....</i>  | 47        |
| 7.18       | GEMEINSAMES AUFTRETEN EINER NABELHERNIE UND LEISTENHERNIE .....                                  | 47        |
| 7.19       | KOSTENARTEN DER STATIONÄR-OPERATIVEN BEHANDLUNG VON NABEL- UND EPIGASTRISCHEN HERNIEN.....       | 48        |
| <b>8.</b>  | <b>KORRELATIONSANALYSE DER LIEGEDAUER.....</b>   | <b>49</b> |
| <b>9.</b>  | <b>MULTIVARIATE ANALYSE DER SIGNIFIKANTEN VARIABLEN.....</b>                                     | <b>55</b> |
| <b>10.</b> | <b>DISKUSSION.....</b>   | <b>57</b> |
| 10.1       | ALLGEMEINE PROBLEMATIK .....   | 57        |
| 10.2       | VORAUSSETZUNGEN FÜR AMBULANTE OPERATIONEN.....   | 58        |
| 10.3       | EINFLUSSFAKTOREN AMBULANTER OPERATIONEN.....   | 59        |
| 10.3.1     | <i>Alter.....</i>  | 59        |
| 10.3.2     | <i>Begleiterkrankungen, Multimorbidität und ASA-Status.....</i>                                  | 60        |
| 10.3.3     | <i>BMI.....</i>  | 61        |
| 10.3.4     | <i>Anästhesieverfahren .....</i>   | 62        |
| 10.3.5     | <i>Operationsprozedur .....</i>  | 64        |
| 10.3.6     | <i>Operationszeit.....</i>   | 65        |
| 10.3.7     | <i>Defektgröße .....</i>   | 65        |
| 10.3.8     | <i>Unerwartete Aufnahme nach einer ambulant geplanten Operation .....</i>                        | 65        |
| 10.3.9     | <i>Prämedikation.....</i>  | 66        |
| 10.3.10    | <i>Schmerzen .....</i>   | 66        |
| 10.3.11    | <i>Wiederaufnahme .....</i>  | 67        |
| 10.3.12    | <i>Komplikationen, Wundinfekte.....</i>  | 68        |
| 10.3.13    | <i>Notoperation.....</i>   | 70        |
| 10.3.14    | <i>Rezidive .....</i>  | 70        |
| 10.3.15    | <i>Simultane ambulante Operation von Leisten- und Nabelhernie .....</i>                          | 70        |
| 10.3.16    | <i>Infrastruktur .....</i>   | 71        |
| 10.3.17    | <i>Unzureichende Informationen.....</i>  | 71        |
| 10.3.18    | <i>Fehlender finanzieller Anreiz .....</i>   | 71        |
| 10.3.19    | <i>Gesundheitsökonomische Betrachtung und Forderungen der Krankenkasse .....</i>                 | 73        |
| 10.4       | ZUSAMMENFASSEND E DISKUSSION.....  | 75        |
| 10.4.1     | <i>Gründe gegen die ambulante Operation von Nabelhernie und epigastrischer Hernie .....</i>      | 75        |
| 10.4.2     | <i>Nabelhernien und epigastrische Hernien als regelhaft ambulanter Eingriff.....</i>             | 76        |
| 10.4.3     | <i>Maßnahmen und Steuergrößen zur Überführung der Operationen in den ambulanten Rahmen .....</i> | 77        |
| <b>11.</b> | <b>SCHLUSSFOLGERUNG.....</b>   | <b>79</b> |
| <b>12.</b> | <b>ANHANG.....</b>   | <b>80</b> |

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| 12.1       | CHECKLISTE MIT AUSSCHLUSSKRITERIEN FÜR DIE AMBULANTE OPERATION EINER NABELHERNIE UND EINER EPIGASTRISCHEN HERNIE .....     | 80        |
| 12.2       | CHECKLISTE ZUR POSTOPERATIVEN KONTROLLE AMBULANT GEPLANTER OPERATIONEN DER NABELHERNIE UND DER EPIGASTRISCHEN HERNIE ..... | 80        |
| 12.3       | ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....  | 82        |
| 12.4       | FORMELVERZEICHNIS .....  | 82        |
| 12.5       | TABELLENVERZEICHNIS .....  | 82        |
| <b>13.</b> | <b>DANKSAGUNG .....</b>  | <b>85</b> |
| <b>14.</b> | <b>LEBENS LAUF .....</b>   | <b>86</b> |
| <b>15.</b> | <b>SCHRIFTLICHE ERKLÄRUNG .....</b>  | <b>88</b> |
| <b>16.</b> | <b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>  | <b>89</b> |

---

## Zusammenfassung

---

Diese Dissertation soll die Frage beantworten, ob die Forderung der Krankenkassen, die Nabelhernie und die epigastrische Hernie als ambulante Operation zu realisieren, gerechtfertigt bzw. sinnvoll ist. Sie soll ferner Steuergrößen und Maßnahmen identifizieren, die die Überführung des Eingriffs in den ambulanten Rahmen begünstigen können.

Seit den achtziger Jahren des letzten Jahrhunderts wird versucht, durch die kurzstationäre und ambulante Operation verschiedener Krankheitsbilder der Forderung nach Kostenersparnis im Gesundheitswesen nachzukommen.<sup>1</sup> Von den Krankenkassen wird gefordert, den *Verschluss einer Hernia umbilicalis: Ohne Plastik: Mit Exstirpation einer Nabelzyste*, den *Verschluss einer Hernie epigastrica: Ohne Plastik* sowie den *Verschluss einer Hernia umbilicalis: Mit Plastik* im Rahmen einer ambulanten Operation zu korrigieren. Entsprechend wurden diese Eingriffe 2005 in die *Liste der ambulante erbringenden und stationärsersetzenden Maßnahmen* aufgenommen.<sup>2</sup> Dennoch liegt die durchschnittliche stationäre Verweildauer nach diesem Eingriff weiterhin bei 3,5 Tagen.<sup>3</sup>

Phylogenetisch ist die Entstehung von Nabelhernien durch anatomisch präformierte Schwachstellen der Bauchwand bedingt, an denen Muskulatur fehlt und nur Aponeurosen und Faszien vorhanden sind. Die Entstehung wird aber auch durch Begleiterkrankungen und Risikofaktoren begünstigt.

In die vorliegende Untersuchung wurden nach Anwendung verschiedener Ausschlusskriterien 95 Patienten aufgenommen, die im Zeitraum zwischen dem 24. August 2009 und dem 24. Juni 2012 mit der Hauptdiagnose einer Nabelhernie bzw. epigastrischen Hernie - Diagnose nach ICD10 - K42.0, K42.1, K42.9, K43.0, K43.1 und K43.9 in der Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie der Hochtaunuskliniken Bad Homburg operiert wurden. Die selektierten Patienten, welche betrachtet wurden, teilten sich in 61 primäre Nabelhernien, fünf Rezidivnabelhernien, elf epigastrische Hernien, drei Rezidive epigastrischer Hernien und 15 Kombinationseingriffe mit simultaner Operation einer Nabelhernie und einer Leistenhernie auf.

Als Operationsverfahren kam entweder eine Naht Stoß-auf-Stoß (NSAS), die Technik nach Mayo mit einer Faszien Doppelung oder die Implantation von alloplastischem Fremdmaterial entweder mittels eines Ventralex™ Patch oder Proceed™ Patch in Sublay-Technik oder bei ausgedehnten Befunden eine retromuskuläre Mesh Plastik (RMMP) zum Einsatz. Als laparoskopisches Verfahren wurde das Intraperitoneale Onlay Mesh (IPOM) verwendet.

Die Auswertung für die deskriptive Statistik erfolgte mit Microsoft® Excel® 2013. Anschließend wurde die Auswertung der explorativen wie auch der mathematisch/induktiven Statistik mit Hilfe von BiAS. für Windows™ Version 11/2015 durchgeführt.

Nach Analyse des Patientengutes konnte anhand von Korrelationsanalysen herausgearbeitet werden, dass das Alter, die Anzahl der Begleiterkrankungen, die Anzahl der Risikofaktoren und die ASA-Klassifikation (American Society of Anesthesiologists), die Größe der Bruchlücke in Zentimetern und die Schmerzen am zweiten postoperativen Tag einen schwachen Zusammenhang  $\rho$  ( $\rho$ ) zwischen 0,23 und 0,39 mit der Liegedauer bei jedoch signifikanten p-Wert  $p \leq 0,05$  aufwiesen. Einen stärkeren Zusammenhang mit einem Korrelationskoeffizienten  $\rho$  von 0,42 und 0,40 im Hinblick auf die Liegedauer zeigten hierbei die Operationsdauer und die Schmerzen am ersten postoperativen Tag. Den stärksten signifikanten Zusammenhang mit einem  $\rho$  von 0,64 zeigten die Schmerzen am dritten postoperativen Tag.

Die Verweildauer wurde auch durch die Wahl des Operationsverfahrens beeinflusst. Hier ergab sich eine signifikante Verlängerung der Verweildauer durch unterschiedliche Operationsverfahren sowohl in der Begutachtung des Gesamtkollektivs als auch in der Subgruppe NSAS, Mayo und Patch.

Im Anschluss konnte anhand multivariater Analysen festgestellt werden, dass die Operationsdauer, das Operationsverfahren und die ASA-Klassifikation mit p-Werten  $\leq 0,05$  mit der Liegedauer signifikant korrelierten. Auch konnte mit Hilfe der multivariaten Analyse aufgezeigt werden, dass die Größe der Bruchlücke in Zentimetern und die Schmerzen am ersten und zweiten postoperativen Tag mit Signifikanzwerten  $\leq 0,05$  mit der Liegedauer korrelierten.

Nach der durchgeführten Analyse, wie auch nach Betrachtung der Literatur, ist die Grundlage zur Durchführbarkeit einer ambulanten Operation die Erfüllung der medizinischen Voraussetzungen, die Erfüllung der Kriterien für ambulante Operationen<sup>4</sup> und die Erfüllung der Entlassungskriterien.<sup>5</sup> Zudem sollten Patienten mit kardiovaskulären Erkrankungen,<sup>6</sup> insbesondere bei Vorliegen einer Herzinsuffizienz,<sup>7</sup> aber auch bei COPD, Asthma und Schlafapnoesyndrom und einem BMI größer 30 nicht für eine ambulante Operation in Betracht gezogen werden.<sup>8,9</sup> Auch gelten ein ASA Status größer als 2,<sup>7</sup> Nebenwirkungen der (Allgemein-)Narkose wie PONV,<sup>10</sup> Schwindel, Schläfrigkeit<sup>7</sup> und ein erhöhtes postoperatives Schmerzniveau<sup>11,12</sup> sowie eine große Defektgröße<sup>13</sup> als hinderlich für die ambulante Durchführung der Operationen.

Insgesamt lässt sich ableiten, dass unter sinnvoller Selektion der Patienten, Bevorzugung einer Lokalanästhesie, möglichst kurzer Schnitt-Naht-Zeit und Narkosedauer, Reduktion peri- und postoperativer Schmerzen, Ausarbeitung eines genauen Konzeptes für den Entlassungsvorgang und frühzeitiger elektiver Planung der Operation zur Vermeidung von Notoperationen die Forderung der Krankenkasse nach ambulanter Operation für einen Teil der Patienten umsetzbar ist. Solange jedoch kein finanzieller Anreiz aufgrund des bestehenden Erlössystems geschaffen wird, wird die Entscheidung für oder gegen eine ambulante Operation aufgrund übergeordneter finanzieller Kriterien gefällt werden und die Auseinandersetzungen mit dem medizinischen Dienst der Krankenkassen werden weitergehen.



---

## Abstract

---

The dissertation seeks to reveal reasons why the operation of umbilical and epigastric hernias is not performed on an outpatient, ambulatory basis and also serves to identify factors and measures that may forward the transfer of the procedure to the outpatient setting. Furthermore, the question is raised, whether the demand of the health insurance system to perform these operations as ambulatory surgery can be realized with reasonable effort.

Since the 1980s, attempts have been made to conform to the required cost savings in the healthcare sector by short-term and outpatient surgery of various diseases.<sup>1</sup> The health insurances claim the *closure of an umbilical hernia: without plastic reconstruction: with excision of an umbilical cyst*, the *closure of an epigastric hernia: without plastic reconstruction*, as well as the *closure of an umbilical hernia: with plastic reconstruction* to be performed in an ambulatory setting. Accordingly, these procedures were included in the *List of ambulatory and inpatient-replacing measures* in 2005.<sup>2</sup> Nevertheless, the mean duration of hospital stay after these procedures is still 3.5 days.<sup>3</sup>

The repair of an umbilical hernia and an epigastric hernia is considered to be a 'minimal surgical intervention' although it can cause severe complications: A relevant rate of wound infections, pain and the rate of recurrences have to be kept in mind.

Umbilical and epigastric hernias develop due to existing weak points in the abdominal wall, since here the muscles are absent and only aponeuroses and fascia are present. The emergence is also favored by numerous comorbidities and risk factors.

In case of repair, a distinction is made between conventional suture techniques and conventional hernioplasty with meshes and laparoscopic procedures using alloplastic materials.

After applying all exclusion criteria, 95 patients were enrolled between 24.08.2009 and 24.06.2012 with the main diagnosis of umbilical hernia or epigastric hernia (diagnosis codes according to ICD10 - K42.0, K42.1, K42.9, K43.0, K43.1 and K43.9) who were operated on in the Department of General and Visceral Surgery of the Hochtaunusklinik Bad Homburg. 61 primary umbilical hernias, 5 recurrent umbilical hernias, 11 epigastric hernias, 3 recurrences of epigastric hernias and 15 combined umbilical and inguinal hernia operations were included.

Surgical procedures included edge-to-edge sutures, Mayo suture technique and implantation of alloplastic material using either Ventralex™ or Proceed™ -patches in sublay-position or, in the case of larger defects, retromuscular mesh implantation (RMMP). Laparoscopically the intraperitoneal onlay mesh technique (IPOM) was applied.

Descriptive statistics were performed with Microsoft® Excel® 2013. Afterwards, the explorative as well as the mathematical/inductive statistics were analyzed with the help of BiAS. for Windows™ version 11/2015. Special attention was paid to the correlation of different influencing factors on hospital length of stay in order to determine potential measures that allow the transfer of these operations to the outpatient setting.

By the help of correlation analysis it could be shown that age, the number of comorbidities, the number of risk factors and the ASA classification, the defect size and the pain-levels on the 2nd postoperative day display a weak correlation rho ( $\rho$ ) between 0.23 and 0.39 with the length of stay but a low p value  $\leq 0,05$ . A stronger correlation with a correlation coefficient  $\rho$  of 0.42 and 0.40 could be demonstrated regarding length of stay shows the duration of surgery and the pain-level on the first day. The strongest correlation with a rho value of 0.64 and 0.67 could be shown when the pain-level on the 3rd and 4th postoperative day was regarded.

Examination of the surgical procedures yielded significant differences in view of the entire collective and in the subgroups edge-to-edge sutures, mayo and patch implant. A significant difference between edge-to-edge sutures versus patch technique could be demonstrated by exclusive consideration of these subgroups with a longer duration of hospital stay after patch repair than after edge-to-edge sutures.

Subsequently, multivariate analysis showed that the duration of the operation, the surgical procedure and the ASA-classification correlated significantly with p-values of  $\leq 0.05$  with the length of hospital stay. The multivariate analysis also showed that the defect size and the pain-levels on the 1st and 2nd postoperative day correlated significantly with the length of hospital stay.

According to our analysis and supported by the results of the literature, the basis for the feasibility of an ambulatory operation<sup>4</sup> is to meet the medical requirements and the criteria for outpatient surgery and to fulfill the discharge criteria.<sup>5</sup> Patients suffering from cardiovascular disorders,<sup>6</sup> in particular the presence of heart failure<sup>7</sup> but also COPD, asthma and sleep apnea syndrome, a BMI greater than 30 and an ASA status greater than 2,<sup>7</sup> should not be operated ambulatory.<sup>8,9</sup> Neither should patients with side effects of (general) anesthesia such as PONV,<sup>10</sup> dizziness, drowsiness<sup>7</sup> and an increased postoperative pain-level<sup>11,12</sup> nor patient with a large defect size be operated ambulatory.

It can be concluded that, with meaningful selection of patients, preference for local anesthesia, shortest possible duration of the operation and anesthesia, reduction of intra- and postoperative pain, elaboration of an exact concept for the discharge process, early elective planning of surgery to avoid emergency surgery, the demand of the health insurance for outpatient surgery could be achieved for part of the patients. However, as long as there is no financial incentive provided by the existing hospital financing system, the decision for or against outpatient surgery will continue to be made on the basis of overriding financial criteria.

---

## Abkürzungsverzeichnis

---

|          |  |
|----------|--|
| µg       | Mikrogramm   |
| Abs.     | Absatz   |
| Abw.     | Abweichung   |
| AHCPR    | Agency for Health Care Policy and Research                                       |
| AOK      | Allgemeine Ortskrankenkasse  |
| AOP      | Ambulante Operation  |
| ASA      | American Society of Anesthesiologists  |
| ASS      | Acetylsalicylsäure   |
| AWR      | Aufwachraum  |
| BiAS     | Biometrische Analyse von Stichproben   |
| BMI      | Body-Mass-Index  |
| bzw.     | beziehungsweise  |
| ca.      | circa  |
| chron.   | chronische   |
| cm       | Zentimeter   |
| COPD     | chronic obstructive pulmonary disease  |
| d.h.     | das heißt  |
| dl       | Deziliter  |
| Dr. med. | doctor medicinae   |
| DRG      | Diagnosis Related Groups   |
| EBM      | einheitliche Bewertungsmaßstab   |
| EHS      | European Hernia Society  |
| EKG      | Elektrokardiogramm   |
| et al.   | et alii  |
| g        | Gramm  |
| G-AEP    | appropriateness evaluation protocol  |
| gem.     | gemäß  |
| ggf.     | gegebenenfalls   |
| GKV      | Gesetzliche Krankenversicherung  |
| habil.   | Habilitatus  |
| Hb       | Hämoglobin   |
| HNO      | Hals-Nasen-Ohren   |
| ICD      | International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems |
| IMC      | Intermediate Care  |
| InEK     | Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus                                    |
| IPOM     | Intraperitoneal Onlay Mesh   |
| K        | Krankheiten des Verdauungssystems in der ICD                                     |
| Kg       | Kilogramm  |
| KHK      | Koronare Herzkrankheit   |
| m        | Meter  |
| M.       | Musculus   |
| max.     | Maximum  |
| med.     | medizinisch  |
| mg       | Milligramm   |
| min.     | Minimum  |
| Mm.      | Musculi  |
| NAS      | Numerische Analogskala   |
| NSAR     | Nicht-steroidale-Antirheumatica  |

|            |  |
|------------|--|
| NSAS       | Naht Stoß-auf-Stoß                       |
| OP         | Operation                                |
| OPS        | Operationen- und Prozedurenschlüssel     |
| pAVK       | periphere arterielle Verschlusskrankheit |
| PCCL       | Patient Clinical Complexity Level        |
| PGS        | Polyglykolsäure                          |
| PNP        | präperitoneale Netzplastik               |
| PONV       | postoperative nausea and vomiting        |
| Post-op    | postoperative                            |
| Priv. Doz. | Privatdozent                             |
| RF         | Risikofaktor                             |
| RMMP       | retromuskuläre Mesh Plastik              |
| SGB        | Sozialgesetzbuch                         |
| TIA        | transitorische ischämische Attacke       |
| VAS        | Visuelle Analogskala                     |
| vs.        | versus                                   |
| WHO        | World Health Organization                |
| z.B.       | zum Beispiel                             |

---

## 1. Problematik

---

Nach dem Bericht der *Diagnosedaten der Krankenhäuser* wurden im Jahr 2012 in Deutschland 28.623 Patienten an einer Hernia umbilicalis - Diagnoseschlüssel nach ICD 10: K42 - operiert.<sup>3</sup> Die Gesundheitsberichterstattung des Bundes fasst die Zahlen für die epigastrische Hernie unter der Diagnose K43 Hernia ventralis zusammen, sodass keine isolierten Angaben zur Häufigkeit der epigastrischen Hernie gemacht werden können.

Die Operation einer Nabelhernie bzw. einer epigastrischen Hernie macht in der Allgemeinchirurgie etwa zehn Prozent der Eingriffe bei Bauchwandhernien aus.<sup>14</sup> Die Nabelhernie und die epigastrische Hernie sind dabei nicht nur ein kosmetisches Problem, sondern können durch die Beeinträchtigung der Integrität der Bauchwand und deren Stabilität zu ernstzunehmenden Komplikationen führen.

Bei Patienten und Chirurgen wird der Eingriff zur Korrektur einer Nabelhernie oder epigastrischen Hernie vielfach als „chirurgischer Minimaleingriff“ aufgefasst. Die vermeintlich geringen technischen Schwierigkeiten der Operation und ihre kurze Dauer sprechen für diese Einschätzung.

Häufiger gestaltet sich der postoperative Verlauf schwieriger als erwartet und postoperative Komplikationen treten in 5,2 % der Fälle auf,<sup>15</sup> Rezidive entstehen je nach Operationsverfahren in bis zu 40 % aller Eingriffe. Wundheilungsstörungen erreichen fünf Prozent,<sup>16</sup> dabei reicht das Spektrum von leichten Wundrötungen bis hin zu schweren Infektionen mit der Notwendigkeit weiterer chirurgischer Eingriffe.

Seit den achtziger Jahren des letzten Jahrhunderts wird versucht, durch die Verlagerung bestimmter Eingriffe in den kurzstationären und ambulanten Rahmen der notwendigen Kostenersparnis im Gesundheitswesen nachzukommen.<sup>1</sup> Von den Krankenkassen wird gefordert, eine unkomplizierte Nabelhernie im Rahmen einer ambulanten Operation zu korrigieren. Entsprechend wurde dieser Eingriff 2005 in die *Liste der ambulanz erbringenden und stationärsersetzenden Maßnahmen* aufgenommen.<sup>2</sup> Dennoch liegt die durchschnittliche stationäre Verweildauer nach diesem Eingriff unverändert bei 3,5 Tagen.<sup>3</sup>

Aus einer Statistik der AOK-Pflichtmitglieder des Jahres 2008 geht hervor, dass aus der Diagnose einer Hernia umbilicalis insgesamt 6.586 Arbeitsunfähigkeitsfälle resultierten, denen 164.482 Arbeitsunfähigkeitstage gegenüberstehen.<sup>17</sup> Das bedeutet, dass durch den - in den Augen der Krankenkassen – verhältnismäßig „kleinen Eingriff“ eine zu behandelnde Person mit der Diagnose ICD 10 K42 nach der Operation im Mittel 25 Tage krankgeschrieben wurde.

Diese Dissertation soll Gründe dafür aufdecken, warum die Operationen einer Hernia umbilicalis und Hernia epigastrica nicht ambulant durchgeführt werden und welche Maßnahmen eine Überführung des Eingriffs in den ambulanten Rahmen begünstigen können.

---

## **2. Fragestellung**

---

1. Welche Gründe führen dazu, dass die Nabelhernie und die epigastrische Hernie nicht ambulant operiert werden?
2. Sind die Nabelhernie und die epigastrische Hernie keine regelhaft ambulant durchführbaren Eingriffe?
3. Welche Maßnahmen begünstigen eine Überführung der angesprochenen Krankheitsbilder in den ambulanten Rahmen?
4. Ist die Forderung der Krankenkasse, die Nabelhernie und die epigastrische Hernie als ambulante Operation durchzuführen, mit angemessenem Aufwand zu realisieren?

---

### **3. Zielsetzung**

---

Aus der retrospektiven Analyse des eigenen Krankengutes mit Identifikation von Steuergrößen sollen geeignete Maßnahmen abgeleitet werden, um die Rate ambulant durchgeführter Operationen bei Nabel- und epigastrischen Hernien zu erhöhen.

---

## 4. Theoretischer, anatomischer und chirurgischer Hintergrund

---

### 4.1 Einführung in die Thematik

Definiert man die Aufgaben eines Krankenhauses, so denkt man vorerst an die stationäre Versorgung von Patienten. Gerade in den letzten Jahren geht es als Folge des Gesundheitsstrukturgesetzes von 1992 – letzte Anpassung 10. Dezember 2015 – im Krankenhaus aber immer mehr auch um die Erbringung ambulanter Leistungen.<sup>18</sup> Auf diesem Weg wird versucht, den Forderungen der Politik und der Krankenkassen nach Kostendämpfung im Gesundheitswesen nachzukommen.

„Eine ambulante Operation zeichnet sich dadurch aus, dass der Patient bzw. die Patientin die Nacht vor und die Nacht nach der Operation nicht im Krankenhaus verbringt.“<sup>19</sup>

Im Jahr 2011 wurden 1.865.319 ambulante Operationen in deutschen Krankenhäusern durchgeführt.<sup>20</sup> Damit hat sich die Zahl ambulanter Operationen seit 2003 mehr als verdoppelt. (2003: 724.310 Behandlungen).<sup>20</sup> Dieser Zuwachs ist vor allem durch die Änderung gesetzlicher Regelungen im Jahr 2004 bedingt.<sup>21</sup> Wichtigste Änderung ist hierbei die Umkehr der Beweislast zu Lasten des Krankenhauses bei der Begründung der Notwendigkeit der stationären Behandlung derjenigen Leistungen, die in der Regel ambulant durchgeführt werden sowie die Gleichstellung von Krankenhäusern und Vertragsärzten bei der Vergütung von ambulanten Leistungen im Zusammenhang mit einer Behandlung nach § 115b SGB V.<sup>22</sup> Trotz dieser Entwicklung ist die Anzahl ambulanter Operationen in Deutschland im internationalen Vergleich eher gering.<sup>23</sup>

Gemäß § 39 Abs. 1 Satz 2 SGB V entscheidet das Krankenhaus nach einer Prüfung, ob eine Aufnahme erforderlich ist. Bedingung ist dabei, dass „das Behandlungsziel nicht durch teilstationäre, vor- und nachstationäre oder ambulante Behandlung [...] erreicht werden kann.“<sup>24</sup>

Eine Möglichkeit für das Krankenhaus, im ambulanten Bereich tätig zu werden, ist „das ambulante Operieren und die Durchführung stationsersetzender Eingriffe.“<sup>25</sup>



**Abschnitt 1: Ambulant durchführbare Operationen und sonstige stationersetzende Eingriffe gemäß § 115b SGB V aus Anhang 2 zu Kapitel 31 des EBM**

Die Zuordnung der jeweils zutreffenden EBM-Leistung erfolgt laut gültigem Anhang 2 des EBM.

| OPS-Kode 2018 | OPS-Text 2018   | Kategorie <sup>(1)</sup> |
|---------------|---|--------------------------|
| 5-534.01      | Verschluss einer Hernia umbilicalis: Offen chirurgisch, ohne plastischen Bruchpfortenverschluss: Mit Exstirpation einer Nabelzyste                | 1                        |
| 5-534.02      | Verschluss einer Hernia umbilicalis: Offen chirurgisch, ohne plastischen Bruchpfortenverschluss: Mit Abtragung des Urachus                        | 2                        |
| 5-534.1       | Verschluss einer Hernia umbilicalis: Offen chirurgisch, mit plastischem Bruchpfortenverschluss  | 1                        |
| 5-534.31      | Verschluss einer Hernia umbilicalis: Mit alloplastischem, allogenem oder xenogenem Material: Laparoskopisch transperitoneal                       | 2                        |
| 5-534.34      | Verschluss einer Hernia umbilicalis: Mit alloplastischem, allogenem oder xenogenem Material: Offen chirurgisch, mit Onlay-Technik                 | 2                        |
| 5-535.0       | Verschluss einer Hernia epigastrica: Offen chirurgisch, ohne plastischen Bruchpfortenverschluss   | 1                        |
| 5-535.1       | Verschluss einer Hernia epigastrica: Offen chirurgisch, mit plastischem Bruchpfortenverschluss  | 2                        |
| 5-536.0       | Verschluss einer Narbenhernie: Offen chirurgisch, ohne plastischen Bruchpfortenverschluss   | 2                        |
| 5-536.10      | Verschluss einer Narbenhernie: Offen chirurgisch, mit plastischem Bruchpfortenverschluss: Ohne alloplastisches, allogenes oder xenogenes Material | 2                        |

<sup>(1)</sup> Leistungen, die in der Regel ambulant erbracht werden können sind mit der Ziffer „1“ gekennzeichnet. Leistungen, bei denen sowohl eine ambulante, als auch eine stationäre Durchführung möglich ist, sind mit der Ziffer „2“ gekennzeichnet. Bei Vorliegen bzw. Erfüllung der Kriterien der allgemeinen Tatbestände gem. § 3 Abs. 3 des Vertrages nach § 115b Abs. 1 SGB V kann bei Leistungen mit der Ziffer „1“ jedoch eine stationäre Durchführung dieser Eingriffe erforderlich sein. Zu einigen OPS-Kodes existiert eine z.B. nach Alter oder Diagnose differenzierte Zuordnung der Kategorie, die den entsprechenden Kategoriefeldern im Einzelnen zu entnehmen ist.

Tabelle 1 Ambulant durchführbare Operationen und sonstige stationersetzende Eingriffe gemäß § 115b SGB V.<sup>26</sup>

Diese Regelung bezieht sich dabei auf den, zwischen dem GKV-Spitzenverband, der Deutschen Krankenhausgesellschaft und der Kassenärztlichen Bundesvereinigung abgeschlossenen *Katalog ambulant durchführbarer Operationen und sonstiger stationersetzender Eingriffe gemäß § 115b SGB V im Krankenhaus*.<sup>2</sup>

Tabelle 1 stellt einen Auszug aus diesem Katalog dar. In diesem ist der *Verschluss einer Hernia umbilicalis: Ohne Plastik: Mit Exstirpation einer Nabelzyste*, der *Verschluss einer Hernie epigastrica: Ohne Plastik* sowie der *Verschluss einer Hernia umbilicalis: Mit Plastik* aufgeführt.<sup>2</sup>

Im Jahr 2012 wurden in Deutschland 28.623 Patienten stationär an einer Hernia umbilicalis operiert. 20.151 Patienten konnten als Kurzlieger, d.h. vor Erreichen der unteren Grenzverweildauer, und damit in der Regel mit einer Erlösminderung für das behandelnde Krankenhaus, nach ein bis drei Tagen entlassen werden. Die durchschnittliche Verweildauer lag im Jahr 2012 bei 3,5 Tagen.<sup>3</sup>

Die sozioökonomische Bedeutung ergibt sich vor allem aus der Häufigkeit der Operation und die durch die Arbeitsunfähigkeit entstehenden Kosten. Aber auch eine verlängerte Liegedauer und wiederholte ambulante/stationäre Vorstellungen bei der Entstehung von Komplikationen tragen dazu bei.

#### **4.2 Historische Entwicklung**

Die Bauchwandhernie stellt Chirurgen seit langem vor große Herausforderungen. Die Entwicklung einer neuen Operationsmethode für Inguinalhernien und eine adäquate Nachbehandlung und -untersuchung der Patienten durch den italienischen Chirurgen Eduardo Bassini im Jahr 1890 stellt den Beginn der modernen Hernienchirurgie dar.<sup>27</sup> William-James Mayo versuchte mit einer Doppelung der Faszie den Verschluss von Nabelhernien zu verbessern. Im weiteren Verlauf entwickelte Lichtenstein 1987 mit dem Einbringen von Netzen eine spannungsfreie Technik zum Verschluss von Inguinalhernien.<sup>27</sup> Der spannungsfreie Verschluss mit der Implantation von Netzen fand daraufhin auch Eingang in die Therapie der Nabelhernien und der epigastrischen Hernien.<sup>28</sup> Heute unterscheidet man im Wesentlichen Naht- und Netzverfahren zum Verschluss von Umbilikalhernien und epigastrischen Hernien.

## 5. Ursachen und Auftreten von Nabelhernien und epigastrischen Hernien

### 5.1 Aufbau und Funktion der Bauchwand

#### 5.1.1 Funktion und Anatomie

Die Bauchwand besteht aus einer Muskel-Sehnen-Platte, die Einfluss auf die Rumpfbeugung, die Atmung und den Beckenstand nimmt.<sup>29</sup> Die Muskeln der Bauchwand werden in vordere gerade, schräge seitliche und hintere (tiefe) Muskeln gegliedert.<sup>29</sup> Die vordere Muskelloge wird durch den paarig angelegten M. rectus abdominis gebildet. Er verläuft beidseits entlang der Linea alba, welche die Mittellinie des Abdomens bildet.

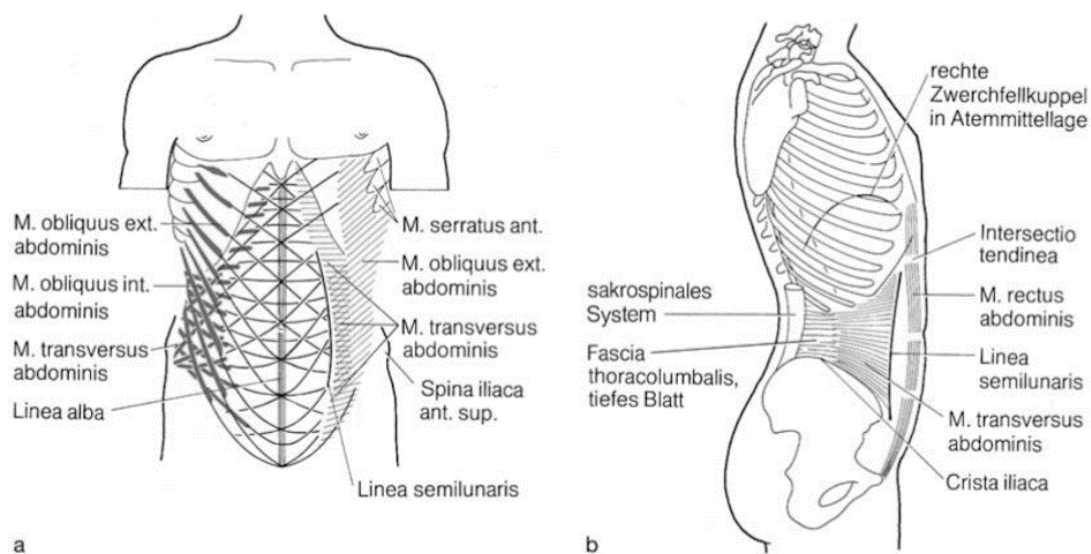


Abbildung 1 Darstellung Bauchmuskeln Ansicht a von vorne und b von der Seite<sup>29</sup>

Seinen Ursprung nimmt der M. rectus abdominis von den Knorpeln der dritten bis siebten Rippe und setzt dann am oberen Schambeinrand an. Die Rektusscheide, Vagina musculi recti abdominis, umhüllt den M. rectus abdominis. Sie gliedert sich in ein vorderes und hinteres Blatt.<sup>30</sup>

Die hintere Rektusscheide findet sich nur oberhalb des Nabels. Kurz unterhalb des Nabels, am Übergang in die Linea arcuata, fehlt die Faszie. Der M. rectus abdominis und der M. quadratus lumborum, der zur hinteren Bauchwand gehört, führen je zu einer Längsgurtung der Leibeswand.<sup>31</sup>

Drei paarig angelegte Muskeln, die sich an der Linea semilunaris verflechten und so ein Zuggurtungssystem bilden, konstituieren die seitliche Bauchwand. Der M. obliquus externus entspringt an der fünften bis zwölften Rippe und verläuft in mediokaudaler Richtung, während der M. obliquus internus vom Hüftknochen in mediokranieler Richtung zieht. Der innere M. transversus abdominis hat einen geraden, transversalen Verlauf.<sup>31</sup>

Am medialen Rand des M. rectus abdominis durchflechten sich die Sehnenfasern aller drei schrägen Bauchmuskeln mit denen der Gegenseite und bilden die Linea alba.

Die Zugrichtung von M. obliquus externus und internus führen zu einer Schräggurtung der Bauchwand.<sup>32</sup>

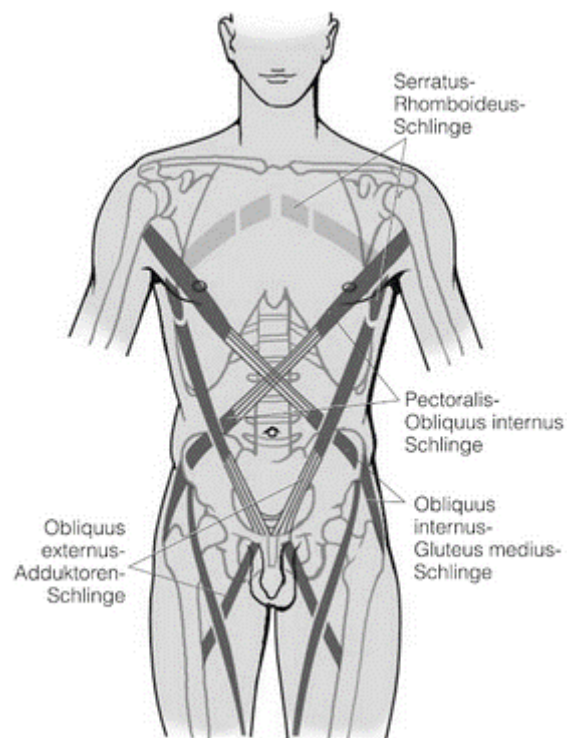


Abbildung 2 Gurtungen und Schlingen durch die Bauchmuskulatur<sup>29</sup>

### 5.1.2 Schwachstellen

Die Bauchwand weist entwicklungsgeschichtlich trotz dieses muskulären Zuggurtungssystems anatomische Schwachstellen auf, an denen die Muskulatur fehlt und nur Aponeurosen und Faszien vorhanden sind. Folgend sind die verschiedenen Schwachstellen aufgeführt:

- Nabelhernien: Etwa in der Mitte zwischen Schwertfortsatz und Symphyse befindet sich der Nabel. Hier zeigt die Linea alba eine Unterbrechung, deren Rand als Nabelring - Anulus umbilicalis - bezeichnet wird. Im Mutterleib verlaufen durch ihn die Nabelschnurgefäße. Nach der Geburt veröden diese und der Raum wird durch Bindegewebe ersetzt.
- Epigastrische Hernien: Sie entstehen durch ein Auseinanderweichen der Mm. recti in der Linea alba, wodurch es zur Bildung von Lücken kommt. Das Auseinanderweichen geschieht durch den Anstieg des intraabdominellen Drucks.

## 5.2 Epidemiologie

Circa 0,5-1 % der Gesamtbevölkerung - Männer 2 %, Frauen 0,3 % - entwickeln eine Hernie.<sup>28</sup> Mit insgesamt zehn Prozent machen Nabel- und epigastrische Hernien nur einen geringen Anteil der Hernienchirurgie aus. 90 % aller Nabelhernien bei Erwachsenen sind erworben.<sup>33,34</sup> Nach den Daten der Herniamed Datenanalyse 2009 bis 2014 entspricht die Geschlechterverteilung der Nabelhernie 74 % Männer zu 26 % Frauen.<sup>35</sup> Mit höherem Lebensalter steigt die Wahrscheinlichkeit, eine Hernie zu entwickeln.<sup>36</sup>

1,6-3,6 % der Bauchwandhernien und 0,5-5 % der operierten Hernien sind epigastrische Hernien. Im Alter von 20-50 Jahren erreicht die epigastrische Hernie die höchste Inzidenz. Eine Ursache für die Entstehung einer epigastrischen Hernie wird darin gesehen, dass es durch den Ansatz des Zwerchfells zur Entstehung hoher Spannung in der epigastrischen Region kommt, der die Bauchwand nicht standhalten kann.<sup>37</sup> Bei der epigastrischen Hernie ist die Verteilung mit 54 % Männer und 46 % Frauen eher ausgeglichen.<sup>35</sup>

## 5.3 Häufigkeit primärer Hernien

| Hernientyp           | Häufigkeit / Anteil | Geschlechterverteilung (m/w) |
|----------------------|---------------------|------------------------------|
| Leistenhernien       | 80%                 | 4-8:1                        |
| Schenkelhernien      | 10%                 | 1:4                          |
| Nabelhernien         | 5%                  | 1:9                          |
| Epigastrische Hernie | 5%                  | 3:1                          |
| Spiegel-Hernie       | ca. 1000            | 3:4                          |
| Lumbale Hernie       | < 400               |                              |
| Hernia ischiadica    | < 100               |                              |
| Hernia lumbalis      | ca. 300             |                              |
| Hernia obturatoria   | 0,07%               | 1:6                          |

Tabelle 2 Häufigkeit primärer Hernien, gemessen an der Gesamtbevölkerung<sup>38</sup>

## 5.4 Definition und Abgrenzung

Beim Weichteilbruch unterscheidet man zwischen:

- Bruchpforte: Die erweiterte natürliche oder künstliche Lücke in der Bauchwand
- Bruchsack: Das ausgestülpte Peritoneum oder ausgedünnte Faszienanteile
- Bruchinhalt: Die eingepressten Eingeweide: Hierbei handelt es sich häufig um Anteile des großen Netzes, aber auch Dünndarm, Dickdarm, Magen und Harnblase können Bruchinhalt werden.<sup>39</sup>

Kennzeichnend für eine echte Hernie ist der Bruchsack aus Peritoneum.

## 5.5 Klassifikation nach Defektgröße

| Stadium | Größe  | Größe der Bruchlücke   |
|---------|--------|------------------------|
|         |        | Minimaldefekt < 0,5 cm |
| 1       | Klein  | < 2,0 cm               |
| 2       | Mittel | 2,0-4,0 cm             |
| 3       | Groß   | > 4,0 cm               |

Tabelle 3 EHS Klassifikation der primären Bauchwandhernien <sup>40</sup>

## 5.6 Klinik, Komplikationen und Operationsindikation

Kleine Nabelhernien und epigastrische Hernien bleiben häufig symptomlos.<sup>41</sup> Als Symptome einer Nabelhernie oder epigastrischen Hernie können Bewegungs- und Belastungsschmerzen im Nabelbereich oder im Bereich der Linea alba oberhalb des Nabels auftreten. Auch die klassischen Entzündungszeichen wie Schwellung und Rötung können Zeichen einer Hernie sein.<sup>34</sup> Weitere Symptome, die durch eine Nabelhernie verursacht werden können, sind Induration und Atrophie der Haut im Nabelbereich. Durch die Nabelhernie kommt es zu einer Vorwölbung und Deformierung des Nabels mit kosmetisch störendem Erscheinungsbild.<sup>42</sup>

Die Einklemmung eines Bruches stellt eine dringliche und absolute Operationsindikation dar. Das Inkarzerationsrisiko ist mit 30 % im Erwachsenenalter hoch und die Letalität steigt bei Einklemmung auf 10-18 % an.<sup>43</sup> Nabelhernien sind für 13 % aller Inkarzeration durch Hernien verantwortlich.<sup>44</sup> Als Folge einer Inkarzeration kann sich ein Darmverschluss, eine Perforation oder eine Gangrän entwickeln, welche resezierende Maßnahmen notwendig machen. Bei einem Fünftel der inkarzerierten Nabelhernien muss eine Darmresektion durchgeführt werden. Außerdem birgt eine Darmgangrän die Gefahr einer Peritonitis in sich.<sup>45</sup> Bei länger bestehenden Hernien kann sich eine Irreponibilität durch Verwachsungen entwickeln.

Nabelhernien und epigastrische Hernien sollten beim Erwachsenen, unter kritischer Wertung der Begleiterkrankungen, elektiv zum Zeitpunkt der Diagnosestellung operiert werden, um diese ernstzunehmenden und potentiell lebensbedrohlichen Komplikationen zu verhindern.

### 5.6.1 Ätiologie und Risikofaktoren

Bei der Entstehung der Nabel- und der epigastrischen Hernien spielt neben der bereits bestehenden Prädilektionsstelle vor allem die Erhöhung des intraabdominellen Drucks eine herausragende Rolle.<sup>41</sup>

Prädisponierende Faktoren, die zu einer Erhöhung des intraabdominellen Drucks führen, sind Adipositas, Gravidität, Aszites, behinderte Miktion bei Prostatahyperplasie, Obstipation, chronisch obstruktive Ventilationsstörungen und Schwerarbeit.<sup>45</sup> 75 % der

Patienten, die an einer epigastrischen Hernie oder einer Nabelhernie leiden, sind übergewichtig oder adipös.<sup>35</sup>

Nicht beeinflussbare Risikofaktoren für die Entstehung einer Hernie sind Alter, Geschlecht und Diabetes mellitus.

Auch eine positive Familienanamnese für Hernien kann einen Risikofaktor darstellen, da dies Hinweis auf eine angeborene oder erworbene Störung der Kollagensynthese sein kann.<sup>41,46</sup> Als weitere Risikogruppen haben sich Patienten mit Aneurysmata herauskristallisiert, bei denen eine Kollagenstoffwechselstörung die Hernienbildung begünstigt.<sup>47</sup>

Rauchen, COPD und chronischer Husten scheinen auf den ersten Blick eher Erkrankungen der Lunge zu sein, allerdings verursacht jeder Hustenstoß eine intraabdominelle Druckerhöhung. Rauchen bewirkt außerdem wegen des Ungleichgewichtes zwischen Proteasen und Antiproteasen eine veränderte Zusammensetzung der Extrazellulärmatrix und damit eine verminderte Stabilität des Bindegewebes.<sup>36</sup>

#### **5.6.2 Häufigkeit und Ursachen für Rezidive**

Der Verschluss einer Nabelhernie erreicht Rezidivraten von 8-14 %.<sup>41,48</sup> Die erste und bisher einzige randomisierte Studie aus dem Jahr 2001 zu den Rezidivraten bei Meshverfahren gegenüber Nahtverfahren konnte für Netztechniken eine Rezidivrate von einem Prozent ermitteln.<sup>48</sup> Bei der Operationstechnik nach Mayo, bei der die Faszie gedoppelt wird, schwanken die Angaben zu den Rezidivraten bei der Nabelhernie zwischen 2,6-4 %.<sup>50,51</sup>

Bei der epigastrischen Hernie liegen die Rezidivraten bei 2-5 %.<sup>52</sup>

Für die Entstehung von Rezidiven sind neben endogenen Faktoren auch exogene Faktoren, wie die Qualität der durchgeführten Operation, Nahtmaterialien, die Art und Größe der implantierten Netze und Wundkomplikationen von Bedeutung.

Auch technische Faktoren und die Expertise des Operateurs sowie die postoperative und nachstationäre Betreuung sind ausschlaggebend für den langfristigen und rezidivfreien Erfolg der Operation.<sup>41</sup>

Eine in 2003 von Schuhmacher et al. durchgeführte Studie konnte einen starken Zusammenhang zwischen dem BMI der Patienten und den Rezidivraten darlegen.<sup>8</sup> Die Rezidivrate bei Patienten mit einem BMI unter 30 lag bei 8,1 %, während Patienten mit einem BMI über 30 eine Rezidivrate von 32 % aufwiesen.

Nach einem Nahtverfahren treten Rezidive gehäuft bei einem Bruchlückendurchmesser von über drei Zentimetern auf.<sup>8</sup>

Wie auch bei der Entstehung der primären Hernie spielen angeborene oder erworbene Kollagenstoffwechselstörungen auch bei der Entstehung des Rezidivs eine Rolle.<sup>53,54</sup>

Störungen der Wundheilung führen zu instabilen mechanischen Wundverhältnissen und erhöhen damit die Rate an Rezidivhernien.

Folgende Faktoren beeinträchtigen die Wundheilung:

- hohes Lebensalter,
- Laborveränderungen wie Gerinnungsstörungen, Leukopenie und Anämie,
- Immunsuppression in Folge von Glukokortikoidtherapie und Zytostatikatherapie sowie Radiatio und Polytrauma,
- vorgeschädigtes Operationsgebiet nach z.B. Bestrahlung oder Voroperation,
- Mangel an Vitamin C (da wichtig für die Kollagenbiosynthese),
- Kachexie und Eiweißmangel,
- Begleiterkrankungen wie Adipositas, Hyperurikämie, Diabetes mellitus, Arteriosklerose und konsumierende Prozesse im Rahmen von Tumoren,
- Nikotinabusus,
- Infektionen, Wundtaschen, Nekrosebildung, Hämatom, Serom, Wundödem und Minderdurchblutung,
- Spannung im Bereich der Wundränder, traumatisierende Operationstechnik, intraoperative Asepsis,
- Fremdkörper, Implantate, Piercings.<sup>45</sup>

### 5.7 Operationsverfahren

Bei den Operationsverfahren der Nabelhernie unterscheidet man Nahtverfahren und Netzverfahren. Welches Verfahren zum Einsatz kommt, hängt unter anderem von der Größe der Bruchlücke und den Risikofaktoren der zu behandelnden Personen ab.

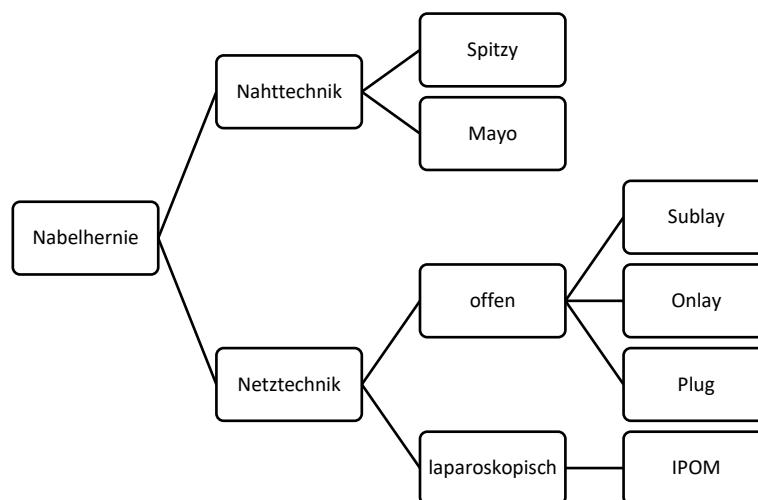


Abbildung 3 Übersicht der verschiedenen Operationsverfahren<sup>27</sup>



Leitlinien verschiedener Fachgesellschaften für die hier untersuchten Ventralhernien liegen zum aktuellen Zeitpunkt im Gegensatz zur Leistenhernie nicht vor. Aktuell erfolgt eine Datenerfassung zur Versorgung der Ventralhernien im Herniamed-Register um hieraus praxisrelevante Erkenntnisse ableiten zu können.<sup>15</sup>

### **5.7.1 Konventionelle Nahtverfahren**

Nach aktuellen Empfehlungen wird bei Nabelhernien, deren Bruchlückendurchmesser nicht größer als drei Zentimetern ist, in der Regel ein senkrecht oder queres Nahtverfahren mit einem nicht-resorbierbaren Faden empfohlen.<sup>55</sup> Die Frage, ob ein Nahtverfahren mit fortlaufender Naht oder Einzelknopfnähten verwendet werden sollte, ist nicht abschließend beantwortet. Laut einer Studie von Schumacher et al. kann die Nabelhernie mit einer 96-prozentigen Erfolgschance behandelt werden, wenn man Hochrisikopatienten mit einem BMI größer als 30 ausschließt und die Bruchpforte einen Durchmesser kleiner als drei Zentimetern aufweist.<sup>8</sup>

Bei der epigastrischen Hernie werden bis zu einem Durchmesser von drei Zentimetern ebenfalls Nahtverfahren mit einem nicht-resorbierbaren Faden empfohlen.<sup>55</sup>

Sollten Risikofaktoren in Form einer Hernienanamnese in der Familie oder Schwerarbeit vorliegen, empfiehlt sich bereits bei einer Bruchlückengröße von zwei Zentimetern die Verwendung von Netzen.<sup>56</sup>

### **5.7.2 Patchplastik**

Die Verwendung eines Patch wird bei einer Bruchlücke größer als drei Zentimetern und/oder dem Bestehen von Risikofaktoren, wie zum Beispiel einem BMI größer als 30 empfohlen. Bei Bruchlücken, die größer als vier Zentimetern sind, sollte eine Netzümplantation in sublay-Technik durchgeführt werden.<sup>28</sup>

Der Ventralex™ Hernia Patch, hergestellt von der Firma Davol®, ist ein selbst expandierender Polytetrafluorethylen Patch, der zum Verschluss von Nabelhernien und Trokarhernien verwendet werden kann.<sup>57</sup> Eine Alternative bietet der Hersteller Ethicon® mit seinem PROCEED™ Ventral Patch. Dieser ist teilweise absorbierbar.<sup>58</sup>

Der Verschluss mittels Patch erlaubt einen intraabdominellen oder präperitonealen, spannungsfreien Verschluss. Durch das Einwachsen von Gewebe in den Patch sowie den subfaszialen und epiperitonealen Sitz erzielt man einen sicheren Verschluss und eine Senkung des Rezidivrisikos.<sup>58</sup>

### **5.7.3 Konventionelle Hernioplastik mit Netzen**

Erst durch die Verwendung von alloplastischen Netzen konnte die Rezidivraten bei den hier besprochenen Krankheitsbildern auf unter zehn Prozent gesenkt werden,<sup>41</sup> neuere Studien berichten sogar von Rezidivraten von nur einem Prozent.<sup>49</sup> Alle Netzverfahren weisen den gemeinsamen Vorteil eines spannungsfreien Verschlusses auf.

Bei der offenen Operation unterscheidet man in Abhängigkeit von der Platzierung des Netzmaterials folgende Verfahren: Die retromuskuläre Platzierung (Sublay Technik, RMMP) und die Augmentation der Faszie durch Fixierung des Netzes auf der Faszie (Onlay Technik).

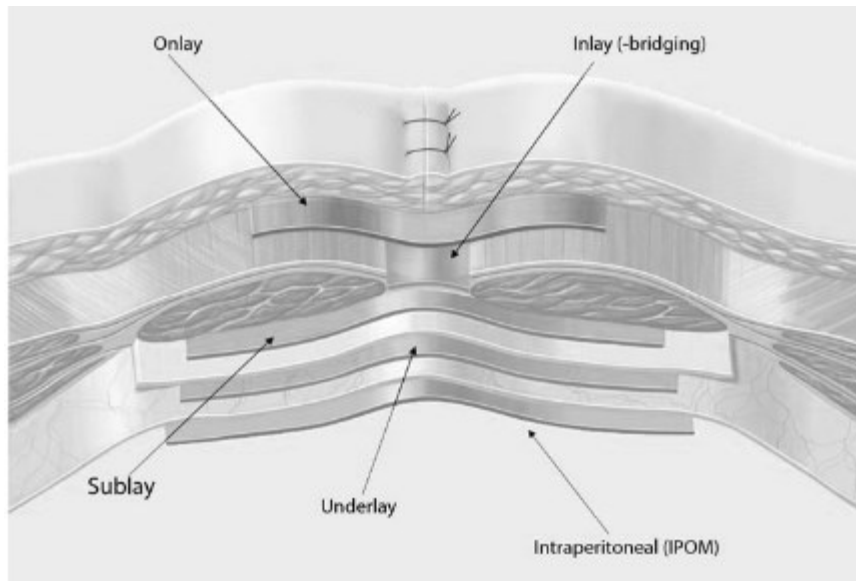


Abbildung 4 Nomenklatur der Netzimplantation an der ventralen Bauchdecke <sup>31</sup>

Bei der sublay Meshplastik wird das Netz hinter die Mm. recti platziert und auf der hinteren Rektusscheide fixiert. Diese Technik ist präparatorisch am aufwändigsten und mit einer größeren Gewebetraumatisierung verbunden.<sup>42</sup> Allerdings wird das sublay Meshplastik Verfahren aufgrund der biomechanischen Eigenschaften der Bauchwand bevorzugt und ist mit Rezidivquoten von zwei bis sechs Prozent die Methode der Wahl.<sup>59</sup>

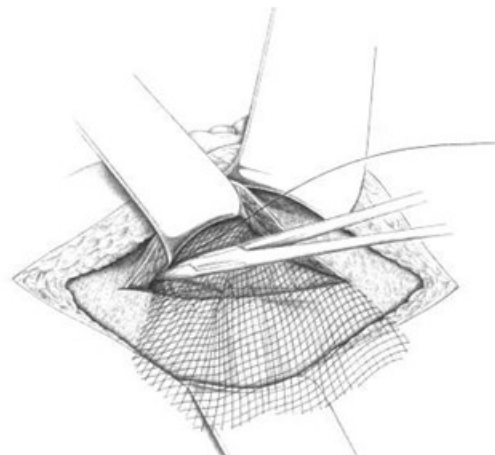


Abbildung 5 Große Nabelhernie II. Sublay-Mesh-Reparation als PNP, Netzfixation durch Einzelknopfnähte <sup>36</sup>

Ein Onlay-Netz wird auf der vorderen Rektusfaszie nach dem direkten Verschluss der Bruchlücke aufgebracht. Es ist präparatorisch gegenüber dem sublay-Verfahren weniger aufwändig, bietet aber mechanisch keinen so sicheren Verschluss und ist mit Rezidivquoten von bis zu 17 % behaftet,<sup>60</sup> weshalb dieses Verfahren heute als obsolet gilt. Die Notwendigkeit der Präparation des oftmals ohnehin schon ausgedünnten Haut- bzw. Unterhautlappens birgt die Gefahr der Durchblutungsstörung mit nachfolgender Hautnekrose.<sup>42</sup>

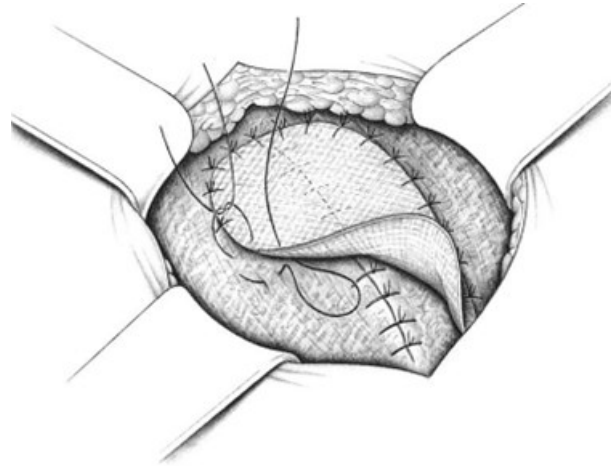


Abbildung 6 „Onlay“-Mesh Alternative ist eine „Onlay“-Verstärkung der Faziennähte durch ein großporiges Netz, Fixierung mit Einzelknopfnähten.<sup>36</sup>

Die Einbringung von Netzmaterialien birgt immer das Risiko von Netzkomplikationen. Diese können durch Netzschrumpfung, Netzmigration und lokaler Reizung durch Fremdkörperreaktion mit Irritation von Nachbarstrukturen und Serombildung bedingt sein. Eine bakterielle Infektion im Netzlager ist schwierig zu behandeln und kann die Explantation des Netzes erforderlich machen.<sup>61</sup>

Eine relative Kontraindikation für den Gebrauch von Netzen stellt die akute Infektion oder Kontamination des Netzlagers durch akzidentielle oder geplante Eröffnung des Darmlumens im Operationsgebiet dar.

#### **5.7.4 Laparoskopische Hernioplastik**

Unter den laparoskopischen Verfahren hat sich die intraperitoneale Onlay-Mesh Technik als Methode der Wahl etabliert.

Bei diesem Verfahren wird von abdominal die gesamte Bruchpforte mit einem Netz überdeckt. Bei diesem Verfahren wird zunächst der Bruchsack reseziert und anschließend das Netz entweder mit Nähten durch die straffe Bauchwand hindurch fixiert oder mit resorbierbaren Tackern an der inneren Bauchwand befestigt (Double Crown-Technik).<sup>62</sup> Eine Überlappung von mindestens fünf Zentimetern in alle Richtungen über den Bruchring hinaus ist wesentlich, eine anatomische Rekonstruktion der Bauchwand unterbleibt bei diesem Verfahren.<sup>34</sup>

Die laparoskopische Rekonstruktion in IPOM Technik weist zwar eine niedrige Rezidivquote von zwei bis vier Prozent auf, lokale Komplikationen durch Verwachsungen zwischen Darm und Netz, Darmarrosionen und Fistelungen sind aber ein relevantes Problem und haben zu einer selteneren Anwendung des Verfahrens geführt.<sup>41</sup>

---

## 6. Material und Methodik

---

### 6.1 Methodik

Anhand einer Abfrage der elektronischen Patientendokumentation wurden alle Patienten identifiziert, die im Zeitraum zwischen dem 24. August 2009 und dem 24. Juni 2012 mit der Hauptdiagnose einer Nabelhernie bzw. epigastrischen Hernie - Diagnose nach ICD10 - K42.0, K42.1, K42.9, K43.0, K43.1 und K43.9 in der Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie der Hochtaunuskliniken Bad Homburg operiert wurden. Diese Recherche ergab ein Kollektiv von 228 Patienten, die für die weitere Analyse pseudonymisiert wurden.

Dieses Ausgangskollektiv wurde entsprechend definierter Ein- und Ausschlusskriterien (Tabelle 5) gefiltert. Patienten, deren Akten in Bezug auf die zu analysierenden Daten unvollständig waren und Patienten mit Mehrfacheingriffen wurden aus der weiteren Analyse ausgeschlossen.

Eine Ausnahme bildeten dabei Patienten, die im selben Eingriff an einer Leisten- und Nabelhernie operiert wurden. Diese Patienten wurden mit in die Betrachtung aufgenommen, da hier eine gemeinsame Pathogenese anzunehmen war. Bei diesen Patienten wurde durch die Kombination zweier Eingriffe die Operationszeit verlängert, sodass sie in Bezug auf die Operationszeit gesondert betrachtet werden mussten. Ansonsten wurde in der weiteren Betrachtung nur die Operation am Nabel dokumentiert. Aber auch hier ergaben sich Unterschiede in der Liegedauer, beim Schmerzmittelbedarf und in der Schmerzintensität. Dieses wurde in der Auswertung berücksichtigt.

Nach Anwendung aller Ausschlusskriterien konnten am Ende 95 Patienten in die Untersuchung aufgenommen werden.

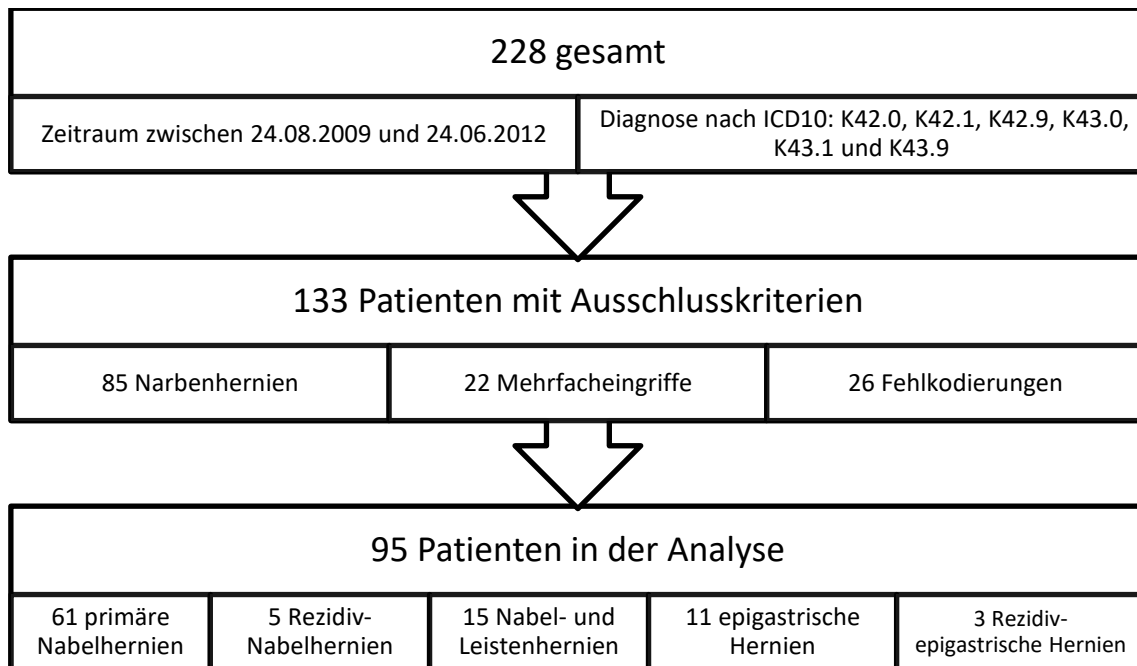


Abbildung 7 Darstellung Selektionsschema

Das Patientengut wurde am Ende aus 34 Frauen und 61 Männern gebildet. Zur Behandlung der Nabelhernie und epigastrischen Hernie kamen mehrere Techniken zum Einsatz. Entweder erfolgte eine NSAS, die Technik nach Mayo mit einer Fasziendoppelung oder die Implantation von alloplastischem Fremdmaterial. In diesem Fall wurde entweder ein Ventralex™ Patch oder PROCEED™ Patch in Sublay-Technik eingesetzt oder bei ausgedehnten Befunden eine RMMP durchgeführt. Als laparoskopisches Verfahren kam die IPOM-Technik zum Einsatz.

| <b>Eingriff</b>                  | <b>NSAS</b>    | <b>Mayo</b>    | <b>Patch</b>     | <b>RMMP</b>      | <b>IPOM</b>    | <b>Gesamt</b>   |
|----------------------------------|----------------|----------------|------------------|------------------|----------------|-----------------|
|                                  | <b>n / %</b>   | <b>n / %</b>   | <b>n / %</b>     | <b>n / %</b>     | <b>n / %</b>   | <b>n / %</b>    |
| Primäre Nabelhernie              | 8 / 13,1       | 3 / 4,9        | 42 / 68,9        | 6 / 9,8          | 2 / 3,3        | 61 / 100        |
| Primäre epigastrische Hernie     | 4 / 36,3       | 0 / 0          | 2 / 18,2         | 2 / 18,2         | 3 / 27,3       | 11 / 100        |
| Nabelhernienrezidiv              | 0 / 0          | 0 / 0          | 3 / 60           | 1 / 20           | 1 / 20         | 5 / 100         |
| Rezidiv epigastrische Hernie     | 1 / 33,3       | 0 / 0          | 1 / 33,3         | 1 / 33,4         | 0 / 0          | 3 / 100         |
| Kombination Nabel-/Leistenhernie | 6 / 40         | 4 / 26,6       | 4 / 26,7         | 1 / 6,7          | 0 / 0          | 15 / 100        |
| <b>Gesamt</b>                    | <b>19 / 20</b> | <b>7 / 7,4</b> | <b>52 / 54,6</b> | <b>11 / 11,5</b> | <b>6 / 6,5</b> | <b>95 / 100</b> |

Tabelle 4 Übersicht über die Verteilung der verschiedenen Operationsverfahren

Informationen wie Anamnese, Vorerkrankungen und Voroperationen sowie der klinische Verlauf einschließlich der intra- und postoperativen Risikofaktoren und Komplikationen wurden der Dokumentation der Krankenakten entnommen und retrospektiv ausgewertet.

Des Weiteren wurde über die Dokumentation in der Patientenakte und des Ambulanzsystems analysiert, ob eine Wiedervorstellung aufgrund von Komplikationen (Zeitintervall bis zur Entstehung: min. 3 Tage, max. 821 Tage, im Mittel 96 Tage) wie z. B. Serombildung (min.10 Tage, max. 136 Tage, im Mittel 73 Tage) Hämatom (min. 4 Tage, max. 9 Tage, im Mittel 6,5 Tage), Wundinfektion (min. 3 Tage, max. 821 Tage, im Mittel 97 Tage) oder Rezidiv (min. 198 Tage, max. 212 Tage, im Mittel 205 Tage) erfolgte.

## 6.2 Ein- und Ausschlusskriterien

| Einschlusskriterien                  | Ausschlusskriterien  |
|--------------------------------------|--|
| Alter zwischen 17 und 90 Jahren      | Narbenhernien mit Ausnahme von Narbenhernien nach Nabelhernienreparation     |
| Nabelhernie                          | Mehrfacheingriffe mit Ausnahme der Kombination von Nabel- und Leistenhernien |
| Rezidivnabelhernie                   | Patienten mit unvollständiger oder fehlender Dokumentation                   |
| Epigastrische Hernie                 |  |
| Rezidiv einer epigastrischen Hernie  |  |
| Kombinierte Leisten- und Nabelhernie |  |

Tabelle 5 Ein- und Ausschlusskriterien

## 6.3 Statistik

Die aus den Patientenakten gewonnenen Daten wurden dann pseudonymisiert, in eine Excel<sup>®</sup> Tabelle übertragen und statistisch ausgewertet.

Deskriptive Statistik, statistische Testverfahren und Analysen wurden mit den Programmen Microsoft<sup>®</sup> Excel<sup>®</sup> 2013 und BiAS. für Windows<sup>™</sup> Version 11/2015 vorgenommen.

Die explorative wie auch die mathematische/induktive Statistik umfasste:

- Prüfung auf Normalverteilung anhand des Kolmogorow-Smirnow-Lilliefors-Test,
- Korrelationsanalyse verschiedener Parameter mit der Liegedauer,
  - o Untersuchung der quantitativen Parameter mit dem Spearman Test. Untersuchte Parameter: Alter, Anzahl der Begleiterkrankungen, Anzahl der Risikofaktoren, ASA Klassifikation, Bruchlücke in Zentimeter, Schmerzen am ersten postoperativen Tag, Schmerzen am zweiten postoperativen Tag und Schmerzen am dritten und vierten postoperativen Tag.
  - o Untersuchung der nominalskalierten Daten mit zwei Variablen mit dem Wilcoxon-Mann-Whitney-Test. Untersuchte Parameter: Geschlecht

- (männlich/weiblich), Komplikation (ja/nein), Operation (offen/laparoskopisch), Notoperation (ja/nein).
- Untersuchung der nominalskalierten Daten mit mehr als zwei Variablen mit dem Kruskal-Wallis-Test. Untersuchte Parameter: Operationsverfahren, Operateur, Schnittführung und Narkoseverfahren.
- Untersuchung der Auswirkungen von Notoperationen auf andere Parameter mit dem Chi-Quadrat-Test nach diskreter Klassifikation.
- Multivariate Analysen bei Nachweis einer Korrelation in den vorherigen Analysen.

### 6.3.1 *Theoretischer Hintergrund zu den Korrelationsanalysen*

Anhand von Korrelationsanalysen wird die Stärke der statistischen Beziehung zwischen zwei oder mehreren Zufallsvariablen bestimmt.<sup>63</sup> Dabei muss für die Berechnung grundsätzlich nach deren Skalierung unterschieden werden.<sup>64</sup> Aufgrund nicht normalverteilter Daten erfolgte die Korrelationsanalyse je nach Skalierung und Anzahl der Variablen entweder mit dem Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman, dem Kruskal-Wallis-Test oder dem Wilcoxon-Mann-Whitney-Test.

Bei allen Korrelationsanalysen erfolgt ein multiples Testen; hierbei wird eine einzige Nullhypothese mit mehreren Tests untersucht. Beim multiplen Testen gibt es die Besonderheit des Fehlers erster Art zu beachten (alpha-Fehler bzw. Signifikanzniveau).<sup>64</sup> Die sogenannte Nullhypothese unterstellt, dass die festgestellten Zusammenhänge zufällig zustande kommen. Die Nullhypothese kann verworfen werden, wenn eine bestimmte Irrtumswahrscheinlichkeit unterschritten wird, welche anhand des p-Werts abgeschätzt wird. Bei unberechtigter Ablehnung der Nullhypothese spricht man von einem Fehler erster Art.<sup>65</sup> Als Signifikanzniveau  $\alpha$  wird die maximal zulässige Irrtumswahrscheinlichkeit bezeichnet, also ab wann man nicht mehr an Zufall glauben kann, bzw. wie hoch das gewählte Risiko ist, die Nullhypothese zu verwerfen, obwohl sie richtig ist.<sup>65,67</sup>

Um zu analysieren, welche Faktoren die Liegedauer beeinflussen, werden quantitative Einflussfaktoren mit Hilfe des Korrelationskoeffizienten nach Spearman untersucht. Dabei ordnet man jedem x-Wert aus  $x_1, \dots, x_n$  als Rang die Platzzahl zu, die der Wert bei größenmäßiger Anordnung aller Werte erhält.<sup>64,68</sup> Der Korrelationskoeffizienten nach Spearman misst den monotonen Zusammenhang zwischen zwei Variablen, ohne Annahmen über die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Variablen zu machen. Ist der Korrelationskoeffizient  $\rho > 0$ , so liegt ein positiver Zusammenhang vor, ist  $\rho < 0$  so besteht ein negativer Zusammenhang. Je dichter  $\rho$  bei 0 liegt, desto schwächer ist der Zusammenhang, je näher  $\rho$  bei -1 oder +1 liegt, desto stärker ist der Zusammenhang in der einen oder anderen Richtung.<sup>64,68,69</sup>

Da die Merkmale Operationsverfahren, Operateur, Schnittführung, Narkoseverfahren, wie auch Geschlecht: m/w, Komplikation: ja/nein, Operation: offen/laparoskopisch, Notoperation: ja/nein und Antibiose: ja/nein nominalskaliert sind und die



Korrelationsanalyse nach Spearman ordinalskalierte Variablen verlangt, wurden diese Merkmale mit anderen Verfahren analysiert.

Die zuvor benannten Merkmale mit zwei Variablen wurden mit dem Wilcoxon-Mann-Whitney-Test betrachtet. Bei mehr als zwei Variablen fand der Kruskal-Wallis-Test Anwendung.

Der Kruskal-Wallis-Test ist ein Stichprobentest, mit dem untersucht wird, ob ein Faktor einen Einfluss auf ein metrisches Merkmal besitzt, welches hinsichtlich seiner Verteilung nicht näher spezifiziert ist. Er basiert dabei auf Rangplatzsummen und kann für den Vergleich von mehr als zwei Gruppen angewendet werden. Die Nullhypothese  $H_0$  lautet: Zwischen den Gruppen besteht kein Unterschied.<sup>70</sup> Als Prüfgröße des Kruskal-Wallis-Tests wird ein sogenannter H-Wert berechnet. Bei Geltung von  $H_0$  wird erwartet, dass die Rangdurchschnitte nicht erheblich voneinander abweichen. Gibt es hingegen deutliche Unterschiede, so trifft die Alternativhypothese zu.<sup>71</sup> Um im Weiteren herauszufinden, welche der Gruppen sich signifikant voneinander unterscheiden, müssen so genannte Post-Hoc-Tests durchgeführt werden. Als einfache und nicht zu konservative Methode bietet sich dabei die Bonferroni-Holm-Korrektur mit multiplen Dunn-Vergleichen an. Hierfür werden zunächst „alle p-Werte der Größe nach sortiert und anschließend mit wachsenden Schranken verglichen.“<sup>72</sup> Sollte der einzelne p-Wert sein eigenes Signifikanzniveau nicht überschreiten, gilt der Test als signifikant. Sobald der erste p-Wert nicht mehr signifikant ist, wird die Prozedur abgebrochen und dieser wie auch alle größeren p-Werte gelten dann als nicht signifikant.<sup>65</sup>

Um zu überprüfen, ob die nominalskalierten Daten mit zwei Variablen einen Einfluss auf die Liegedauer haben, wurde der Wilcoxon-Mann-Whitney-Test verwendet.

Je zwei Variablen wiesen die Merkmale Geschlecht (männlich/weiblich), Komplikation (ja/nein), Operation (offen/laparoskopisch), Notoperation (ja/nein) und Antibiose (ja/nein) auf.

Dieser Test basiert auf der Idee der Rangierung der Daten. Die Messwerte werden hierfür durch Ränge ersetzt, mit welchen der eigentliche Test durchgeführt wird. Der Test beruht damit auf der Ordnung der Daten. Die Werte werden rangiert von 1 ausgehend und aufsteigend und getrennt für jede Gruppe notiert. Schließlich erfolgt die Vergabe von Rangsummen. Hierfür werden lediglich die Ränge der jeweiligen Gruppe aufsummiert. Zur Berechnung der Teststatistik  $U$  wird anschließend die größere der beiden Rangsummen verwendet.<sup>73</sup> Die gesuchte Prüfgröße  $U$  ist die kleinere von  $U_1$  und  $U_2 \rightarrow U = \min(U_1, U_2)$ . Die Nullhypothese  $H_0$  wird verworfen, wenn der berechnete U-Wert kleiner oder gleich dem kritischen Wert  $U_{krit}$  ist.<sup>73</sup> Die Nullhypothese des Mann-Whitney-U-Tests lautet: „Die beiden Gruppen unterscheiden sich nicht hinsichtlich der Summe ihrer Rangplatzüber- bzw. Rangplatzunterschreitungen.“<sup>74</sup> Das Verwerfen der Nullhypothese bedeutet, dass die Verteilungen nicht gleich sind, dass sich also die Liegezeiten in beiden Gruppen unterscheiden.

Um herauszufinden, ob eine Notoperation sich auf andere Faktoren auswirkt, wurde dies mit dem Chi<sup>2</sup>-Test nach diskreter Klassifikation untersucht. Mit Hilfe der Chi<sup>2</sup>-Test können gleichzeitig mehrere Wahrscheinlichkeiten getestet werden. Es kann aber auch untersucht werden, ob eine bestimmte Verteilungsfunktion vorliegt bzw. ob die unbekannte Verteilungsfunktion zu einer bestimmten Klasse von Verteilungsfunktionen gehört. Mit den Unabhängigkeitstests werden zwei Zufallsvariablen auf Unabhängigkeit getestet.<sup>75</sup> Die Berechnung erfolgt anhand einer Kreuztabelle, in der die jeweiligen Merkmale anhand ihrer Ausprägungen gegenübergestellt werden. Jeder Eintrag in der Kontingenztafel entspricht der Anzahl Individuen, die die jeweilige Merkmalskombination aufweisen.<sup>76</sup> In der letzten Spalte und untersten Zeile werden die Randsummen notiert. Die Nullhypothese besagt, dass kein Zusammenhang zwischen den beiden Merkmalen besteht.<sup>77</sup>

### **6.3.2 Theoretischer Hintergrund zu der Multivariaten Analyse**

In den unten aufgeführten Korrelationsanalysen wurden zunächst rein bivariate Zusammenhänge untersucht. Durch ein multiples lineares Regressionsmodell ließ sich im Weiteren der gemeinsame Einfluss der Variablen auf die Liegedauer untersuchen.<sup>78</sup>

Es wurde später eine multiple lineare Regression mit Modellbau verwendet. Durch Verwendung der linearen Regression lässt sich der Einfluss einer oder mehrerer Variablen mit stetigem und/oder binärem Messniveau auf eine Zielvariable statistisch untersuchen. Liegen mehrere erklärende Variablen zugrunde, liegt das Modell der multiplen linearen Regression vor. In der medizinischen Statistik liegt die Bedeutung der multiplen Regressionsmodelle darin, den gemeinsamen Einfluss mehrerer Variablen auf eine Zielgröße zu untersuchen und zum anderen darin, den interessierenden Effekt einer Variablen bezüglich anderer Variablen zu adjustieren, um eine Verzerrung bei der Effektschätzung zu reduzieren.<sup>79</sup> Im Rahmen der Analyse erfolgt die Prüfung der partiellen Regressionskoeffizienten  $\beta$ . Als Abbruchkriterium wird die Signifikanzschwelle  $\alpha = 0.05$  für den partiellen Regressionskoeffizienten verwendet.

Mit der multivariaten Analyse wurden alle Faktoren nochmal betrachtet, bei denen mit den zuvor durchgeführten Tests ein signifikanter Zusammenhang gezeigt werden konnte.

Unterstützung bei der Planung und Durchführung der Statistik in Form einer biomathematischen Beratung erfolgte durch das Institut für Biostatistik und Mathematische Modellierung des Universitätsklinikums Frankfurt.

## **6.4 Vorbereitung der Patienten**

Die prästationäre Vorbereitung erfolgte ambulant einen bis fünf Tage vor der Operation. Sie beinhaltete bei allen Patienten eine Anamnese und klinische Untersuchung, die Laboruntersuchung und ggf. eine Sonographie.

Bei Patienten über 60 Jahren und/oder bei kardialen Vorerkrankungen wurde zusätzliche eine Röntgenaufnahme des Thorax sowie ein EKG durchgeführt.

Außerdem erfolgten am Tag der prästationären Vorbereitung die Aufklärung der Operationseinwilligung und die Narkoseaufklärung.

### **6.5 Analgetische Therapie**

Die analgetische Therapie erfolgte nicht standardisiert, sondern je nach Schmerzstärke der Patienten auf der Visuellen Analog Skala nach dem Stufenschema der WHO<sup>80</sup> zuerst mit einem nicht-steroidalen-Antirheumatikum (NSAR) oder Metamizol oder Paracetamol. Als nächstes mit einem schwachen Opioidanalgetikum wie z. B. Tramadol oder Tilidin. Wenn dieses nicht ausreichte auch mit einem stärkeren Opioid wie Piritramid.<sup>81</sup>

### **6.6 Wundkontrollen und Entlassung**

Wundkontrollen erfolgten am Operationstag und während des stationären Aufenthaltes weiter täglich. Voraussetzungen für die Entlassung waren

- geringes Schmerzniveau (VAS 0-3),
- reizlose Wundverhältnisse,
- vollständige Mobilisation,
- subjektives Wohlbefinden sowie
- sichergestellte häusliche Versorgung.

### **6.7 Betriebswirtschaftliche Analyse**

Unter Mithilfe des Controllings der Hochtaunuskliniken Bad Homburg wurde für die stationäre operative Therapie der epigastrischen Hernie (OPS 5-535) wie der Nabelhernie (OPS 5-534) eine nach Kostenstellen und Kostenarten getrennte Analyse der betriebswirtschaftlichen Parameter unter Vergleich mit den InEK-Daten als Soll-Kosten vorgenommen. Eine solche Analyse ist exemplarisch in Tabelle 6 anhand der Einzelfallkosten für die unter stationären Bedingungen operierten der Nabelhernien des Jahres 2012 dargestellt.

| Kostenstelle                       |             | Ärztlicher Dienst | Pflege     | Funktionsdienst | Arzneimittel | Netze      | Fremdleistungen | med. Bedarf | med. Infrastruktur | nicht-med. Infrastruktur | Gesamt       |
|------------------------------------|-------------|-------------------|------------|-----------------|--------------|------------|-----------------|-------------|--------------------|--------------------------|--------------|
| Normalstation                      | Soll        | 182               | 264        | 12              | 19           | 0          | 2               | 24          | 84                 | 254                      | <b>843</b>   |
| Normalstation                      | Ist         | 237               | 329        | 15              | 21           | 0          | 0               | 12          | 113                | 382                      | <b>1.108</b> |
| Normalstation                      | Abw.        | <b>55</b>         | <b>65</b>  | <b>2</b>        | <b>2</b>     | 0          | <b>-2</b>       | <b>-12</b>  | <b>28</b>          | <b>128</b>               | <b>266</b>   |
| Intensivstation                    | Soll        | 19                | 35         | 1               | 4            | 0          | 0               | 5           | 6                  | 18                       | <b>87</b>    |
| Intensivstation                    | Ist         | 14                | 24         | 0               | 4            | 0          | 0               | 4           | 2                  | 14                       | <b>63</b>    |
| Intensivstation                    | Abw.        | <b>-5</b>         | <b>-11</b> | <b>-1</b>       | <b>1</b>     | 0          | <b>0</b>        | <b>-1</b>   | <b>-5</b>          | <b>-4</b>                | <b>-25</b>   |
| OP                                 | Soll        | 310               | 0          | 254             | 9            | 81         | 6               | 251         | 139                | 179                      | <b>1.230</b> |
| OP                                 | Ist         | 369               | 0          | 220             | 10           | 109        | 0               | 250         | 107                | 148                      | <b>1.214</b> |
| OP                                 | Abw.        | <b>59</b>         | 0          | <b>-34</b>      | <b>2</b>     | <b>28</b>  | <b>-6</b>       | <b>-1</b>   | <b>-32</b>         | <b>-30</b>               | <b>-16</b>   |
| Anästhesie                         | Soll        | 238               | 0          | 158             | 12           | 0          | 1               | 39          | 31                 | 66                       | <b>544</b>   |
| Anästhesie                         | Ist         | 244               | 0          | 152             | 21           | 0          | 0               | 38          | 16                 | 72                       | <b>543</b>   |
| Anästhesie                         | Abw.        | <b>7</b>          | 0          | <b>-6</b>       | <b>8</b>     | 0          | <b>-1</b>       | <b>-1</b>   | <b>-14</b>         | <b>6</b>                 | <b>-1</b>    |
| Kardiologische Funktionsdiagnostik | Soll        | 0                 | 0          | 0               | 0            | 0          | 0               | 0           | 0                  | 0                        | <b>0</b>     |
| Kardiologische Funktionsdiagnostik | Ist         | 0                 | 0          | 0               | 0            | 0          | 0               | 0           | 0                  | 0                        | <b>0</b>     |
| Kardiologische Funktionsdiagnostik | Abw.        | <b>0</b>          | 0          | <b>0</b>        | <b>0</b>     | <b>0</b>   | <b>0</b>        | <b>0</b>    | <b>0</b>           | <b>0</b>                 | <b>0</b>     |
| Endoskopie                         | Soll        | 5                 | 0          | 6               | 0            | 0          | 0               | 3           | 2                  | 4                        | <b>20</b>    |
| Endoskopie                         | Ist         | 0                 | 0          | 0               | 0            | 0          | 0               | 0           | 0                  | 0                        | <b>0</b>     |
| Endoskopie                         | Abw.        | <b>-5</b>         | 0          | <b>-6</b>       | <b>0</b>     | <b>0</b>   | <b>0</b>        | <b>-3</b>   | <b>-2</b>          | <b>-4</b>                | <b>-20</b>   |
| Radiologie                         | Soll        | 5                 | 0          | 6               | 0            | 0          | 4               | 1           | 2                  | 4                        | <b>23</b>    |
| Radiologie                         | Ist         | 0                 | 0          | 0               | 0            | 0          | 3               | 0           | 0                  | 0                        | <b>3</b>     |
| Radiologie                         | Abw.        | <b>-5</b>         | 0          | <b>-6</b>       | <b>0</b>     | <b>0</b>   | <b>-1</b>       | <b>-1</b>   | <b>-2</b>          | <b>-4</b>                | <b>-20</b>   |
| Labor                              | Soll        | 4                 | 0          | 15              | 2            | 0          | 16              | 11          | 2                  | 7                        | <b>57</b>    |
| Labor                              | Ist         | 0                 | 0          | 0               | 0            | 0          | 43              | 0           | 0                  | 0                        | <b>43</b>    |
| Labor                              | Abw.        | <b>-4</b>         | 0          | <b>-15</b>      | <b>-2</b>    | 0          | <b>26</b>       | <b>-11</b>  | <b>-2</b>          | <b>-7</b>                | <b>-14</b>   |
| Diagnostik                         | Soll        | 7                 | 0          | 5               | 0            | 0          | 0               | 1           | 1                  | 3                        | <b>17</b>    |
| Diagnostik                         | Ist         | 11                | 0          | 6               | 0            | 0          | 0               | 3           | 0                  | 1                        | <b>21</b>    |
| Diagnostik                         | Abw.        | <b>5</b>          | <b>0</b>   | <b>1</b>        | <b>0</b>     | 0          | <b>0</b>        | <b>2</b>    | <b>-1</b>          | <b>-2</b>                | <b>4</b>     |
| Therapie                           | Soll        | 1                 | 0          | 7               | 0            | 0          | 1               | 0           | 0                  | 2                        | <b>13</b>    |
| Therapie                           | Ist         | 0                 | 0          | 23              | 0            | 0          | 0               | 0           | 0                  | 6                        | <b>28</b>    |
| Therapie                           | Abw.        | <b>-1</b>         | <b>0</b>   | <b>16</b>       | <b>0</b>     | 0          | <b>-1</b>       | <b>0</b>    | <b>0</b>           | <b>3</b>                 | <b>15</b>    |
| Aufnahme                           | Soll        | 17                | 3          | 17              | 0            | 0          | 0               | 2           | 3                  | 10                       | <b>53</b>    |
| Aufnahme                           | Ist         | 9                 | 0          | 63              | 1            | 0          | 0               | 2           | 0                  | 32                       | <b>107</b>   |
| Aufnahme                           | Abw.        | <b>-8</b>         | <b>-3</b>  | <b>46</b>       | <b>0</b>     | 0          | <b>0</b>        | <b>0</b>    | <b>-2</b>          | <b>21</b>                | <b>54</b>    |
| <b>Gesamt</b>                      | <b>Soll</b> | <b>789</b>        | <b>303</b> | <b>481</b>      | <b>48</b>    | <b>81</b>  | <b>31</b>       | <b>337</b>  | <b>271</b>         | <b>546</b>               | <b>2.887</b> |
| <b>Gesamt</b>                      | <b>Ist</b>  | <b>885</b>        | <b>353</b> | <b>479</b>      | <b>58</b>    | <b>109</b> | <b>46</b>       | <b>309</b>  | <b>238</b>         | <b>655</b>               | <b>3.131</b> |
| <b>Gesamt</b>                      | <b>Abw.</b> | <b>97</b>         | <b>50</b>  | <b>-3</b>       | <b>10</b>    | <b>28</b>  | <b>14</b>       | <b>-29</b>  | <b>-34</b>         | <b>109</b>               | <b>243</b>   |

Tabelle 6 Analyse der Kosten aufgeschlüsselt nach Kostenarten und Kostenstellen im Sollvergleich mit den InEK-Daten für den Einzelfall der Nabelhernienreparationen des Jahres 2012

## 6.8 **Nachuntersuchung**

Nachuntersuchungen wurden nicht regelhaft durchgeführt, sondern die zu behandelnde Person in die Nachbetreuung des niedergelassenen Arztes entlassen. Eine Wiedervorstellung der Patienten erfolgte nur beim Auftreten von Komplikationen.

---

## 7. Ergebnisse

---

### 7.1 Geschlechts- und Altersverteilung

Es wurden 34 Frauen (35,8 %) und 61 Männer (64,2 %) in die Studie aufgenommen.

Das Alter der Patienten lag zum Operationszeitpunkt zwischen 17 Jahren und 90 Jahren. Der Mittelwert betrug 58,26 Jahre, der Median 59 Jahre.

---

| Alter        | Anzahl | in %  | Mittelwert<br>Alter in der Gruppe |
|--------------|--------|-------|-----------------------------------|
| 17-39        | 13     | 13,68 | 30,76                             |
| 40-64        | 48     | 50,52 | 52,97                             |
| 65 und älter | 34     | 35,78 | 76,23                             |

---

Tabelle 7 Altersverteilung

### 7.2 Diagnostik der Nabelhernie und der epigastrischen Hernie

Bei 63 Patienten erfolgte die Diagnose durch Anamnese und klinische Untersuchung. In 32 Fällen wurde bei klinisch unklarem Befund zusätzlich eine Sonographie durchgeführt.

### 7.3 Risikofaktoren für die Entstehung von Hernien

---

| Indikatoren                        | Anzahl | in % | Indikatoren                              | Anzahl | in % |
|------------------------------------|--------|------|--|--------|------|
| Adipositas<br>(BMI > 30)           | 37     | 35   | Obstruktive<br>Miktionsbeschwerden       | 7      | 7    |
| Nikotinabusus                      | 23     | 22   | Chron. Obstipation                       | 3      | 3    |
| Diabetes mellitus                  | 13     | 12   | Asthma                                   | 3      | 3    |
| COPD                               | 8      | 8    | Schwerarbeit                             | 1      | 1    |
| Schwangerschaft in<br>der Anamnese | 8      | 8    | Positive Familienanamnese<br>für Hernien | 1      | 1    |

---

Tabelle 8 Risikofaktoren für die Entstehung von Hernien

### 7.4 Risikofaktoren für Rezidive und Wundkomplikationen

Die in Tabelle 8 aufgeführten Risikofaktoren für die Entstehung von Hernien und Wundheilungsstörungen erhöhten auch das Risiko für die Entstehung von Rezidiven. Sie wurden anamnestisch erfragt bzw. der Dokumentation entnommen.

Insgesamt wiesen 81 Patienten mindestens einen allgemeinen Risikofaktor auf. 23 Patienten wiesen mehr als drei Risikofaktoren auf.

| Risikofaktor                    | Anzahl | in % | Risikofaktor                          | Anzahl | in % |
|---------------------------------|--------|------|---------------------------------------|--------|------|
| Hypertonus                      | 48     | 51   | Hyperurikämie                         | 5      | 5    |
| Nikotinabusus                   | 23     | 24   | Marcumartherapie                      | 4      | 4    |
| Hypercholesterinämie            | 13     | 14   | Kortikosteroidtherapie                | 4      | 4    |
| Anämie                          | 13     | 14   | Asthma                                | 3      | 3    |
| KHK                             | 13     | 14   | Chron. Obstipation                    | 3      | 3    |
| Diabetes mellitus               | 13     | 13   | Leberfunktionsstörung                 | 3      | 3    |
| ASS-Therapie                    | 8      | 8    | Thrombophilie                         | 3      | 3    |
| COPD                            | 8      | 8    | Schlaganfall                          | 3      | 3    |
| Schwangerschaft in der Anamnese | 8      | 8    | pAVK                                  | 2      | 2    |
| Obstruktive Miktionsbeschwerden | 7      | 7    | Schwerarbeit                          | 1      | 1    |
| Herzinsuffizienz                | 5      | 5    | Positive Familienanamnese für Hernien | 1      | 1    |

Tabelle 9 Häufigkeitsverteilung der Risikofaktoren für Rezidive und Wundkomplikationen

#### 7.4.1 *Anämie/Polyglobulie*

Bei zwölf Personen (6 Männer und 6 Frauen) bestand zum Zeitpunkt der Operation eine Anämie (Hb männlich  $\leq 13$  g/dl und weiblich  $\leq 12$  g/dl). Vier Frauen zeigten laborchemisch eine Polyglobulie ( $\geq 15$  g/dl). 79 Patienten lagen mit Ihrem Hämoglobinwert im jeweiligen Normbereich.

#### 7.4.2 *Positive Familienanamnese*

Bei einem Patienten lag eine positive Familienanamnese für das gehäufte Auftreten von Bauchwandhernien vor.

#### 7.4.3 *Dauertherapie mit Antikoagulantien*

Eine Dauertherapie mit Antikoagulantien erhielten insgesamt zwölf Patienten. Acht Patienten erhielten als Antikoagulation Acetylsalicylsäure 100 mg (ASS 100). Vier Personen erhielten Phenprocoumon (Marcumar). ASS 100 wurde in allen Fällen sieben Tage vor der Operation abgesetzt. Marcumar wurde eine Woche vor einer Operation

gewichtsadaptiert auf niedermolekulares Heparin umgesetzt und der Quick Wert vor der Operation überprüft. Die Operation wurde ab einem Quickwert von  $\geq 50\%$  durchgeführt.

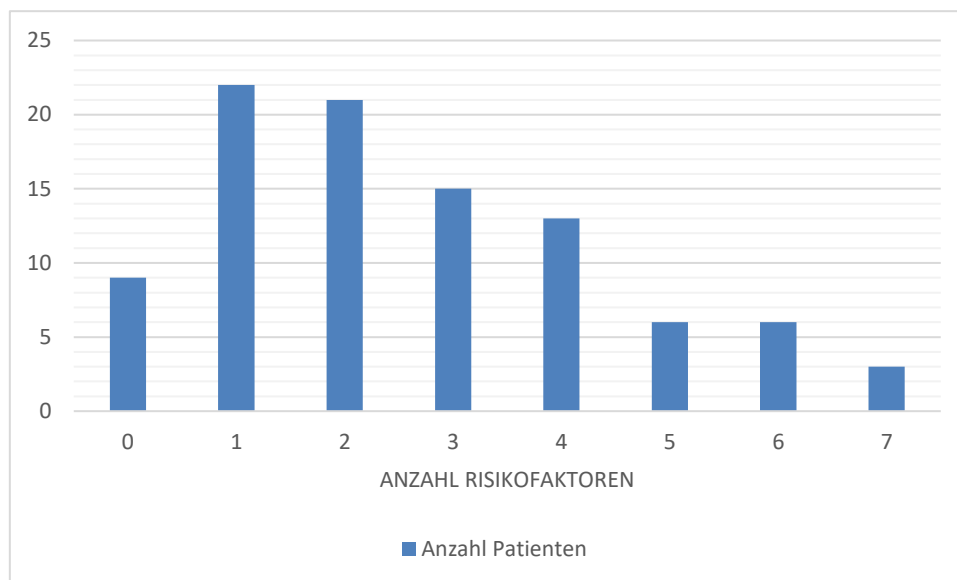


Diagramm 1 Anzahl Risikofaktoren gesamt

#### 7.4.4 Gewichtsverteilung und BMI

Um einen standardisierten Gewichtsvergleich zu ermöglichen, wurde der Body-Mass-Index (BMI) herangezogen.

$$BMI = \frac{\text{Körpergewicht in kg}}{(\text{Körpergröße in m})^2}$$

Formel 1 BMI

Bei 23 Patienten (24 %) bestand Normalgewicht. 35 Patienten lagen mit ihrem Gewicht im Bereich der Präadipositas. 37 Patienten galten als adipös mit einem BMI größer als 30. Der maximale BMI lag bei 47,63, der minimale BMI bei 18,99, der Mittelwert bei 29,23.

| Gewichtsverteilung |                         | Anzahl | in % |
|--------------------|-------------------------|--------|------|
| Normalgewicht      | 18,5 - 24,9             | 23     | 24   |
| Präadipositas      | 25,0 - 29,9             | 35     | 37   |
| Adipositas         | Grad I<br>30,0 - 34,9   | 23     | 24   |
| Adipositas         | Grad II<br>35,0 - 39,9  | 10     | 11   |
| Adipositas         | Grad III<br>$\geq 40,0$ | 4      | 4    |

Tabelle 10 Einteilung des BMI nach WHO, eigene Darstellung



## 7.5 Begleiterkrankungen und -faktoren für ein erhöhtes intra- und postoperatives Risiko

| Begleiterkrankungen und Begleitfaktoren | Anzahl | in % | Begleiterkrankungen und Begleitfaktoren | Anzahl | in % |
|---|--------|------|---|--------|------|
| Hypertonus                              | 48     | 51   | Herzinsuffizienz                        | 5      | 5    |
| Adipositas (BMI $\geq$ 30)              | 37     | 39   | Hyperurikämie                           | 5      | 5    |
| Anämie                                  | 13     | 14   | Marcumartherapie                        | 4      | 4    |
| Hypercholesterinämie                    | 13     | 14   | Schlafapnoe                             | 4      | 4    |
| KHK/Herzinfarkt                         | 13     | 14   | Asthma                                  | 3      | 3    |
| Diabetes mellitus                       | 12     | 13   | Schlaganfall / TIA                      | 3      | 3    |
| ASS Therapie                            | 8      | 8    | pAVK                                    | 2      | 2    |
| COPD                                    | 8      | 8    |   |        |      |

Tabelle 11 Häufigkeitsverteilung der Begleiterkrankungen und -faktoren

70 Patienten wiesen mindestens eine Begleiterkrankung auf. 21 Patienten hatten mehr als drei Begleiterkrankungen. Im Mittel bestanden pro Patient 1,9 dokumentierte Begleiterkrankungen und -faktoren.

## 7.6 Prästationäre Vorbereitung

Bei 81 Patienten erfolgte die Vorbereitung prästationär wie in Absatz 6.4 beschrieben. Bei elf Patienten erfolgte die Operation als Notoperation, sodass die operative Vorbereitung stationär erfolgte. Bei drei Patienten mit anstehenden Elektivoperationen wurde eine stationäre Vorbereitung durchgeführt.

### 7.6.1 Diagnose nach ICD10

| ICD                                   | Bezeichnung  | Anzahl | in % |
|---------------------------------------|--|--------|------|
| K42.0                                 | Hernia umbilicalis mit Einklemmung, ohne Gangrän                             | 41     | 48   |
| K42.9                                 | Hernia umbilicalis ohne Einklemmung und ohne Gangrän                         | 21     | 14   |
| K42.9, K40.00, K40.01, K40.90, K40.91 | Hernia umbilicalis ohne Einklemmung und ohne Gangrän sowie Hernia inguinalis | 15     | 17   |
| K43.60                                | Hernia epigastrica mit Einklemmung, ohne Gangrän                             | 9      | 10   |
| K42.1                                 | Hernia umbilicalis mit Gangrän   | 4      | 5    |
| K43.90                                | Hernia epigastrica ohne Einklemmung und ohne Gangrän                         | 3      | 4    |
| K43.70                                | Hernia epigastrica mit Gangrän   | 2      | 2    |

Tabelle 12 Diagnose nach ICD 10

### 7.6.2 Analgetische Prämedikation

Insgesamt erhielten 67 Patienten eine analgetische Prämedikation (

Tabelle 13). Das am häufigsten als analgetische Prämedikation verabreichte Medikament war Ibuprofen, welches 95,9 % der analgetisch prämedizierten Patienten in einer Dosierung zwischen 400 und 800 mg erhielten.

| <b>Prämedikation</b> | <b>Anzahl</b> | <b>in %</b> |
|----------------------|---------------|-------------|
| Ibuprofen 800mg      | 54            | 80          |
| Ibuprofen 400mg      | 7             | 10          |
| Ibuprofen 600mg      | 3             | 4           |
| Diclofenac 150mg     | 1             | 2           |
| Dipidolor 5 mg       | 1             | 2           |
| Paracetamol 500      | 1             | 2           |
| Gesamt               | 67            | 100         |

Tabelle 13 Analgetische Prämedikation

### 7.6.3 Narkoseverfahren

Bei 93 Patienten erfolgte die Operation in einer Allgemeinnarkose. Eine zu behandelnde Person erhielt eine Lokalanästhesie, eine weitere zu behandelnde Person wurde unter einer Spinalanästhesie mit Sedierung durch Midazolam operiert.

Als Analgetikum in der Allgemeinnarkose wurde bei 52 Patienten Fentanyl, bei 37 Patienten Sufentanil und bei vier Patienten Remifentanil verwendet.

### 7.6.4 ASA Klassifikation

Die intraoperative Risikostratifizierung erfolgte nach der ASA-Klassifikation.

| <b>ASA Einteilung</b> | <b>Anzahl Patienten pro ASA-Klasse</b> | <b>in %</b> |
|-----------------------|--|-------------|
| 1                     | 18                                     | 19          |
| 2                     | 52                                     | 55          |
| 3                     | 21                                     | 22          |
| 4                     | 2                                      | 2           |
| Keine Angabe          | 2                                      | 2           |

Tabelle 14 Risikoklassifikation nach ASA

## 7.7 Operation

### 7.7.1 Operation als ambulanter Eingriff geplant

Bei 55 Patienten wurde der Eingriff primär als ambulante Operation geplant. Vorgesehene Verfahren waren NSAS, Mayo oder Patch, die Patienten waren jünger als 80 Jahre und in der ASA-Klassifikation 1 oder 2 eingestuft. Eine primär stationäre Planung des Eingriffes erfolgte bei 40 Patienten. Als Verfahren waren in dieser Gruppe RMMP und IPOM geplant, das Alter lag über 80 Jahre und/oder die ASA-Klassifikation lag über 2.

### 7.7.2 Inkarzeration

Im Rahmen der klinischen Untersuchung wurde bei 41 Patienten eine inkarzerierte Nabelhernie und bei neun eine inkarzerierte epigastrische Hernie festgestellt. Insgesamt sechs Patienten wiesen eine Gangrän auf, vier bei einer Nabelhernie, zwei bei einer epigastrischen Hernie.

### 7.7.3 Bruchlückengröße und OP-Verfahren für alle Brüche

Bei 54 Patienten wurde im Operationsbericht der Durchmesser der Bruchlücke angegeben. Bei 31 fand sich diese Angabe nicht.

| Durchmesser der Hernie | Gesamtzahl | NSAS | Mayo | Patch | RMMP | IPOM |
|------------------------|------------|------|------|-------|------|------|
| Kleiner als 2 cm       | 29         | 11   | 3    | 13    | 1    | 1    |
| Zwischen 2 - 4 cm      | 30         | 0    | 1    | 22    | 4    | 3    |
| Größer als 4 cm        | 5          | 0    | 1    | 1     | 3    | 0    |
| Keine Angabe zur Größe | 31         | 8    | 2    | 16    | 3    | 2    |
| Gesamt                 | 95         | 19   | 7    | 52    | 11   | 6    |

Tabelle 15 Größe der Bruchlücke und angewandtes OP-Verfahren

#### 7.7.3.1 Größe der Bruchlücke für epigastrische Hernien und OP-Verfahren

| Durchmesser der Hernie | Gesamtzahl | NSAS | Mayo | Patch | RMMP | IPOM |
|------------------------|------------|------|------|-------|------|------|
| Kleiner als 2 cm       | 5          | 4    | 0    | 1     | 0    | 0    |
| Zwischen 2 – 4 cm      | 6          | 0    | 0    | 2     | 2    | 2    |
| Größer als 4 cm        | 1          | 0    | 0    | 0     | 1    | 0    |
| Keine Angabe zur Größe | 2          | 1    | 0    | 0     | 0    | 1    |
| Gesamt                 | 14         | 5    | 0    | 3     | 3    | 3    |

Tabelle 16 Größe der Bruchlücke für epigastrische Hernien und OP-Verfahren

### 7.7.3.2 Größe der Bruchlücke für Nabelhernien und OP-Verfahren

| Durchmesser der Hernie | Gesamtzahl | NSAS | Mayo | Patch | RMMP | IPOM |
|------------------------|------------|------|------|-------|------|------|
| Kleiner als 2 cm       | 24         | 7    | 3    | 12    | 1    | 1    |
| Zwischen 2 – 4 cm      | 24         | 0    | 1    | 20    | 2    | 1    |
| Größer als 4 cm        | 4          | 0    | 1    | 1     | 2    | 0    |
| Keine Angabe zur Größe | 29         | 7    | 2    | 16    | 3    | 1    |
| Gesamt                 | 81         | 14   | 7    | 49    | 8    | 3    |

Tabelle 17 Größe der Bruchlücke für Nabelhernien und OP-Verfahren

### 7.7.4 Schnittführung bei der Operation

| Eingriff   | Primäre NH | Primäre EH | NHR | REH | Kombi | Gesamt |
|--|------------|------------|-----|-----|-------|--------|
| Subumbilikalschnitt                                | 39         | 1          | 2   | 0   | 13    | 55     |
| Supraumbilikalschnitt                              | 12         | 1          | 1   | 1   | 1     | 16     |
| Medianlaparotomie mit Linksumschneidung des Nabels | 7          | 1          | 1   | 0   | 1     | 10     |
| Mediane Laparotomie                                | 0          | 4          | 0   | 1   | 0     | 5      |
| Epigastrischer Längsschnitt                        | 0          | 2          | 0   | 0   | 0     | 2      |
| Pneumoperitoneum                                   | 1          | 2          | 1   | 1   | 0     | 5      |
| Nabelexzision                                      | 2          | 0          | 0   | 0   | 0     | 2      |

Tabelle 18 Schnittführung bei der Operation – NH: Nabelhernie, EH: epigastrische Hernie; NHR: Nabelhernienrezidiv, REH: Rezidiv epigastrische Hernie, Kombi: Nabelhernie/ Leistenhernie

### 7.7.5 Schnitt-Naht-Zeit

Die Schnitt-Naht-Zeit lag im Bereich von 16 bis 214 Minuten mit einem Mittelwert von 58,37 Minuten. Unter Elimination des Ausreißers von 214 Minuten lag der Mittelwert bei 56,69 Minuten, die Standardabweichung bei 36,20 Minuten. Im Median betrug die Schnitt-Naht-Zeit 48 Minuten.

In Diagramm 2 sind die Schnitt-Naht-Zeiten der verschiedenen OP-Prozeduren als Boxplot dargestellt. Die Länge der jeweiligen Box beschreibt die Lage der mittleren 50 % der Werte. Der Median teilt die Box der Prozeduren asymmetrisch. Die Whisker gehen von beiden Seiten der Box aus. Sie stellen die Bereiche für die unteren 25 % und die oberen 25 % der Datenwerte ausschließlich der Ausreißer dar.<sup>82</sup>

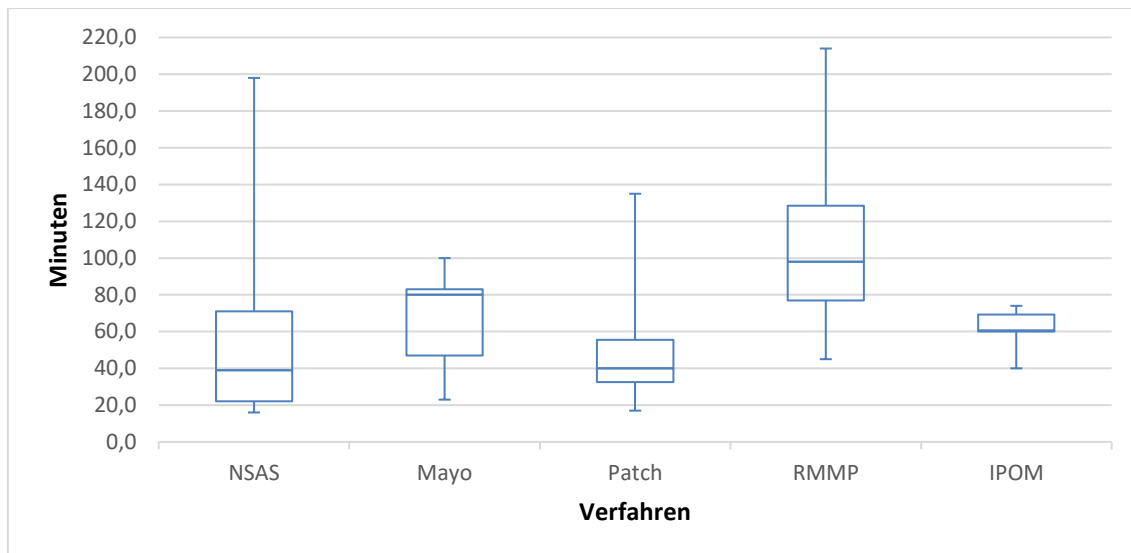


Diagramm 2 Darstellung der Schnitt-Naht Zeit als Boxplot-Diagramm

### 7.7.6 *Intraoperative Antibiose*

93 Patienten erhielten eine intraoperative single-shot Antibiose. Bei sechs dieser Patienten gab es keine Angabe darüber, welche Antibiose verabreicht wurde. Zwei Patienten erhielten keine intraoperative Antibiose (Tabelle 19).

| Antibiose                            | Anzahl der intraoperative Antibiotikagabe | in % |
|--------------------------------------|---|------|
| Ampicillin/Sulbactam 3 g             | 71  | 75   |
| Ciprofloxacin 500 mg                 | 5   | 5    |
| Ceftriaxon 2 g                       | 4   | 4    |
| Ceftriaxon 2 g / Metronidazol 500 mg | 2   | 2    |
| Cefuroxim 1,5 g                      | 2   | 2    |
| Erythromycin 500 mg                  | 1   | 1    |
| Ciprofloxacin 400 mg                 | 1   | 1    |
| Keine Angaben                        | 7   | 8    |
| Keine Antibiose                      | 2   | 2    |

Tabelle 19 Übersicht intraoperative Antibiosen

### 7.7.7 *Notfalloperation*

Elf Operationen erfolgten notfallmäßig aufgrund einer irreponiblen, symptomatischen Inkarzeration, bei einer bestand bereits eine Gangrän. Bei zehn dieser Patienten wurden offene Nabelhernienreparationen vorgenommen (6-mal Patchplastik, 4-mal NSAS). Bei einer zu behandelnden Person erfolgte die laparoskopische Operation einer inkarzerierten epigastrischen Hernie. Die Schnitt-Naht-Zeit lag im Mittel bei 39,55 Minuten. Das Alter lag im Mittel bei 58,73 (min. 29 Jahre, max. 88 Jahre). Bei Notfallpatienten lag die

mittlere Verweildauer bei zwei Tagen, kein Patient in dieser Gruppe blieb länger als drei Tage. Patienten mit einer Notoperation wiesen im Mittel 2,18 Risikofaktoren und im Mittel 1,55 Begleiterkrankungen und Begleitfaktoren auf. Zwei Patienten entwickelten eine Minorkomplikation in Form eines Seroms, je einmal bei Versorgung einer Nabelhernie mittels Patch und einmal bei Versorgung einer epigastrischen Hernie mittels IPOM. Bei der zu behandelnde Person mit Serom nach Nabelhernienreparation erfolgte im Verlauf eine erneute stationäre Aufnahme und die operative Revision.

### 7.7.8 *Postoperative Überwachung auf Intermediate Care-Station*

Eine postoperative Behandlung auf der Intermediate Care-Station erfolgte bei fünf Patienten, bei drei Patienten nach aktuellen Empfehlungen aufgrund eines bekannten Schlafapnoe-Syndroms, bei zwei weiteren aufgrund einer bekannten chronisch obstruktiven Lungenerkrankung.<sup>83-86</sup>

### 7.7.9 *Wundverhältnisse bei Entlassung*

Bei 62 Patienten waren die Wundverhältnisse bei Entlassung unauffällig. Bei fünf Patienten wurden die in Tabelle 20 aufgeführten Befunde dokumentiert.

| <b>Wundverhältnisse bei Entlassung</b>                                    | <b>Anzahl</b> | <b>in %</b> |
|---|---------------|-------------|
| Unauffällig   | 62            | 65          |
| Sonographisch geringe Flüssigkeitsansammlung von 1 x 1 cm nach NSAS       | 1             | 1           |
| Serom nach RMMP   | 1             | 1           |
| Am kaudalen Narbenpol minimaler Flüssigkeitsverhalt nach RMMP             | 1             | 1           |
| Rechter Wundrand kleiner Verhalt 3 x 0,7 cm intramuskulär nach RMMP       | 1             | 1           |
| 1 x 4 cm große Flüssigkeitsansammlung im Bereich der Bauchdecke nach IPOM | 1             | 1           |
| Keine Angaben   | 28            | 30          |

Tabelle 20 Wundverhältnisse bei Entlassung

## 7.8 **Stationäre Verweildauer**

Diagramm 3 gibt einen Überblick über die stationäre Verweildauer der Patienten, welche im Mittel 2,3 Tage betrug. Das Minimum lag bei einem Tag, das Maximum bei 13 Tagen. Über ein Drittel der behandelten Patienten konnte bereits nach einem stationären Aufenthalt von nur einem Tag die Klinik verlassen (kurzstationärer, formal mit Abschlag belegter Aufenthalt). Kumuliert betrachtet konnten 69,5 % aller Patienten nach einem Aufenthalt von höchstens zwei Tagen entlassen werden, 89,5 % der Patienten nach dem dritten Tag.

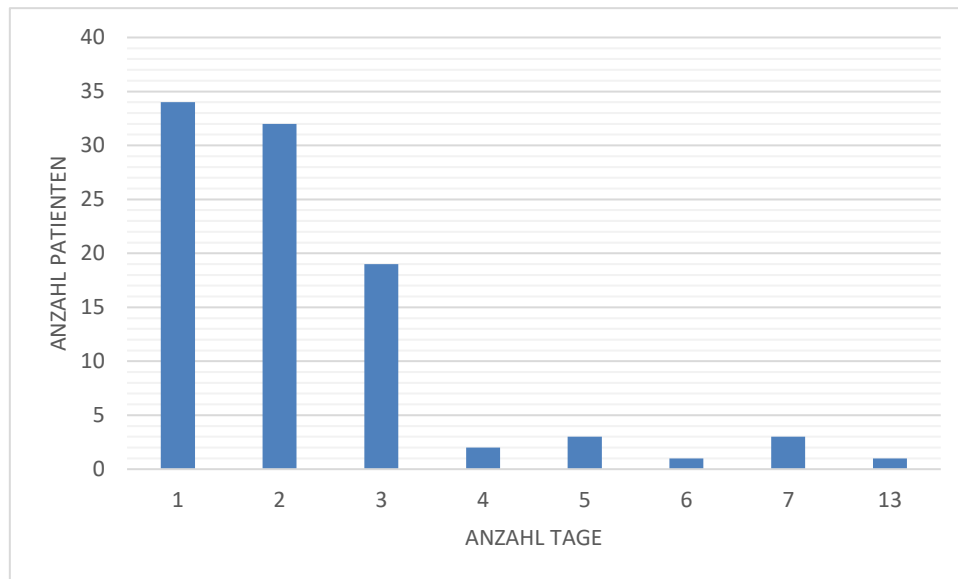


Diagramm 3 Verweildauer der Patienten in Tagen

## 7.9 Postoperative Beschwerden

Die numerische Analogskala (NAS) diente zur Messung der subjektiven Schmerzstärke.<sup>87</sup>

| Schmerzlevel               | OP Tag | 1. Tag | 2. Tag | 3. Tag | 4. Tag | 5. Tag |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Anzahl erfasster Patienten | 73     | 49     | 40     | 11     | 5      | 2      |
| Mittelwert Schmerzlevel    | 2,22   | 2,21   | 1,68   | 1      | 2      | 1      |
| Minimum Schmerzlevel       | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 1      |
| Maximum Schmerzlevel       | 8      | 7      | 6      | 3      | 5      | 1      |
| Standardabweichung         | 2,06   | 1,82   | 1,52   | 1,04   | 1,67   | 0      |

Tabelle 21 Übersicht postoperativer Beschwerden

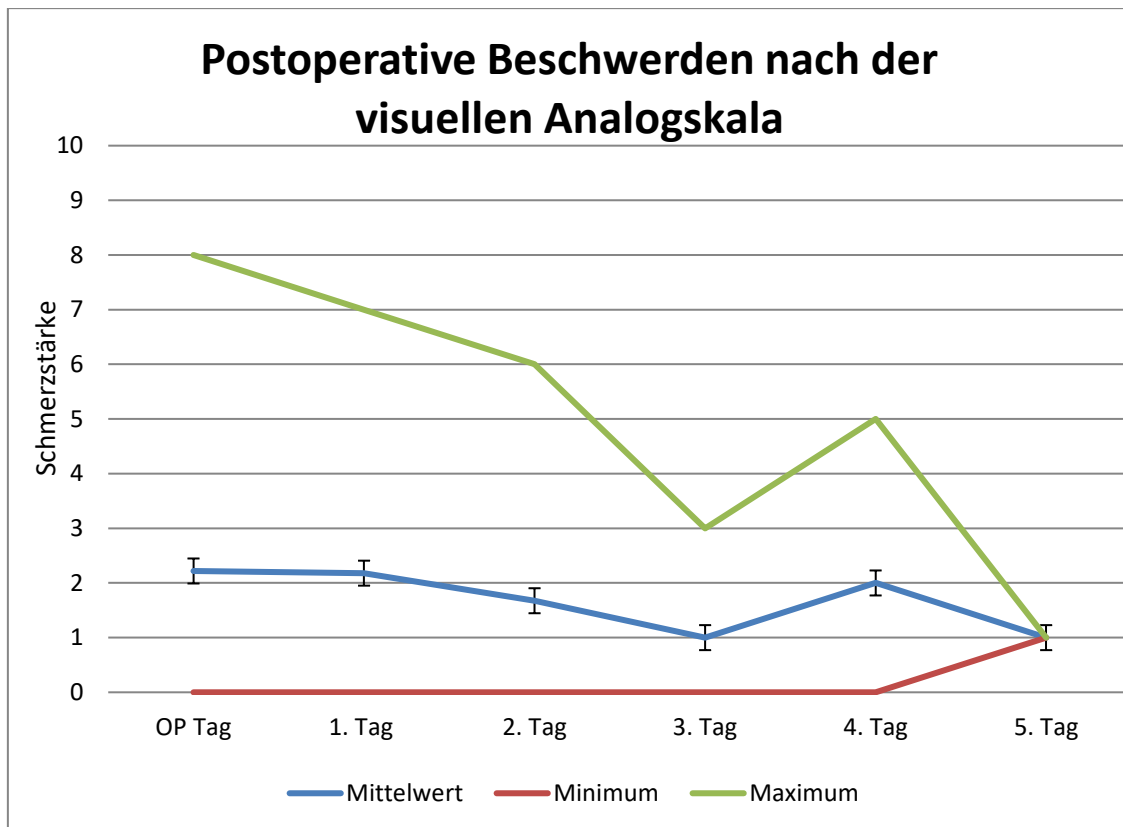


Diagramm 4 Darstellung postoperativer Beschwerden nach der visuellen Analogskala

In Diagramm 4 ist zu erkennen, dass die gemessene Schmerzintensität nach der Operation abnimmt. Während Patienten, die über eine höhere Schmerzintensität klagten, eine längere Verweildauer aufwiesen, konnten Patienten mit geringeren postoperativen Schmerzen früher entlassen werden.

#### 7.10 Analgesie am OP-Ende

| Analgesie am OP-Ende | Anzahl Patienten | in % |
|----------------------|------------------|------|
| Metamizol 1000 mg    | 8                | 42   |
| Metamizol 2500 mg    | 5                | 26   |
| Paracetamol 1000 mg  | 5                | 26   |
| Dipidolor 7,5 mg     | 1                | 6    |
| Gesamt               | 19               | 100  |

Tabelle 22 Übersicht Patienten mit einer Analgesie am OP-Ende

#### 7.11 Analgetika im Aufwachraum

Eine Analgesie im Aufwachraum erhielten 86 Personen (90,52 %). Hier wurden drei Gruppen von Analgetika verabreicht, welche in Tabelle 23 dargestellt sind.



| <b>Analgesie im AWR</b> | <b>Anzahl</b> | <b>Prozent</b> | <b>Mittelwert<br/>in mg</b> | <b>Minimum<br/>in mg</b> | <b>Maximum<br/>in mg</b> |
|-------------------------|---------------|----------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Piritramid              | 61            | 70,93          | 14,07                       | 3                        | 27                       |
| Paracetamol             | 16            | 18,60          | 1031,25                     | 1000                     | 1500                     |
| Metamizol               | 9             | 10,47          | 1833,33                     | 1000                     | 2500                     |
| Gesamt                  | 86            | 100            |                             |                          |                          |

Tabelle 23 Übersicht Analgetika im Aufwachraum

## 7.12 Analgetika im postoperativen Verlauf

Als Analgetika im postoperativen Verlauf kamen folgende Substanzen zum Einsatz: Ibuprofen, Diclofenac, Paracetamol, Metamizol, Piritramid, Butylscopolamin und die Kombination dieser Wirkstoffe.

### 7.12.1 Analgesieform

Als Analgesieformen gab es die patientengesteuerte Analgesie und die Bedarfsanalgesie. Bei der patientengesteuerten Analgesie erhielten die Patienten fünf Fertigdosisierungen à 20 Tropfen Metamizol auf den Nachtschrank und konnte sich diese Dosis bedarfsadaptiert über 24 Stunden frei einteilen. Bei der Bedarfsanalgesie erhielten die Patienten bei Bedarf auf Anforderung sein Analgetikum.

68 Patienten erhielten eine Bedarfsanalgesie, 21 Patienten eine patientengesteuerte Analgesie. Sechs Patienten erhielten keine Analgesie auf Station, da sie keine Angaben über Schmerzen machten.

### 7.12.2 Analgetikabedarf am Operationstag auf Station und den folgenden Tagen

Tabelle 24 und 25 geben den Analgetikabedarf auf Station wieder. Sie umfassen den Zeitraum vom Operationstag bis zum fünften Tag nach der Operation. Dabei bezieht sich die Angabe der Tage auf den jeweiligen postoperativen Tag. Nach Verlegung aus dem Aufwachraum erhielt jede dritte zu behandelnde Person am Tag der Operation keine weitere Analgesie. Am ersten und zweiten Tag nach der Operation erhielt jede zweite zu behandelnde Person keine weitere Analgesie. Bei der Angabe der Entlassenen und noch stationären Patienten wird Bezug auf das gesamte Patientenkollektiv genommen und kumuliert aufgeführt.

| <b>Analgesie bzw.<br/>entlassene / stationäre<br/>Patienten</b> | <b>OP<br/>Tag<br/>Anzahl<br/>/ in %</b> | <b>1. Tag<br/>Anzahl<br/>/ in %</b> | <b>2. Tag<br/>Anzahl<br/>/ in %</b> | <b>3. Tag<br/>Anzahl<br/>/ in %</b> | <b>4. Tag<br/>Anzahl<br/>/ in %</b> | <b>5. Tag<br/>Anzahl<br/>/ in %</b> |
|---|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Entlassen   |   |                                     | 38 / 40                             | 84 / 88                             | 90 / 95                             | 92 / 97                             |
| Stationär   |   |                                     | 57 / 60                             | 11 / 12                             | 5 / 5                               | 3 / 3                               |
| Keine Analgesie   | 32 / 34                                 | 46 / 48                             | 28 / 49                             | 3 / 27                              | 1 / 20                              | 1 / 33                              |
| Gesamt Analgesie erhalten                                       | 63 / 66                                 | 49 / 52                             | 29 / 51                             | 8 / 73                              | 4 / 80                              | 2 / 67                              |
| Diclofenac  | 2 / 2                                   | 3 / 3                               | 1 / 2                               |                                     |                                     |                                     |
| Diclofenac + Piritramid   |   | 1 / 1                               |                                     |                                     |                                     |                                     |
| Etoricoxib  |   |                                     |                                     |                                     |                                     | 1 / 33                              |
| Ibuprofen   |   | 2 / 2                               | 3 / 5                               | 2 / 18                              | 2 / 40                              |                                     |
| Metamizol   | 26 / 27                                 | 21 / 22                             | 14 / 25                             | 4 / 36                              | 1 / 20                              |                                     |
| Metamizol + Butylscopolamin                                     |   | 1 / 1                               | 1 / 2                               |                                     |                                     |                                     |
| Metamizol + Ibuprofen +<br>Paracetamol                          |   | 1 / 1                               |                                     |                                     |                                     |                                     |
| Metamizol + Paracetamol   | 6 / 6                                   | 1 / 1                               | 1 / 2                               |                                     |                                     |                                     |
| Metamizol + Paracetamol +<br>Piritramid                         | 2 / 2                                   | 1 / 1                               |                                     |                                     |                                     |                                     |
| Metamizol + Piritramid  | 2 / 2                                   | 5 / 5                               |                                     |                                     |                                     |                                     |
| Metamizol + Piritramid +<br>Diclofenac                          |   | 1 / 1                               | 1 / 2                               | 1 / 9                               | 1 / 20                              | 1 / 33                              |
| Metamizol + Tramadol+<br>Piritramid                             |   | 1 / 1                               |                                     |                                     |                                     |                                     |
| Paracetamol   | 15 / 16                                 | 4 / 4                               | 1 / 2                               |                                     |                                     |                                     |
| Paracetamol + Piritramid  | 2 / 2                                   |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |
| Paracetamol + Piritramid +<br>Diclofenac                        | 1 / 1                                   |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |
| Piritramid  | 6 / 6                                   | 2 / 2                               |                                     |                                     |                                     |                                     |
| Tramadol  |   | 1 / 1                               | 1 / 2                               |                                     |                                     |                                     |
| Keine Angaben   | 1 / 1                                   |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |
| Keine Angaben zur Dosis aber<br>Analgesie erhalten              |   | 4 / 4                               | 6 / 11                              | 1 / 9                               |                                     |                                     |

Tabelle 24 Übersicht Analgetikabedarf auf Station nach der Operation und Verlegung aus dem Aufwachraum

### 7.12.3 Dauer der Analgesie

| Dauer der Analgesie                | Stationär | Anzahl mit Analgesie | in % | Keine Analgesie | in % |
|------------------------------------|-----------|----------------------|------|-----------------|------|
| Analgesie am OP-Tag                | 95        | 63                   | 66   | 32              | 34   |
| Analgesie am 1. postoperativen Tag | 95        | 49                   | 52   | 46              | 48   |
| Analgesie am 2. postoperativen Tag | 57        | 29                   | 51   | 28              | 49   |
| Analgesie am 3. postoperativen Tag | 11        | 8                    | 73   | 3               | 27   |
| Analgesie am 4. postoperativen Tag | 5         | 4                    | 80   | 1               | 20   |
| Analgesie am 5. postoperativen Tag | 3         | 1                    | 33   | 2               | 67   |
| darüber hinaus                     | 1         | 1                    | 100  | 0               | 0    |

Tabelle 25 Übersicht Dauer der Analgetika

Eine zu behandelnde Person erhielt über den fünften postoperativen Tag eine analgetische Therapie und blieb aufgrund einer Komplikation über diesen hinaus stationär. Diese zu behandelnde Person erhielt vom sechsten bis elften Tag Etoricoxib 60 mg zwei Mal täglich.

### 7.12.4 Schmerzen am Entlassungstag

Der Mittelwert der Schmerzstärke am Entlassungstag nach der Visuellen Analog Skala lag bei 0,91.

| Schmerzstärke | Anzahl der Patienten mit Schmerzen | in % |
|---------------|------------------------------------|------|
| 0             | 30                                 | 32   |
| 1             | 16                                 | 17   |
| 2             | 22                                 | 23   |
| 3             | 1                                  | 1    |
| Keine Angaben | 26                                 | 27   |

Tabelle 26 Übersicht Schmerzstärke am Entlassungstag

### 7.12.5 Analgetikagabe nach Entlassung

Insgesamt erhielten 21 Patienten über die Entlassung hinaus eine Bedarfsanalgesie ausgehändigt: 16 Patienten Metamizol gewichtsadaptiert, zwei Patienten Ibuprofen 600 bei Bedarf. Eine zu behandelnde Person erhielt Diclofenac als Bedarfsmedikation. Bei zwei weiteren Patienten wurde eine bereits aus anderen Gründen vorbestehende Schmerzmedikation weitergeführt.

### 7.13 Einfluss einer frühen Analgetikagabe intraoperativ und im Aufwachraum

| <b>Verweildauer in Tagen</b> | <b>Gesamtkollektiv</b> | <b>Analgesie AWR</b> | <b>Analgesie am OP-Ende</b> | <b>Analgesie am OP-Ende und AWR</b> |
|------------------------------|------------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Mittelwert                   | 2,30                   | 2,27                 | 2,15                        | 2,85                                |
| Minimum                      | 1                      | 1                    | 1                           | 1                                   |
| Maximum                      | 13                     | 7                    | 6                           | 7                                   |

Tabelle 27 Einfluss einer frühen Analgetikagabe intraoperativ und im AWR auf die Verweildauer in Tagen

Tabelle 27 stellt den Einfluss der Analgesie im AWR und am OP-Ende und die Kombination zu beiden Zeitpunkten auf die Verweildauer dar. Sie zeigt keine relevante Veränderung der Verweildauer bei Vergleich mit dem Gesamtkollektiv.

| <b>Dauer der Analgesie in Tagen</b> | <b>Gesamtkollektiv</b> | <b>Analgesie AWR</b> | <b>Analgesie am OP-Ende</b> | <b>Analgesie am OP-Ende und AWR</b> |
|-------------------------------------|------------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Mittelwert                          | 1,64                   | 1,64                 | 2                           | 1,93                                |
| Minimum                             | 0                      | 0                    | 0                           | 0                                   |
| Maximum                             | 11                     | 7                    | 5                           | 5                                   |

Tabelle 28 Einfluss einer frühen Analgetikagabe intraoperativ und im AWR auf die Dauer der Analgesie in Tagen

Festzustellen ist, dass 23 (70 %) der 33 Patienten, die im AWR eine Analgesie erhielten, nach Verlegung auf die Normalstation keine weitere Analgesie am OP-Tag mehr benötigten. Von den 70 Patienten, die kein Schmerzmittel im AWR erhielten, benötigen 47 (67 %) eine weitere Analgesie am OP-Tag und nur 23 (33 %) keine.

| <b>Schmerzen am Entlassungstag</b> | <b>Gesamtkollektiv</b> | <b>Analgesie AWR</b> | <b>Analgesie am OP-Ende</b> | <b>Analgesie am OP-Ende und AWR</b> |
|------------------------------------|------------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Mittelwert                         | 0,91                   | 1,10                 | 2                           | 1,40                                |
| Minimum                            | 0                      | 0                    | 1                           | 1                                   |
| Maximum                            | 3                      | 3                    | 2                           | 2                                   |

Tabelle 29 Einfluss einer frühen Analgetikagabe intraoperativ und im AWR auf die Schmerzen am Entlassungstag nach VAS Skala

Die Tabelle 27 - Tabelle 29 zeigen, dass eine frühe Analgesie am Operationsende, eine Analgesie im Aufwachraum oder die Kombination zu beiden Zeitpunkten keinen Einfluss auf die Verweildauer, die Dauer der Analgesie oder die Schmerzen am Entlassungstag hatten. Eine Analgetikagabe im Aufwachraum scheint aber den Schmerzmittelbedarf nach Verlegung aus dem Aufwachraum am OP Tag zu senken.

## 7.14 Komplikationen

### 7.14.1 Anzahl der Komplikationen

Bei den 95 Patienten traten die in Tabelle 30 dargestellten Komplikationen auf. Die Komplikationsrate lag bei 23,2 %.

| Art der Komplikation     | Bezeichnung           | Anzahl der verschiedenen Komplikation | in %        |
|--------------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------------|
| <b>Majorkomplikation</b> |                       | <b>13</b>                             | <b>13,7</b> |
|                          | Rezidive              | 2                                     | 2,1         |
|                          | Wundinfektion         | 11                                    | 11,6        |
| <b>Minorkomplikation</b> |                       | <b>9</b>                              | <b>9,5</b>  |
|                          | Wundhämatom           | 3                                     | 3,2         |
|                          | Serom                 | 6                                     | 6,3         |
|                          | <b>Gesamtergebnis</b> | <b>22</b>                             | <b>23,2</b> |

Tabelle 30 Übersicht Anzahl und prozentualer Anteil der verschiedenen Komplikationen

Das durchschnittliche Alter der Patienten mit einer Komplikation betrug 53,64 Jahre. Die minimale Verweildauer bei komplikativem Verlauf lag bei einem Tag, das Maximum bei 13 Tagen. Der Mittelwert der stationären Verweildauer bei Patienten mit Komplikationen lag bei 2,82 Tagen, bei Patienten mit komplikationslosem Verlauf bei 2,13 Tagen.

Unter den Patienten mit Komplikationen befanden sich 14 Männer (64 %) und acht Frauen (36%).

Der mittlere BMI bei Patienten mit Komplikationen lag bei 30,57 mit einem Minimum von 18,99 und einem Maximum von 47,63. Der mittlere BMI der Patienten ohne Komplikationen betrug 28,82.

Die statistische Berechnung mit dem Wilcoxon-Mann-Whitney-Test ergab keinen signifikanten Einfluss des BMI auf die Entstehung von Komplikationen ( $p = 0,88$ ).

Unter den Patienten mit einer Komplikation waren die Risikofaktoren folgendermaßen verteilt:

| <b>Risikofaktor</b>           | <b>Anzahl</b> | <b>in %</b> | <b>Risikofaktor</b>          | <b>Anzahl</b> | <b>in %</b> |
|-------------------------------|---------------|-------------|------------------------------|---------------|-------------|
| Hypertonus                    | 9             | 19          | Schlaganfall / TIA           | 2             | 4           |
| Rauchen                       | 4             | 9           | Chron. Obstipation           | 1             | 2           |
| Anämie                        | 3             | 7           | Dauertherapie mit ASS<br>100 | 1             | 2           |
| Dauertherapie mit<br>Marcumar | 3             | 7           | Dysurie                      | 1             | 2           |
| Diabetes mellitus             | 3             | 7           | Familienanamnese             | 1             | 2           |
| Schwangerschaft               | 3             | 7           | Herzinsuffizienz             | 1             | 2           |
| Asthma                        | 2             | 4           | Hyperuricämie                | 1             | 2           |
| Blutgerinnungsstörung         | 2             | 4           | Kortikosteroidtherapie       | 1             | 2           |
| COPD                          | 2             | 4           | Leberfunktionsstörung        | 1             | 2           |
| Hypercholesterinämie          | 2             | 4           | pAVK                         | 1             | 2           |
| KHK                           | 2             | 4           | Schlafapnoe                  | 1             | 2           |

Tabelle 31 Übersicht Risikofaktoren bei Patienten mit Komplikationen

Im Durchschnitt wies jede zu behandelnde Person mit einer Komplikation im Mittel 2,55 Risikofaktoren auf. Im Vergleich dazu fanden sich bei komplikationslosem Verlauf im Mittel 2,56 Risikofaktoren pro Patient.

Von den 22 Patienten mit postoperativen Komplikationen wurden 21 offen operiert, eine zu behandelnde Person erhielt eine laparoskopische IPOM-Operation. Bei zwei Patienten handelte es sich um eine Notfalloperation.

### 7.14.2 Operationsverfahren bei Patienten mit Major- und Minorkomplikationen

| OP-Verfahren          | NSAS  | Patch | Mayo | RMMP  | IPOM  |
|-----------------------|-------|-------|------|-------|-------|
| Eingriffe gesamt      | 19    | 52    | 7    | 11    | 6     |
| Verlauf komplikativ   | 4     | 11    | 0    | 6     | 1     |
| Komplikationsrate (%) | 21,05 | 21,15 | 0    | 54,54 | 16,70 |

Tabelle 32 Übersicht Operationsverfahren bei Patienten mit Komplikationen

Die Verteilung der verabreichten Antibiosen bei Patienten mit komplikativen Verläufen zeigt Tabelle 33. Von den 22 Patienten mit Komplikationen erhielten 21 eine intraoperative single-shot Antibiose. Eine zu behandelnde Person erhielt keine intraoperative Antibiose.

| Intravenöse Antibiose                | Anzahl intraoperative Antibiotikagabe | in %       |
|--------------------------------------|---------------------------------------|------------|
| Ampicillin/Sulbactam 3 g             | 16                                    | 73         |
| Ciprofloxacin 500 mg                 | 2                                     | 9          |
| Ceftriaxon 2 g / 500 mg Metronidazol | 1                                     | 4,5        |
| Cefuroxim 1,5 g                      | 1                                     | 4,5        |
| Ciprofloxacin 400 mg                 | 1                                     | 4,5        |
| Keine                                | 1                                     | 4,5        |
| <b>Gesamtergebnis</b>                | <b>22</b>                             | <b>100</b> |

Tabelle 33 Übersicht intravenöse Antibiose bei Patienten mit komplikativen Verläufen

Eine postoperative stationäre Wundkontrolle erfolgte bei allen Patienten. Von den 22 Patienten, die eine Major- oder Minorkomplikation hatten, wiesen 19 Patienten postoperativ reizlose Wundverhältnisse auf. Bei den drei auffälligen Verläufen handelte es sich um ein Wundhämatom, ein Wundinfekt (Feststellung jeweils am 2. Tag postoperativ) und ein Wundinfekt mit Dehiszenz (Feststellung am 5. Tag postoperativ). Sowohl die zu behandelnde Person mit Wundhämatom als auch die zu behandelnde Person mit Wundinfekt konnte entlassen werden, während die zu behandelnde Person mit Wundinfekt mit Dehiszenz für zwölf Tage in stationärer Behandlung bleiben musste.

Bei allen anderen entwickelte sich die Komplikation erst nach Entlassung und führte zu einer erneuten Vorstellung.

### 7.14.3 Schmerzen nach der NAS bei Patienten mit Komplikationen

| Schmerzen am Tag x Postoperativ | OP Tag | 1. Tag | 2. Tag | 3. Tag | 4. Tag | 5. Tag |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Mittelwert                      | 2,78   | 2,70   | 1,77   | 1,25   | 1,67   | 1,00   |
| Minimum                         | 0      | 0      | 0      | 0      | 1      | 1      |
| Maximum                         | 6      | 6      | 5      | 2      | 2      | 1      |

Tabelle 34 Übersicht postoperative Schmerzintensität bei Patienten mit Komplikationen

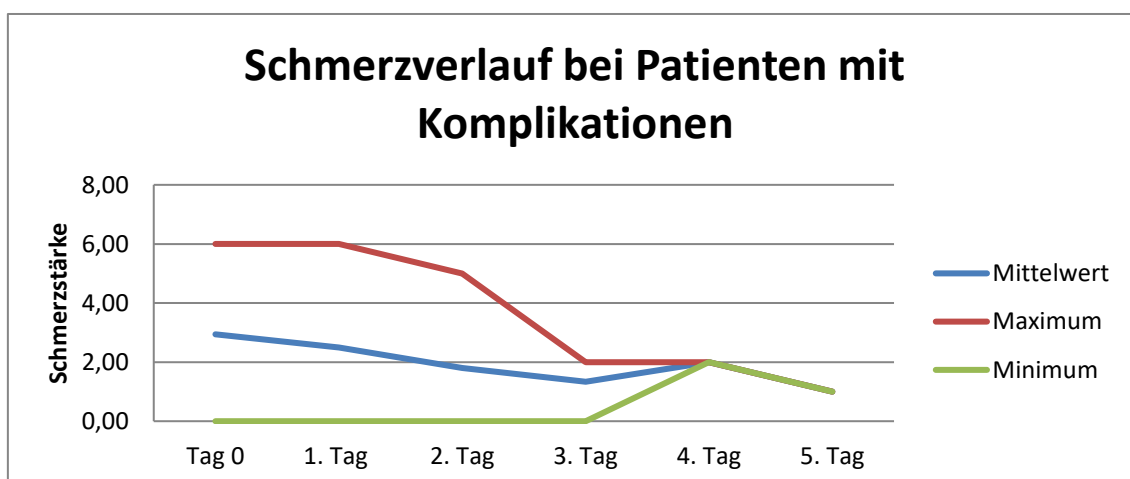


Diagramm 5 Schmerzverlauf bei Patienten mit Komplikationen

| Stichprobe vs. Komplikationen                    | p -Wert  | Wilcoxon-Mann-Whitney-Schätzer [für $P \{(X Gruppe1) < (Y Gruppe2)\}$ ] |
|--|----------|---|
| Schmerzen OP-Tag/ Komplikationen                 | p = 0,06 | 0,66  |
| Schmerzen 1. Postoperativer -Tag/ Komplikationen | p = 0,11 | 0,62  |
| Schmerzen 2. Postoperativer -Tag/ Komplikationen | p = 0,73 | 0,54  |
| Schmerzen 3. Postoperativer -Tag/ Komplikationen | p = 0,38 | 0,74  |
| Schmerzen 4. Postoperativer -Tag/ Komplikationen | p = 1,00 | 0,50  |

Tabelle 35 Berechnung des Zusammenhangs von Schmerzverlauf und Komplikation

Unter der Annahme, dass postoperative Schmerzen Hinweise auf eine sich entwickelnde Komplikation sein könnten, erfolgte mit dem Wilcoxon-Mann-Whitney-Test eine Untersuchung auf einen möglichen Zusammenhang. In der Analyse ließ sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen Schmerzverlauf und Komplikationen nicht nachweisen.



#### **7.14.4 Postoperative Wundinfektionen**

Insgesamt entwickelten elf Patienten eine infektbedingte Wundheilungsstörung. Es traten drei tiefe Wundinfektionen auf, die eine Revision notwendig machten. Die restlichen Infektionen waren oberflächliche Wundinfektionen, die mit antiseptischen Lokalmaßnahmen behandelt wurden.

Das durchschnittliche Alter der Patienten mit einer Wundheilungsstörung lag bei 58,36 Jahren. Unter den Patienten, die eine Wundheilungsstörung entwickelten, waren acht Männer und drei Frauen.

Der mittlere BMI bei Patienten mit einer Wundinfektion lag bei 32,37 (Minimum: 20,96, Maximum: 47,63). Die statistische Berechnung mit dem Wilcoxon-Mann-Whitney-Test ergab keinen signifikanten Einfluss des BMI auf die Entstehung von Wundinfektionen ( $p = 0,58$ ). Patienten mit Wundinfektionen hatten aber einen deutlich höheren BMI als jene, die keinen Infekt entwickelt haben (BMI 28,82). Ein Diabetes mellitus bestand bei zwei dieser Patienten.

Zwölf Prozent aller Patienten, die mit einer Patchplastik versorgt worden waren, entwickelten im Verlauf einen Wundinfekt. Elf Prozent der Patienten nach Naht Stoß-auf-Stoß entwickelten einen Wundinfekt. Bei drei Patienten nach RMMP (27 %) trat ein Wundinfekt auf.

Bei vier Patienten kam es zu späten Wundinfektionen (Aufreten länger als 30 Tage postoperativ). Bei einer zu behandelnden Person kam es nach 27 Monaten zur Entwicklung der Wundinfektion mit Rötung und Sekretion aus dem ursprünglichen Wundbereich. Drei weitere Wundinfektionen traten nach 34, 126 und 127 Tagen auf. Im Mittel traten die Wundinfektionen nach 109 Tagen auf. Betrachtet man nur die sieben frühen Wundinfektionen traten diese nach 14,5 Tagen auf. Bei sechs Patienten erfolgte eine Lokaltherapie (Spülung/Nahtöffnung/Teilentklammerung/lokalen antiseptische Maßnahmen/Gabe von Antibiotika). Bei fünf Patienten waren Lokalmaßnahmen nicht ausreichend, sodass eine Revisionsoperation durchgeführt werden musste.

#### **7.14.5 Wundhämatome**

Wundhämatome zeigten sich bei drei Patienten, bei zwei Patienten kam es infolge des Hämatoms zur Wiedervorstellung. Alle drei Eingriffe waren initial offen chirurgisch über einem Subumbilicalschnitt erfolgt. Eine zu behandelnde Person war mit einem Patchverfahren behandelt worden, bei den beiden anderen war der Verschluss der Bruchlücke Stoß-auf-Stoß erfolgt. Keiner dieser drei Patienten war präoperativ therapeutisch antikoaguliert.

Einer dieser zu behandelnden Personen stellte sich neun Tage nach der Operation mit einem ausgeprägten Hämatom vor. Es erfolgte eine ambulante, sonographisch gesteuerte Punktion von 60 ml Hämatom. Eine stationäre Wiederaufnahme erfolgte nicht.

Bei den anderen beiden Patienten waren keine weiteren Maßnahmen notwendig.

#### **7.14.6 Serome**

Sechs Patienten entwickelten ein Serom, alle waren mit alloplastischem Material versorgt worden. Das durchschnittliche Alter dieser Patienten lag bei 47,33 Jahren. Die mittlere Verweildauer bei Auftreten eines Seroms lag bei 3,67 Tagen. Der mittlere BMI lag bei 29,86 (Minimum: 22,28, Maximum: 38,58). Zwei der Patienten waren mit einem Patch, drei mittels RMMP und eine zu behandelnde Person mittels IPOM versorgt worden.

Bei zwei Patienten wurde eine Lokalthherapie notwendig, eine weitere zu behandelnde Person erhielt eine Revision.

#### **7.15 Wiederaufnahme**

Elf Patienten (zwölf Prozent aller Patienten) wurden nach der Operation ungeplant wieder aufgenommen. Sieben in Folge einer Wundinfektion, einer aufgrund eines Seroms, zwei bei Auftreten eines Rezidivs und eine zu behandelnde Person aufgrund von Schmerzen und Kurzatmigkeit zum Ausschluss einer Lungenembolie. Nach Wiederaufnahme blieben die Patienten im Mittel fünf Tage in stationärer Behandlung. Bei sieben Patienten mit isolierter Operation einer Nabelhernie lag die Rate an ungeplanten Wiederaufnahmen bei elf Prozent, nach der einen Operation einer Rezidivnabelhernie bei 20 %, bei zwei Patienten mit einer isolierten epigastrischen Hernie bei 18 %, nach der einen Operation eines Rezidivs einer epigastrischen Hernie bei 33 %. Bei dem einen Kombinationseingriff betrug sie sechs Prozent.

#### **7.16 Reoperation**

Acht Patienten (acht Prozent) wurden während des Nachbeobachtungszeitraums erneut operiert. Zwei aufgrund eines Rezidivs, fünf aufgrund einer Wundinfektion, einer aufgrund eines Seroms.

#### **7.17 Rezidive**

##### **7.17.1 Rezidivgruppen**

Um eine strukturierte Auswertung zu ermöglichen, wurden die Rezidive in zwei Gruppen eingeteilt:

- Gruppe I: Primäroperation und Rezidivoperation im Beobachtungszeitraum
- Gruppe II: Rezidiv im Beobachtungszeitraum, Primäroperation vor dem Beobachtungszeitraum

### 7.17.2 *Gruppe I*

In Gruppe I wurden zwei Rezidive detektiert, eines nach vier Monaten und eines nach sechs Monaten (mittleres Alter 43 Jahre, mittlerer BMI 32). Beide Rezidive traten nach Patchplastiken auf.

Bei der Rezidivoperation erhielten die eine zu behandelnde Person eine RMMP mit einer Netzgröße von 14x30 cm, die andere eine erneute Patchplastik mit einem Patch größeren Durchmessers. Beide Patienten zeigten nur einen Risikofaktor mit einem BMI größer als 30.

### 7.17.3 *Gruppe II*

Tabelle 36 zeigt, nach welchem Zeitraum diese Rezidive auftraten.

| <b>Rezidiv-Gruppe II</b> | <b>Dauer bis zum Rezidiv</b> | <b>Anzahl</b> |
|--------------------------|------------------------------|---------------|
|                          | 9 Monate                     | 1             |
|                          | 3 Jahre                      | 1             |
|                          | 9 Jahre                      | 1             |
|                          | 15 Jahre                     | 2             |
|                          | Keine Angaben                | 1             |
| <b>Gesamtergebnis</b>    |                              | <b>6</b>      |

Tabelle 36 Übersicht Rezidiv-Gruppe II

Sechs Patienten mit Rezidiven fielen in Gruppe II (mittleres Alter 51,83 Jahre, mittlerer BMI 29,85). Vier Patienten stellten sich mit einem Nabelhernienrezidiv vor, zwei mit dem Rezidiv einer epigastrischen Hernie. Das Rezidiv trat im Median nach 72 Monaten auf (9 bis 180 Monate).

Bei der Rezidivoperation erhielten drei Patienten eine Patchplastik, in einem Fall wurde Stoß-auf-Stoß repariert. Bei zwei Patienten erfolgte eine RMMP (Netzgröße 20x30 cm bzw. 10x15 cm). Einer dieser sechs Patienten entwickelte 34 Tage nach der Rezidivoperation mit Patch einen Wundinfekt mit Wunddehiszenz. Patienten mit Rezidiven wiesen im Mittel drei Risikofaktoren für die Rezidivbildung auf, eine zu behandelnde Person bot sechs Risikofaktoren. Fünf der Patienten waren Raucher, vier hatten einen BMI größer 30.

## 7.18 **Gemeinsames Auftreten einer Nabelhernie und Leistenhernie**

Abgesehen von der Vergesellschaftung der Nabelhernie mit Risikofaktoren fiel auf, dass bei 15 männlichen Patienten gleichzeitig eine Nabelhernie und eine Leistenhernie vorlag und in einem Kombinationseingriff operiert wurde.

Patienten in dieser Gruppe waren zum Zeitpunkt der Operation durchschnittlich 63 Jahren alt (29 bis 85 Jahre). Die mittlere Verweildauer in dieser Gruppe lag bei 2,5 Tagen (1 bis 13 Tage), der mittlere BMI betrug 28,11. Eine zu behandelnde Person gab anamnestisch eine chronische Obstipation an. Zwei litten unter einer obstruktiven Prostatahyperplasie. Im Mittel wiesen die Patienten dieser Gruppe 2,1 Risikofaktoren auf. Alle Nabelhernien wurden offen chirurgisch in Allgemeinnarkose operiert. Die Schnitt-Naht-Zeit für den Kombinationseingriff betrug im Mittel 105,46 Minuten (57 bis 214 Minuten).

Vier Patienten erhielten einen Patch, sechs eine Naht Stoß-auf-Stoß, vier eine Faszienplastik nach Mayo und eine zu behandelnde Person eine RMMP.

Vier dieser Patienten erhielten eine sonographische Kontrolle der Wunde. Eine zu behandelnde Person hatte dabei ein Serom. Die postoperativen Beschwerden am Tag der Operation lagen bei 2,13 (0 bis 7). Die Schmerzen am ersten postoperativen Tag lagen bei 1,6 (0 bis 3).

#### **7.19 Kostenarten der stationär-operativen Behandlung von Nabel- und epigastrischen Hernien**

Bei der Analyse fallen die Personalkosten im ärztlichen Dienst und im Pflegedienst mit zwischen 50 und 70 € Unterdeckung pro Fall und die Kosten zur Finanzierung der nicht-medizinischen Infrastruktur mit bis zu 128 € Unterdeckung pro Fall auf und haben wesentlichen Anteil an einem Verlust des Krankenhauses von 234 € bei jeder Nabelhernie und von 295 € für die epigastrischen Hernie in Gegenüberstellung zu den als Basis dienenden Daten der InEK-Vergleichshäuser.

## 8. Korrelationsanalyse der Liegedauer

Um zu analysieren, welche Faktoren die Liegedauer beeinflussen, wurden quantitative Einflussfaktoren mit Hilfe des Korrelationskoeffizienten nach Spearman untersucht.

Die folgende Tabelle 37 zeigt die Ergebnisse der Korrelationsanalyse nach Spearman.

| Variable 1   | Variable 2                  | Spearman's rho [ $\rho$ ] | Zusammenhang | p-Wert [p]  | Stichprobenumfang |
|--------------|-----------------------------|---------------------------|--------------|-------------|-------------------|
| Verweildauer | Anzahl Begleiterkrankungen  | 0,23                      | schwach      | <b>0,03</b> | 95                |
| Verweildauer | Anzahl RF                   | 0,26                      | schwach      | <b>0,01</b> | 95                |
| Verweildauer | ASA                         | 0,24                      | schwach      | <b>0,02</b> | 92                |
| Verweildauer | BMI                         | 0,08                      | kein         | 0,45        | 95                |
| Verweildauer | Alter                       | 0,22                      | schwach      | <b>0,03</b> | 95                |
| Verweildauer | Bruchlücke in cm            | 0,34                      | schwach      | <b>0,01</b> | 64                |
| Verweildauer | OP-Dauer                    | 0,42                      | mäßig        | <b>0,00</b> | 95                |
| Verweildauer | Schmerzen OP Tag            | 0,06                      | kein         | 0,59        | 73                |
| Verweildauer | Schmerzen am 1. Tag post-op | 0,40                      | mäßig        | <b>0,00</b> | 78                |
| Verweildauer | Schmerzen am 2. Tag post-op | 0,39                      | schwach      | <b>0,01</b> | 40                |
| Verweildauer | Schmerzen am 3. Tag post-op | 0,64                      | stark        | <b>0,04</b> | 11                |
| Verweildauer | Schmerzen am 4. Tag post-op | 0,67                      | stark        | 0,23        | 5                 |

Tabelle 37 Übersicht Korrelationsanalyse nach Spearman

Bei dieser Analyse korrelierten Alter, Anzahl der Begleiterkrankungen, Anzahl der Risikofaktoren und ASA Klassifikation, Bruchlücke in Zentimeter und Schmerzen am zweiten postoperativen Tag signifikant mit der Liegedauer ( $p \leq 0,05$ ,  $\rho = 0,22$  bis  $0,39$ ). Jedoch zeigten diese Variablen nach dem Korrelationskoeffizienten  $\rho$  nur einen schwachen Effekt. Einen mäßigen Zusammenhang mit signifikanter Korrelation mit einem  $\rho$  von  $0,42$  und  $0,40$  zeigten hierbei die Operationsdauer und die Schmerzen am ersten Tag. Die Schmerzen am dritten postoperativen Tag korrelierten signifikant mit der Liegedauer ( $p = 0,04$ ,  $\rho = 0,64$ ), woraus sich ein starker Zusammenhang ableiten lässt. Bei den Schmerzen am vierten postoperativen Tag ergab sich bei sehr kleinen Patientenzahlen keine Signifikanz.

Bei mehr als zwei vorliegenden Variablen fand der Kruskal-Wallis-Test in der Korrelationsanalyse Anwendung.

Der Kruskal-Wallis-Test bestätigte, dass die Liegedauer durch die Operationsverfahren beeinflusst wird [ $H = 27,86$ ,  $\text{Chi}^2 = 18,47$ ; ( $27,86 > 18,47$ )  $p = 0,000013$ ]. Anschließend durchgeführte Post-hoc-Tests (Dunn-Bonferroni Tests) zeigten, dass sich die Verfahren NSAS vs. RMMP (Effektstärke nach Cohen:  $r = 0,46$ ; nahezu starker Effekt), NSAS vs. IPOM (Effektstärke nach Cohen:  $r = 0,33$ ; mittlerer Effekt) und die Gruppen Patch vs. RMMP (Effektstärke nach Cohen:  $r = 0,36$ ; mittlerer Effekt) signifikant unterscheiden. Diese Ergebnisse bestätigen den theoretisch zu erwartenden Effekt der invasiveren Eingriffe auf die Liegedauer.

| Operationsverfahren | z    | p -Bonferroni-Holm-korrigiert |
|---------------------|------|-------------------------------|
| NSAS vs. Mayo       | 1,76 | 0,31                          |
| NSAS vs. Patch      | 1,99 | 0,28                          |
| NSAS vs. RMMP       | 4,45 | <b>0,000086</b>               |
| MSAS vs. IPOM       | 3,25 | <b>0,009338</b>               |
| Mayo vs. Patch      | 0,65 | 1,00                          |
| Mayo vs. RMMP       | 1,88 | 0,30                          |
| Mayo vs. IPOM       | 1,34 | 0,54                          |
| Patch vs. RMMP      | 3,56 | <b>0,003337</b>               |
| Patch vs. IPOM      | 2,35 | 0,13                          |
| RMMP vs. IPOM       | 0,32 | 1.00                          |

Tabelle 38 Übersicht Kruskal-Wallis-Test mit Korrelation auf die Liegedauer

Zur besseren Lesbarkeit der folgenden Abschnitte werden die verschiedenen Operationsverfahren wie folgt codiert: 1 = NSAS, 2 = Mayo, 3 = Patch, 4 = RMMP, 5 = IPOM

Die Operationsverfahren 3, 4 und 5 zeigten eine signifikant höhere Liegedauer als das Verfahren 1.

Durch Anwendung des Kruskal-Walis-Test wurden die Patienten in zwei Gruppen aufgeteilt. Fand an Patienten die Operationsverfahren 1, 2 oder 3 Anwendung, lag die Verweildauer im Durchschnitt bei 1,85 Tagen. Dagegen mussten Patienten, die mit Verfahren 4 bzw. 5 behandelt wurden im Durchschnitt 4,44 Tage im Krankenhaus verweilen. Bei einer gesamt durchschnittlichen Verweildauer von 2,3 Tagen ergab sich eine 20-prozentige kürzere Liegezeit bei Anwendung der Operationsverfahren der Gruppe I (1, 2 und 3), sowie eine 91-prozentige längere Liegezeit bei Anwendung der Operationsverfahren der Gruppe II (4 und 5).

Der Kruskal-Wallis-Test zeigte bei der Betrachtung der Liegedauer mit dem Operateur und der Schnittführung keine signifikanten Zusammenhänge.

Der Einfluss der nominalskalierten Daten mit zwei Variablen auf die Liegedauer wurde mit dem Wilcoxon-Mann-Whitney-Test untersucht.

| <b>Variable 1</b> | <b>Variable 2</b>    | <b>p-Wert<br/>(exakter Test)</b> | <b>Mann-Whitney-Schätzer [für P<br/>{(X Gruppe1)&lt;(Y Gruppe2)}]</b> |
|-------------------|----------------------|----------------------------------|---|
| Liegedauer        | Geschlecht           | 0,09                             | 0,61  |
| Liegedauer        | Komplikationen       | 0,37                             | 0,56  |
| Liegedauer        | Offen/laparoskopisch | 0,09                             | 0,72  |
| Liegedauer        | Notoperation         | 0,99                             | 0,50  |
| Liegedauer        | Antibiose            | 0,91                             | 0,53  |

Tabelle 39 Übersicht Wilcoxon-Mann-Whitney-Test

Die Betrachtung der Variablen Geschlecht, Komplikation, Operation, Notoperation und Antibiose mit Hilfe des Wilcoxon-Mann-Whitney-Test ergab keine signifikanten Zusammenhänge mit der Liegedauer.

Die Liegedauer bei Nabelhernienreparationen wurde durch ein offenes bzw. laparoskopisches Vorgehen nicht signifikant beeinflusst. Nach dem Mann-Whitney-Schätzer hatten Patienten die laparoskopisch operiert wurden, mit einer Wahrscheinlichkeit von 72 % eine höhere Liegedauer als Patienten, die offen operiert wurden.

Nach dem Ergebnis des Kruskal-Wallis-Test in Bezug auf die Operationsverfahren erfolgte eine weitere Untersuchung mit dem Wilcoxon-Mann-Whitney-Test unter Einteilung der Operationsverfahren in zwei Gruppen: Gruppe I beinhaltet hier die Verfahren NSAS, Mayo und Patch; Gruppe II die Verfahren RMMP und IPOM. Nach dem Ergebnis des Wilcoxon-Mann-Whitney-Test wiesen Patienten aus Gruppe I eine signifikant geringere Verweildauer (Median = 2) als Patienten aus Gruppe II (Median = 3, approximativer Test  $Z = 4,75$ ,  $p = 0,000002$ ) auf. Die Effektstärke nach Cohen entsprach mit 0,48 einem nahezu starken Effekt ( $r = 0,5$  entspricht einem starken Effekt). Für ein Signifikanzniveau von  $\alpha = 5\%$  ergab sich ein Nichtablehnungsbereich der Nullhypothese im zweiseitigen Test durch das 2,5 % bzw. 95,5 % Quantil der Standardabweichung  $N(0;1)$  mit  $[-1,96; +1,96]$ . Der Prüfwert  $Z = 4,75$  lag außerhalb des Intervalls und die Nullhypothese musste abgelehnt werden. Der Mann-Whitney-Schätzer lag bei 0,85, womit Patienten aus Gruppe II mit einer 85-prozentigen Wahrscheinlichkeit eine höhere Liegedauer hatten.

Um herauszufinden, ob eine Notoperation Auswirkung auf andere Faktoren hat, wurde der Chi<sup>2</sup>-Test verwendet.

| <b>Notoperation</b> | <b>Re-<br/>Operation</b> | <b>Wiedervorstellung</b> | <b>Wiederaufnahme</b> | <b>Komplikationen</b> |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|
| p-Wert              | 0,72                     | 0,54                     | 0,46                  | 0,59                  |

Tabelle 40 Übersicht p-Werte nach dem Chi<sup>2</sup>-Test

Bei der Untersuchung der Patienten mit einer Notoperation konnten keine signifikanten Zusammenhänge mit den in der Tabelle 40 aufgeführten Variablen gefunden werden. Gesamt wurden elf Patienten notfallmäßig operiert, diese hatten eine durchschnittliche Verweildauer von zwei Tagen und lagen damit 15 % unter der durchschnittlichen Verweildauer des Gesamtkollektivs.

Eine Korrelationsanalyse nach Spearman zur Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Operationsdauer und der Schmerzen ergab keine signifikante Korrelation.

| <b>Variable 1</b> | <b>Variable 2</b>              | <b>Spearman's<br/>rho [<math>\rho</math>]</b> | <b>Zusammen-<br/>hang</b> | <b>p-Werte</b> | <b>Stichproben-<br/>umfang</b> |
|-------------------|--------------------------------|---|---------------------------|----------------|--------------------------------|
| OP-Dauer          | Schmerzen am<br>1. Tag post-op | 0,15  | kein                      | 0,18           | 77                             |
| OP-Dauer          | Schmerzen am<br>2. Tag post-op | 0,24  | schwach                   | 0,14           | 39                             |
| OP-Dauer          | Schmerzen am<br>3. Tag post-op | 0,46  | mäßig                     | < 0.2          | 10                             |

Tabelle 41 Übersicht Korrelationsanalyse Operationsdauer und Schmerzen



Im Weiteren erfolgte eine gesonderte Betrachtung der Operationsverfahren aus der Gruppe I um herauszufinden, ob sich unter Betrachtung dieser Subgruppe andere Zusammenhänge zeigen.

| Variable 1   | Variable 2                  | Spearman's rho [ $\rho$ ] | Zusammenhang        | p-Wert      | Stichprobenumfang |
|--------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------|-------------|-------------------|
| Verweildauer | Anzahl Begleiterkrankungen  | 0,15                      | gering              | 0,19        | 73                |
| Verweildauer | Anzahl RF                   | 0,22                      | schwach             | 0,06        | 73                |
| Verweildauer | ASA                         | 0,21                      | schwach             | 0,07        | 71                |
| Verweildauer | BMI                         | -0,02                     | kein                | 0,89        | 73                |
| Verweildauer | Alter                       | 0,29                      | <b>schwach</b>      | <b>0,01</b> | 78                |
| Verweildauer | Bruchlücke in cm            | 0,29                      | <b>schwach</b>      | <b>0,05</b> | 47                |
| Verweildauer | OP-Dauer                    | 0,20                      | schwach             | 0,08        | 72                |
| Verweildauer | Schmerzen OP Tag            | 0,04                      | kein                | 0,77        | 55                |
| Verweildauer | Schmerzen am 1. Tag post-op | 0,39                      | <b>mäßig</b>        | <b>0,00</b> | 60                |
| Verweildauer | Schmerzen am 2. Tag post-op | 0,28                      | schwach             | 0,15        | 28                |
| Verweildauer | Schmerzen am 3. Tag post-op | -0,25                     | schwach             | 0,60        | 7                 |
| Verweildauer | Schmerzen am 4. Tag post-op |                           | Stichprobe zu klein |             |                   |

Tabelle 42 Korrelation der Liegedauer nach Spearman bei Betrachtung der Verfahren NSAS, Patch und Mayo

Die Variablen Alter und Bruchlücke in Zentimetern zeigten eine signifikante Korrelation mit der Liegedauer ( $p \leq 0,05$ ) bei jedoch nach  $\rho$  schwachem Zusammenhang, also geringem Effekt. Die Schmerzen am ersten postoperativen Tag korrelierten signifikant mit der Liegedauer und zeigten bei einem rho von 0,39 einen mäßigen Zusammenhang.

Im Weiteren wurden auch die Untersuchungen mit dem Wilcoxon-Mann-Whitney-Test bzw. mit dem Kruskal-Wallis-Test unter Betrachtung der Subgruppe wiederholt. Der Globaltest des Kruskal-Wallis Test bestätigte, dass sich die Liegedauer der Operationsverfahren NSAS, Mayo und Patch signifikant unterschieden [ $H = 6,35$ ,  $\text{Chi}^2 = 5,99$ ; ( $6,35 > 5,99$ )  $p = 0,04$ ]. In den anschließend durchgeführten Post-hoc-Tests (Dunn-Bonferroni Tests) ließ sich nicht ermitteln, zwischen welchen Gruppen genau. Die Gruppen NSAS vs. Patch unterschieden sich in den Post-hoc-Tests am deutlichsten, aber nicht signifikant ( $z = 2,21$ ,  $p = 0,08$ ), Effektstärke  $\eta^2 = H/(n-1) = 0,08$ , womit sich ein starker Effekt ergab.

| <b>Operationsverfahren</b> | <b>z</b> | <b>p-Bonferroni-Holm-korrigiert</b> |
|----------------------------|----------|-------------------------------------|
| NSAS vs. Mayo              | 1,80     | 0,14                                |
| NSAS vs. Patch             | 2,21     | 0,08                                |
| Mayo vs. Patch             | 0,61     | 0,54                                |

Tabelle 43 Übersicht Kruskal-Wallis-Test – Korrelation auf die Liegedauer

Der Kruskal-Wallis-Test zeigte bei der Betrachtung der Liegedauer mit dem Operateur, der Schnittführung und dem Narkoseverfahren keinen signifikanten p-Wert.

Da die Variablen Geschlecht (männlich/weiblich), Komplikation (ja/nein), Notoperation (ja/nein) und Antibiose (ja/nein) dichotom waren, wurden diese mit Hilfe des Wilcoxon-Mann-Whitney-Test untersucht. Die Analyse ergab keine signifikanten Unterschiede.

| <b>Variable 1</b> | <b>Variable 2</b> | <b>p-Wert (exakter Test)</b> | <b>Mann-Whitney-Schätzer [für P <math>\{(X Gruppe1)&lt;(Y Gruppe2)\}</math>]</b> |
|-------------------|-------------------|------------------------------|--|
| Liegedauer        | Geschlecht        | 0,76                         | 0,48   |
| Liegedauer        | Komplikationen    | 0,86                         | 0,52   |
| Liegedauer        | Notoperation      | 0,89                         | 0,52   |
| Liegedauer        | Antibiose         | 0,95                         | 0,49   |

Tabelle 44 Übersicht Wilcoxon-Mann-Whitney-Test

Durch die Korrelationsanalyse nach Spearman zur Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Operationsdauer und der postoperativen Schmerzen, konnten keine signifikanten Zusammenhänge nachgewiesen werden.

| <b>Variable 1</b> | <b>Variable 2</b>           | <b>Spearman's rho [ρ]</b> | <b>Zusammenhang</b> | <b>p-Werte</b> | <b>Stichprobenumfang</b> |
|-------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------|----------------|--------------------------|
| OP-Dauer          | Schmerzen am 1. Tag post-op | 0,05                      | gering              | 0,68           | 59                       |
| OP-Dauer          | Schmerzen am 2. Tag post-op | 0,05                      | gering              | 0,82           | 27                       |
| OP-Dauer          | Schmerzen am 3. Tag post-op | 0,27                      | schwach             | 0,65           | 6                        |

Tabelle 45 Übersicht Korrelationsanalyse Operationsdauer und Schmerzen

---

## 9. Multivariate Analyse der signifikanten Variablen

---

Die multivariate Analyse wurde mit allen Faktoren durchgeführt, bei denen mit den zuvor durchgeführten Tests ein signifikanter Zusammenhang gezeigt werden konnte.

Hierzu gehören das Alter, die Anzahl an Risikofaktoren, die ASA-Klassifikation, die Bruchlücke in Zentimeter, die Operationsdauer, das Operationsverfahren und die Schmerzen am ersten und zweiten postoperativen Tag.

Bei der multivariaten Analyse zeigte sich, dass die Operationsdauer, das Operationsverfahren und die ASA-Klassifikation signifikant mit der Liegedauer korrelieren.

---

| Variable            | p-Wert      |
|---------------------|-------------|
| Operationsdauer     | <u>0,02</u> |
| Operationsverfahren | <u>0,01</u> |
| ASA                 | <u>0,03</u> |

---

Tabelle 46 Übersicht multivariate Analyse I bezogen auf die Liegedauer

Eine weitere multivariate Analyse wurde mit den relevanten Faktoren der ersten multivariaten Analyse mit den Schmerzen am ersten und zweiten postoperativen Tag durchgeführt. Die Daten der Schmerzen am dritten, vierten, und fünften Tag konnten nicht einfließen, da die Anzahl der Daten zu gering war.

---

| Variable                 | p-Wert      |
|--------------------------|-------------|
| Bruchlücke in cm         | <u>0,01</u> |
| Schmerzen 1. Tag post-op | <u>0,01</u> |
| Schmerzen 2. Tag post-op | <u>0,01</u> |

---

Tabelle 47 Übersicht multivariate Analyse II bezogen auf die Liegedauer

Bei dieser multivariaten Analyse zeigte sich, dass die Bruchlücke in Zentimeter und die Schmerzen am ersten und zweiten postoperativen Tag signifikant mit der Liegedauer korrelieren.

Anschließend wurde eine gesonderte multivariate Analyse unter Betrachtung der Operationsverfahren der Gruppe I durchgeführt (siehe Kapitel 8). Diese erfolgte unter Einbeziehung des Alters, der Anzahl an Risikofaktoren, der ASA-Klassifikation, der Größe der Bruchlücke in Zentimetern, der Operationsdauer und des Operationsverfahrens. Hierbei ergab sich kein signifikanter p-Wert.

Bei der Untersuchung dieser Subgruppe auf Zusammenhänge mit den Schmerzen am ersten und zweiten postoperativen Tag ergaben sich ebenfalls keine Signifikanz.

Synopse der Ergebnisse:

- 1/3 der Patienten verlässt das Krankenhaus nach einer Nacht und fällt somit in den kurzstationären und formal abschlagsbehafteten Behandlungszeitraum,
- die mittlere Behandlungsdauer des dargestellten Kollektivs liegt 1.2 Tage unter den Angaben des Statistischen Bundesamtes für diese Krankheitsbilder,
- 24 % der Patienten werden bezüglich ihres perioperativen Risikos als ASA III bzw. IV eingestuft,
- 1/3 der Patienten benötigen nach der Operation keine weitere Analgesie,
- 50 % der Patienten benötigen am 1. und 2. postoperativen Tag keine weitere Analgesie,
- eine konsequente Analgesie im Aufwachraum senkt den Schmerzmittelbedarf während des Weiteren stationären Aufenthalts,
- das postoperative Schmerzniveau zeigt keinen signifikanten Zusammenhang mit der Entwicklung postoperativer Komplikationen,
- bei zwölf Prozent der Patienten wird nach Entlassung komplikationsbedingt eine Wiederaufnahme erforderlich. Die mittlere Verweildauer zur Behandlung der Komplikation beträgt 5 Tage,
- die bestehende Organisation und zeitliche Abwicklung der Behandlung von Nabelhernien und epigastrischen Hernien führt zu einer Unterdeckung der Kosten für das Krankenhaus von ca. 250 € pro Behandlungsfall.

---

## 10. Diskussion

---

### 10.1 Allgemeine Problematik

Das vom Gesetzgeber festgeschriebene und von den Krankenkassen durch deren Medizinischen Dienst verfolgte Ziel, die Operation primärer Bauchwandhernien in einem hohen Prozentsatz im ambulanten Rahmen durchzuführen, hat sich im hier untersuchten Kollektiv aus verschiedenen Gründen nicht realisieren lassen, obwohl die Eingriffe als ambulante Operationen geplant wurden.

Die Diskussion der erhobenen Ergebnisse soll unter Einbeziehung der aktuellen Literatur zu ambulanten Operationen die Gründe dafür darlegen und dient der Ableitung von Maßnahmen und Steuergrößen, die die Rate ambulanter Operationen erhöhen können.

Bei der Auswertung der Ergebnisse ergab sich das Problem, dass sich bei der Betrachtung der postoperativen Komplikationen nicht davon auszugehen ist, dass alle Patienten sich in der erstbehandelnden Klinik vorstellten, wenn es zu Komplikationen kommt. Eine nicht feststellbare Zahl von Patienten könnte sich mit Komplikationen auch bei einem niedergelassenen Chirurgen oder in einem anderen Krankenhaus vorgestellt haben. Auch bei der Erfassung der Rezidive gilt es zu berücksichtigen, dass, sich Patienten mit einem Rezidiv aufgrund von Unzufriedenheit in einem anderen Haus vorstellen können. Die Rezidiverfassung war ferner nicht primäres Ziel der Arbeit.

Die Qualität und Quantität der Dokumentation der Patientendaten war aufgrund der retrospektiven Datenanalyse sehr heterogen. Auch in Hinblick auf die Dokumentation in den Operationsberichten konnten bei einigen Patienten nicht alle Daten ausreichend dokumentiert werden.

Ambulante Operationen bergen durch den verkürzten Aufenthalt im Krankenhaus ein geringeres Risiko für nosokomiale Infektionen und können Kosten für das Krankenhaus und die Krankenkasse reduzieren.<sup>88</sup> Studien betonen den Vorteil, schnell in das gewohnte Umfeld zurückkehren zu können und so besser zu genesen.<sup>89</sup> Ebenso ist ein Krankenhausaufenthalt häufig mit Ängsten und Stress verbunden, die durch die rasche Entlassung verringert werden können.<sup>17</sup> Auch belegen aktuell vorliegenden Studien geringe Infektionsraten sowie postoperative Komplikationen und damit die medizinische Qualität ambulanter Operationen.<sup>90</sup>

Die Studienlage zur ambulanten Nabelhernienoperationen und Operationen der epigastrischen Hernie in Deutschland ist derzeit wenig aussagekräftig. Es kann aber die grundsätzliche Aussage getroffen werden, dass im internationalen Vergleich in Deutschland noch Entwicklungspotential steckt. In Kanada und den USA werden, bezogen auf ein definiertes Vergleichskollektiv ca. 84 % aller Operationen ambulant durchgeführt. In Deutschland sind es nur etwa 61 %. Im Jahr 2003 erfolgten in Deutschland nur 37 % aller Hernienoperationen ambulant, andere Länder erreichten im selben Jahr Quoten von 80 % und darüber.<sup>23,91</sup>

Auch in Deutschland wächst der Druck durch die Krankenkassen, eine Verlagerung stationärer Operationen zu Gunsten ambulanter Durchführungen zu realisieren, um Kosten für die Unterbringung einzusparen. Im Jahr 2011 wurden in Deutschland 1,9 Millionen Operationen ambulant durchgeführt, was einem Anstieg um mehr als 150% seit 2003 entspricht (2003: 724.300 Behandlungen).<sup>20</sup>

Die durchschnittliche Krankenhausverweildauer sinkt seit Jahren kontinuierlich, trotzdem liegt Deutschland im internationalen Vergleich hinter Luxemburg und der Schweiz an der Spitze der Länder mit der längsten Durchschnittsverweildauer.<sup>92</sup>

Anhand des vorliegenden Patientenkollektivs wurden Faktoren untersucht, die zu einer Verlängerung der Liegedauer bei einer Nabelhernienoperation oder Operation einer epigastrischen Hernie führten. Durch Korrelationsanalysen nach Spearman konnte gezeigt werden, dass die Faktoren Alter, Anzahl von Begleiterkrankungen, Anzahl von Risikofaktoren, ASA-Klassifikation, Operationsdauer, Größe der Bruchlücke und Schmerzen zwischen dem ersten und dritten postoperativen Tag signifikant mit der Liegedauer der Patienten korrelieren. Eine Korrelationsanalyse nach Kruskal-Wallis konnte zudem aufzeigen, dass auch die Wahl des Operationsverfahrens sich erwartungsgemäß auf die Liegedauer auswirkt. In der multivariaten Analyse zeigte sich, dass die Operationsdauer, das Operationsverfahren, die ASA-Klassifikation, die Größe der Bruchlücke und die Schmerzen am ersten und zweiten postoperativen Tag signifikant mit der Liegedauer korrelieren.

## 10.2 Voraussetzungen für ambulante Operationen

Nach einer Analyse durch Hirner und Weise sind die „Medizinischen Voraussetzungen für ambulante Operationen“:

- keine auffällig pathologischen Laborparameter, Hämophilie oder Thrombophilie,
- keine Allgemeininfektion,
- ASA-Kategorie 1 oder 2,
- keine Adipositas per magna,
- kein Malignom im Operationsbereich sowie
- keine schweren Weichteilverletzungen oder offene Frakturen.<sup>5</sup>

„Kriterien für geeignete ambulante Operationen“:

- gewährleisteteste postoperative Flüssigkeits- und Nahrungsaufnahme,
- niedriges Nachblutungsrisiko,
- niedriges postoperatives Risiko für respiratorische Komplikationen,
- gut einstellbare Schmerztherapie,
- keine spezielle Pflegebedürftigkeit postoperativ,<sup>5</sup>
- Operationsdauer von maximal 120 Minuten sowie
- keine Laparotomien (außer Leistenhernienoperationen).<sup>4</sup>

Entsprechend den hier aufgeführten Parametern und den Ergebnissen der eigenen Analyse wurde eine Checkliste mit Ausschlusskriterien für die ambulante Operation von Nabel- und epigastrischen Hernien entwickelt, welche sich im Anhang 12.1 wiederfindet.

In Ergänzung zum *Katalog ambulant durchführbarer Operationen und sonstiger stationärsersetzender Eingriffe gemäß § 115b SGB V im Krankenhaus*<sup>2</sup> wurden in Anlage 2 hierzu auch die G-AEP-Kriterien verfasst. Hierbei handelt es sich um eine Liste zum Ausschluss unstrittiger, notwendigerweise vollstationär zu behandelnder Fälle.<sup>93</sup>

Der Begriff *Appropriateness evaluation protocol* wurde aus dem US-amerikanischen Gesundheitswesen übernommen, kurz G-AEP Kriterien und dienen dazu, die Angemessenheit von stationären Behandlungen zu prüfen.<sup>94</sup>

Um transparent zu machen, wann eine stationäre Aufnahme im Krankenhaus erforderlich ist, haben sich die Spitzenverbände der Krankenkassen und die Deutsche Krankenhausgesellschaft auf einen gemeinsamen Katalog von Kriterien geeinigt.<sup>93</sup>

In die Kriterien sind insbesondere die erforderliche Behandlung und die Schwere der Erkrankung einbezogen. Jedoch werden nicht alle „stationären Behandlungsnotwendigkeiten“ berücksichtigt.<sup>94</sup> Aufgrund der Gesamtbewertung des Falles und der Individualität medizinischer Sachverhalte kann ggf. auch die Notwendigkeit einer stationären Aufnahme vorliegen, wenn keines der Kriterien erfüllt ist. In diesem Fall ist das ärztliche Ermessen ausschlaggebend („override option“).<sup>93</sup> Eine „abweichende Ermessungsentscheidung“ ist im Einzelfall zu begründen, in Sitzungen mit dem Medizinischen Dienst der Krankenkassen zu diskutieren und im Falle eines weiterbestehenden Dissenses zwischen Krankenkasse und Klinik auch sozialgerichtlich zu klären.<sup>93</sup>

### 10.3 Einflussfaktoren ambulanter Operationen

#### 10.3.1 Alter

Die Studienergebnisse bezüglich der Auswirkungen des Alters auf die Liegedauer deuten darauf hin, dass das Alter an sich, bezogen auf die NSAS, Vorgehen nach Mayo oder Versorgung mit Patch keine Kontraindikation für eine ambulante Operation darstellt, die Komplikationsraten mit steigendem Alter aber gering erhöht sind.

Chung et al. fanden heraus, dass mit zunehmendem Alter ein verlängerter postoperativer Aufenthalt resultiert. So führt ein Altersunterschied von zehn Jahren zu einer um zwei Prozent verlängerten postoperativen Aufenthaltsdauer.<sup>7</sup>

Auch konnte die Studie *‘Adverse events in ambulatory surgery. A comparison between elderly and younger patients’* zeigen, dass ältere Patienten ein höheres Risiko für alle intraoperativen Ereignisse wie auch für kardiovaskuläre intraoperative Ereignisse haben.<sup>7</sup>

Amato et al. untersuchten in der Studie *'Day-surgery inguinal hernia repair in the elderly: single centre experience'*, ob ambulante Leistenhernienoperationen bei älteren Menschen mit ausreichender Sicherheit durchgeführt werden können. Resultat war, dass trotz höherer ASA-Kategorie und höherer Komorbiditäten keine signifikante Steigerung der Komplikationen und ungeplanter stationärer Aufenthalte zu verzeichnen war, obwohl es in der älteren Patientengruppe eine gering höhere Rate ungeplanter stationärer Aufnahmen gab. Dies führte zu der Schlussfolgerung, dass Alter, höherer ASA-Status und Komorbidität keine Hindernisse für eine ambulante Operation sein sollten.<sup>95</sup>

Die Studie von LARGOE et al.<sup>64</sup> aus dem Jahre 1987 *'Ambulatory surgery utilization by age level'* kam zu dem Schluss, dass ältere Patienten häufiger stationär behandelt wurden. Im Fall der Hernienoperationen bestätigte sich der geringere Anteil älterer Menschen im ambulanten Patientenkollektiv. Die Studie schlussfolgerte, dass stationäre Krankenhausaufenthalte von Faktoren wie steigendem Alter, Nachblutungsrisiko und anderen Komplikationen beeinflusst werden und dass die Bedeutung ambulanter Operationen nicht in jeder Altersklasse und jeder Prozedur gleich sind. Hervorzuheben sei die Bedeutung ambulanter Operationen vor allem bei Kindern und jungen Erwachsenen.<sup>96</sup>

In dem, in dieser Dissertation betrachteten Kollektiv war die älteste zu behandelnde Person 90 Jahre alt, der Mittelwert des Alters lag bei 58,26 Jahren. In der Korrelationsanalyse mit der Liegedauer konnte ein schwacher, aber signifikanter Zusammenhang des Alters mit der Liegedauer belegt werden.

### ***10.3.2 Begleiterkrankungen, Multimorbidität und ASA-Status***

Chung et al. legten 1999 dar, dass - bis auf die Herzinsuffizienz - Begleiterkrankungen nicht zu einer Verlängerung des Aufenthaltes führen. Patienten mit Herzinsuffizienz hatten durchschnittlich eine um elf Prozent verlängerte Verweildauer, eine um elf Prozent höhere Rate an intraoperativen und eine um zwei Prozent höhere Rate an komplizierenden postoperativen Ereignissen.<sup>7</sup>

Auch die Metaanalyse von Shnaider et al. zeigte die Bedeutung kardiovaskulärer intraoperativer Ereignisse und legte dar, dass diese mit vorbestehenden kardiovaskulären Erkrankungen und dem Alter assoziiert waren.<sup>6</sup>

Im Patientenkollektiv dieser Untersuchung wiesen 81 Patienten mindestens einen Risikofaktor auf, 23 Patienten wiesen mehr als drei Risikofaktoren auf. 70 Patienten wiesen mindestens eine Begleiterkrankung auf, 21 Patienten hatten mehr als drei Begleiterkrankungen. Im Mittel bestanden pro Patient 1,9 dokumentierte Begleitfaktoren.

Betrachtet man nur die Patienten älter als 65 Jahre, so wies diese Patientengruppe im Mittel 3,06 Risikofaktoren auf. Hiervon hatten zehn Patienten kardiovaskuläre Risikofaktoren und vier eine Herzinsuffizienz. Betrachtet man die Patienten über 80 Jahre (elf Patienten), so zeigten diese bei einer mittleren Verweildauer von drei Tagen im Mittel



vier Risikofaktoren pro Patient. Fünf dieser Patienten wiesen kardiovaskuläre Risikofaktoren und einer eine Herzinsuffizienz auf. Die ASA-Klassifikation betrug im Mittel 2,91.

Betrachtet man nur Patienten über 65 Jahre mit kardiovaskulären Erkrankungen und Herzinsuffizienz, so betrug deren Verweildauer 4,63 Tage bei einem durchschnittlichen Alter von 82,5 Jahren, im Mittel 5,25 Risikofaktoren und einer ASA-Klassifikation von im Mittel 3,25. Einer dieser Patienten verblieb postoperativ auf IMC und zwei dieser Patienten entwickelten eine Infektion, wovon eine tiefe Infektion zu einer Revision führte. Diese führte zu einem erneuten stationären Aufenthalt von 20 Tagen sowie im späteren Verlauf zu einem weiteren Aufenthalt von 35 Tagen.

Die Studie von Chung et al. aus dem Jahr 1999 bestätigt, dass ein höherer ASA-Status mit einem höheren Risiko für komplizierende intraoperative Ereignisse vergesellschaftet ist.<sup>7</sup>

Zusammenfassend lässt sich sowohl aus der eigenen Betrachtung als auch aufgrund der aktuellen Studienlage feststellen, dass ein höheres Alter kein Hindernis für die ambulante Durchführung einer Operation sein muss. Ein höheres Lebensalter ist aber mit der Zunahme nicht nur kardiovaskulärer Risikofaktoren vergesellschaftet. Dies wiederum erhöht den ASA-Status und führt zu einem erhöhten Risiko intra- und postoperativer Komplikationen, wodurch die Liegedauer der Patienten beeinflusst wird. Der ASA-Status der untersuchten Patienten in dieser Studie lag im Durchschnitt bei 2. 70 Patienten hatten einen ASA-Status von 1 oder 2, sodass aufgrund dieser Überlegung 74 % ambulant hätten operiert werden können, wenn man Patienten mit einem ASA-Status von 3 oder höher von einer ambulanten Operation ausschließt. Eine Untergruppe bilden bei dieser Betrachtung Patienten über 65 Jahre mit kardiovaskulären Erkrankungen und einer Herzinsuffizienz. In der Korrelationsanalyse zeigten Anzahl der Begleiterkrankungen, Anzahl der Risikofaktoren und ASA-Klassifikation einen schwach signifikanten Zusammenhang. Die multivariate Analyse zeigte im Hinblick auf die Risikofaktoren keinen signifikanten Zusammenhang, jedoch ließ sich dies für die ASA-Klassifikation darlegen, in die der Gesundheitszustand mit einging.

### **10.3.3 BMI**

Nach den, dieser Dissertation zu Grunde liegenden Daten, ist der BMI ohne signifikanten Einfluss auf die Komplikationsrate. Jedoch zeigten Patienten mit einer Wundinfektion einen BMI von 32,37 vs. 28,82 bei Patienten ohne Komplikationen. Auch zeigten die beiden Patienten mit einem Rezidiv einen mittleren BMI von 32,4. Es ließ sich jedoch aufgrund der geringen Patientenzahl kein signifikanter Zusammenhang mit der Rezidivrate ermitteln.

Kurzer legte im Jahre 2004 dar, dass bei Patienten mit einem BMI zwischen 22 und 39,5 zum einen die Implantation eines Patches, zum anderen bei Defekten über drei

Zentimetern Bruchlückendurchmesser die Implantation eines Netzes im ambulanten Rahmen unter Lokalanästhesie mit guten Ergebnissen durchführbar ist.<sup>97</sup>

Chung et al. fanden dagegen heraus, dass junge Männer, ASA-Status-1-Patienten und Patienten mit einem höheren BMI eine höhere Rate starker postoperativer Schmerzen haben, welche die Behandlungsdauer verlängern.<sup>9</sup>

Eine in 2003 von Schuhmacher et al. durchgeführte Studie konnte einen starken Zusammenhang zwischen dem BMI der Patienten und den Rezidivraten aufdecken. Hier lag die Rezidivrate bei Patienten mit einem BMI unter 30 bei 8,1 %, während Patienten mit einem BMI über 30 eine Rezidivrate von 32 % aufwiesen.<sup>8</sup>

Dieser Zusammenhang kann als Beispiel für das chirurgische Dilemma und den Spagat zwischen dem ökonomischen und medizinischen Anspruch, dem sich der Chirurg ausgesetzt sieht, gelten. Der Anspruch, ambulant zu operieren, dies über kleine Schnitte und möglichst wenig invasiv, führt bei adipösen Patienten zu einem Qualitätsverlust. Werden adipöse Patienten stationär behandelt, weil zur Erzielung eines mechanisch stabilen und dauerhaften Operationsergebnisses ausgedehnter operiert wird, dann wird dieser Fall durch die Prüfalgorithmen der Krankenkassen als auffällig bewertet, durch den MDK geprüft und das Risiko eines monetären Verlusts für das Krankenhaus ist hoch. Wird mit einer nicht angemessenen Technik ambulant operiert, dann droht das Rezidiv.

#### *10.3.4 Anästhesieverfahren*

Eine Analyse der Auswirkungen unterschiedlicher Anästhesieverfahren war bei den untersuchten Patienten nicht aussagekräftig, da 93 Patienten in Allgemeinnarkose operiert wurden.

Mehrere Studien konnten zeigen, dass Leistenhernienoperationen in Allgemeinnarkose bzw. Lokalanästhesie gleichermaßen ambulant durchzuführen sind. Die Studie von Menon kam zu dem Ergebnis, dass die ambulante Durchführung einer Nabelhernienoperation in Lokalanästhesie als Behandlungsverfahren der Wahl bei Nabelhernien von Erwachsenen angewendet werden sollte, da die Lokalanästhesie eine frühere Mobilisation der Patienten begünstigt und zu einer geringeren Komplikationsrate führt.<sup>98</sup>

Chung et al. unterstreichen die Erkenntnis, dass das Narkoseverfahren eine Rolle für die Dauer des Aufenthaltes nach ambulanten Operationen spielt. So waren Patienten, die unter Allgemeinnarkose ambulant operiert wurden, durchschnittlich 50 Minuten länger im Krankenhaus als Patienten nach örtlicher Betäubung.<sup>7</sup>

Auch die Studie von Rocchi et al. kam zu dem Ergebnis, dass der Nachteil der Allgemeinanästhesie darin liegt, dass sie eine erhöhte Rate an postoperativer Übelkeit und Erbrechen - PONV - und mäßig bis starke Schmerzen nach sich zieht, die die Aufenthaltsdauer verlängert.<sup>10</sup> Auch die Dauer der Anästhesie hat sich als signifikanter

Einflussparameter für Schmerzen gezeigt und verlängert den postoperativen Aufenthalt.<sup>9</sup> Die Lokalanästhesie ist dagegen in Wirkungseintritt und -dauer zeitlich schlechter planbar, da der regionale Block längere Zeit in Anspruch nimmt, bis die Wirkung erreicht ist.<sup>10</sup> Es konnte jedoch nachgewiesen werden, dass die Durchführung der Operation in Lokalanästhesie eine kürzere Aufenthaltsdauer und geringer Kosten verursacht.<sup>99</sup>

Hier ist auch die Studie von Kurzer aus dem Jahre 2004 zu nennen. Er untersuchte bei Patienten (BMI 22 bis 39,5 / mittleres Alter 52 Jahre / 97 % der Patienten ASA 1 und 2) zum einen die Implantation eines Patches, zum anderen bei Defekten über drei Zentimeter die Implantation eines Netzes im ambulanten Rahmen unter Lokalanästhesie. Er kam dabei zu Ergebnissen, die sich von denen stationär behandelter Patienten nicht unterschieden. Unter einer single-shot Antibiose traten in sieben Prozent oberflächliche Wundinfektionen auf. Bei einer mittleren Nachbeobachtungszeit von 43 Monaten zeigte sich kein Rezidiv.<sup>97</sup> Die Studie kam zu dem Schluss, dass die Operation einer Nabelhernie sicher, erfolgreich und mit einer geringen Morbidität in einem ambulanten Setting durch spannungsfreie Netzverfahren durchgeführt werden kann und damit eine hohe Patientenakzeptanz erreicht wird. Hervorzuheben ist jedoch, dass es sich in 97 % um Patienten mit ASA-Status 1 oder 2 handelte und damit eine Selektion erfolgte.

Auch eine offene, präperitoneale Netztechnik für epigastrische Hernien, Nabel- und kleine Narbenhernien lässt sich nach einer Studie von Zuvela et al. aus dem Jahre 2006 in 91 % der Fälle ambulant unter Lokalanästhesie durchführen.<sup>100</sup> Im Jahr 2000 konnten auch Garcia et al. mit ihrer Studie *'Anaesthesia and surgical repair of aponeurotic hernias in ambulatory surgery'* darlegen, dass zwei Drittel aller epigastrischen- und Umbilikalhernien unter Ausschluss von Risikopatienten (Adipositas, ASA 3 – 4, insulinabhängigem Diabetes) erfolgreich ambulant in Lokalanästhesie operiert werden konnten.<sup>101</sup>

Zusammenfassend betrachtet zeigen alle Studien, dass die Durchführung der Operation in Lokalanästhesie dazu beitragen kann, die Dauer des postoperativen Aufenthaltes zu verkürzen, nicht zuletzt dadurch, dass die Mobilisation der Patienten schneller gelingt.

Aufgrund nur eines in Lokalanästhesie operierten Patienten im bestehenden Kollektiv kann diesbezüglich in der vorliegenden Untersuchung keine Aussage gemacht werden. Laut der aktuellen Studienlage wäre ein guter Ansatzpunkt, vermehrt in Lokal – oder Regionalanästhesie zu operieren, um die Liegedauer zu verkürzen und den Anteil ambulanter Operationen zu vergrößern. Zwei Faktoren dürfen aber in ihrem Einfluss nicht unterschätzt werden: Die Präferenz der zu behandelnde Person für das eine oder andere Anästhesieverfahren und ebenso die mögliche Bevorzugung eines Verfahrens durch den operierenden Chirurgen. Der in einer retrospektiven Studie dadurch abgebildete unerkannte Bias ist nicht zu kalkulieren.

### 10.3.5 Operationsprozedur

Die Untersuchung von Chung et al. 1999 bestätigt die Ergebnisse, dass der postoperative Aufenthalt vom Operationsverfahren abhängig ist.<sup>7</sup> Gleiches konnten Shnaider et al. zeigen und entsprechend sind die Ergebnisse dieser Dissertation.<sup>6</sup>

Die Auswertungen zeigten, dass Patienten, die laparoskopisch operiert wurden, eine signifikant höhere Verweildauer aufwiesen als Patienten, die mit einer einfachen Nahttechnik versorgt wurden. Auch zeigten die Verfahren NSAS vs. RMMP und Patch vs. RMMP signifikante Unterschiede in Bezug auf die Verweildauer.

Auch eine Fall-Kontroll-Studie aus den USA hatte als Ergebnis eine um einen Tag längere Liegedauer bei laparoskopisch operierten Patienten.<sup>13</sup>

Die Studie *'Laparoscopic tension-free repair of umbilical hernia'* zeigte nach laparoskopischen Nabelhernienoperationen eine mittlere Liegedauer von fünf Tagen mit einer Spanne zwischen drei und sieben Tagen.<sup>102</sup> Die höheren Kosten der laparoskopischen Operation können nicht durch eine verkürzte Liegedauer ausgeglichen werden, wie es typischerweise bei dem Vergleich zwischen laparoskopischen und offenen Verfahren bei anderen Operationen der Fall ist. Dies zeigte auch die Studie *'Kosten- und Risikoanalyse der Hernienreparation'* aus dem Jahr 2011. Diese kam zu dem Schluss, dass „man allein unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten momentan nicht zu einer Durchführung der IPOM-Technik raten kann.“<sup>103</sup> Aufgrund der hohen Kosten der Netze für das IPOM-Verfahren und der fehlenden Abbildung von Sachmittelkosten könne der Erlös durch eine verkürzte Liegedauer nicht verbessert werden.<sup>103</sup>

Dagegen konnte 2011 eine Studie zeigen, dass die Verwendung des IPOM-Verfahrens gegenüber der Sublay Technik eine signifikant kürzere Verweildauer hat.<sup>103</sup> Dieses Ergebnis bestätigen auch Misra et al. in einer prospektiv-randomisierten Studie aus dem Jahr 2006 mit einem hoch signifikanten Unterschied der Verweildauern von Sublay Verfahren und IPOM Technik bei der Versorgung von Narbenhernien (3,5 vs. 1,5 Tage).<sup>104</sup> Zu einem ähnlichen Ergebnis kamen auch Lau et al.. Sie erzielten im Jahr 2003 eine signifikant niedrigere Verweildauer bei 26 laparoskopisch operierten Patienten.<sup>105</sup> Auch in diesem Patientenkollektiv zeigte sich bei den IPOM Patienten eine kürzere Liegedauer als bei den in Sublay Technik operierten Patienten (Durchschnittliche Verweildauer 3,6 vs. 4,72 Tage). Ein signifikanter Unterschied ( $p = 0,66$ ) ließ sich nicht nachweisen.

Somit erreicht das IPOM Verfahren nur im Vergleich mit der Sublay Technik einen Vorteil bei Betrachtung der Verweildauer. Allerdings ist dieses mit höheren Kosten verbunden und macht immer eine Allgemeinnarkose notwendig, die in Bezug auf die Entlassungszeit bzw. Verweildauer von Nachteil ist. In der betrachteten Patientengruppe beeinflussen die Operationsverfahren offen oder laparoskopisch die Liegedauer nicht signifikant, jedoch ließ sich ein signifikanter Unterschied im Vergleich zum Verfahren NSAS belegen.

### ***10.3.6 Operationszeit***

Eine längere Operationszeit führt mit höherer Wahrscheinlichkeit zu verstärkten postoperativen Schmerzen und Übelkeit und verlängert die Verweildauer.<sup>106</sup>

Intraoperative Faktoren wie längere Operationszeiten tragen nach Shnaider et al. zu einer Verzögerung der Entlassung und damit zu einer Verlängerung der postoperativen Verweildauer bei.<sup>6</sup>

Chung et al. bestätigten 1999 die Operationsdauer als Einflussvariable. Eine 30-minütige Verlängerung der Operationsdauer verlängert die Aufenthaltsdauer um neun Prozent.<sup>7</sup>

Außerdem konnten Kulacoglu et al. mit statistisch signifikantem Ergebnis nachweisen, dass eine positive Korrelation zwischen der Dauer der Operation und der Entlassungszeit vorliegt.<sup>107</sup>

Die Operationsdauer bei der durchgeführten Analyse lieferte in der multivariaten Analyse einen signifikanten Zusammenhang mit der Verweildauer (p-Wert = 0,02). Auch unter Auslassung derjenigen Patienten, die zusätzlich an einer Leistenhernie operiert wurden, ergibt sich ein signifikanter Zusammengang (p-Wert = 0,00019). Eine Verkürzung der Operationsdauer, die selbstverständlich ohne Qualitätseinbußen erfolgen muss, führt zu einem kürzeren postoperativen Aufenthalt.

### ***10.3.7 Defektgröße***

Die untersuchten Daten ergeben, dass die Reparatur einer größeren Bruchlücke in einer Verlängerung der Verweildauer resultiert, was bereits bei logischer Überlegung zu erwarten ist.

Kurzer konnte 2004 jedoch zeigen, dass sowohl die Implantation eines Patches als auch die Implantation eines Netzes bei Defekten über drei Zentimetern im ambulanten Rahmen unter Lokalanästhesie mit guten Ergebnissen durchzuführen ist und somit keine Kontraindikation für eine ambulante Operation darstellt.<sup>97</sup>

### ***10.3.8 Unerwartete Aufnahme nach einer ambulant geplanten Operation***

Die Gründe für eine unerwartete Aufnahme nach einer primär ambulant geplanten Operation lassen sich in vier Kategorien unterteilen: Operative, anästhesiologische, soziale und medizinische Gründe.<sup>6</sup> Eine unerwartete Aufnahme ist in dieser Untersuchung so definiert, dass nach einer Operation, die ambulant geplant wurde, die zu behandelnde Person nicht wie geplant entlassen werden konnte, sondern stationär aufgenommen wurde. „5 - 20 % der unerwarteten Krankenhausaufnahmen treten aufgrund sozialer Gründe auf.“<sup>6</sup> Die Rate an unerwarteten Aufnahmen nach einer ambulanten Operation schwankt zwischen 0,28 % und 9,5 %.<sup>108-111</sup>

Die Rate an unerwarteten Aufnahmen wurde im vorliegenden Patientenkollektiv nicht untersucht, da keine Dokumentation darüber vorlag, warum die Patienten stationär blieben.

### **10.3.9 Prämedikation**

Viele Studien unterstützen die Effektivität einer Prämedikation mit Analgetika in Bezug auf die Verkürzung der Liegedauer bei potentiell ambulant durchführbaren Operationen.<sup>112</sup> Die präoperative Gabe einer Analgesie ist eine wichtige Komponente, um den postoperativen Schmerz und die Notwendigkeit einer Analgetikatherapie in den ersten 24 Stunden zu reduzieren.<sup>113</sup>

Einen Einfluss der Prämedikation auf die stationäre Verweildauer konnte in unserer Analyse nicht sicher nachgewiesen werden. Aufgrund der Reduktion der Schmerzen unter der Prämedikation geht dieser Einfluss womöglich in die Betrachtung des Schmerzniveaus mit ein.

### **10.3.10 Schmerzen**

Postoperative Schmerzen werden in der Mehrheit aller Studien als das häufigste postoperative Symptom innerhalb der ersten 24 Stunden beschrieben. Diese verlängern den Aufenthalt und verzögern die Wiedererlangung der vollen körperlichen Leistungsfähigkeit.

Die Agency for Health Care Policy and Research (AHCPR) empfiehlt entsprechend die Gabe von NSAR bei allen Patienten mit postoperativen Schmerzen.<sup>114</sup> Aus einer kombinierten Nutzung von Analgetika mit verschiedenen Wirkmechanismen „resultiert in einem additiven oder synergistischen Effekt auf die Analgesie“, der zu einer Dosisreduktion der Einzelmedikamente führt und so die Nebenwirkungsrate günstig beeinflusst.<sup>115</sup>

Die Studie *Nationalwide analysis of prologed hospital stay and readmission after elective ventral hernia repair* von Helgestrand et al. bestätigt den beschriebenen Zusammenhang. Ein verlängerter Krankenhausaufenthalt war in 27 % der Fälle durch Schmerzen bedingt.<sup>116</sup>

Die Untersuchung von Chung und McGrath aus 2003 verdeutlichte, dass 29 % der ambulant operierten Patienten unter moderaten bis starken Schmerzen innerhalb der ersten 24 Stunden nach der Operation leiden.<sup>11</sup> Watt-Watson et al. legten in ihrer klinischen Studie 2004 sogar dar, dass 50 % aller Patienten bis zu 72 h nach der Operation eine Analgesie benötigen.<sup>12</sup> Chung et al. fanden heraus, dass junge Männer, ASA-Status-1-Patienten und Patienten mit einem höheren BMI eine höhere Rate starker postoperativer Schmerzen haben, welche den Entlassungszeitpunkt verzögern.<sup>9</sup> Auch Amato et al. nannten Schmerzen als häufigstes postoperatives Ereignis, das zu einer Wiedervorstellung des Patienten führt.<sup>95</sup>

Postoperative Schmerzen sind geringer und die Zeit bis zur Entlassung ist nach Pavlin et al. kürzer, wenn nicht-steroidale, anti-inflammatorische Medikamente oder eine Lokalanästhesie intraoperativ verabreicht werden.<sup>117</sup> Auch die Fentanylldosis korrelierte mit den maximalen Schmerzskaleten. Die Fentanylldosis war um 42 % geringer, wenn das NSAR Ketorolac intraoperativ mit appliziert wurde. Klinische Studien aus den neunziger Jahren zeigten eine Reduktion des postoperativen Opioidbedarfs bis zu 40 % durch die simultane perioperative Gabe von Paracetamol und NSAR.<sup>118,119</sup>

Neben Schmerzen führen auch PONV, Schwindel und Schläfrigkeit zu einem Anstieg der Verweildauer.<sup>7</sup>

Trotz dieser Hinweise aus der Literatur konnte bei den von uns analysierten Fällen durch eine zusätzliche Gabe von Schmerzmitteln am Operationsende und im Aufwachraum bzw. durch die Kombination einer Analgesie am Operationsende und im Aufwachraum keine Veränderung der Schmerzen im postoperativen Verlauf, der Verweildauer, der Dauer der Analgesie oder der Schmerzen am Entlassungstag erreicht werden. Lediglich am Operationstag konnte ein Vorteil auf den folgenden Analgesiebedarf durch die Gabe von Analgetika am Operationsende und im AWR festgestellt werden. Auch erhielten 21 Patienten über die Entlassung hinaus eine Schmerztherapie, vornehmlich mit Metamizol. Keiner der Patienten zeigte am Entlassungstag eine Schmerzstärke größer als VAS drei. Der Mittelwert der Schmerzstärke am Entlassungstag lag nur bei VAS 0,91. Es kann aber vermutet werden, dass die konsequente, frühe intra- und perioperative Analgesie dazu beigetragen hat, dass 1/3 der Patienten nach der Operation keine weitere Analgesie benötigten und immerhin 50 % der Patienten am 1. und 2. postoperativen Tag keine weitere Analgesie mehr benötigten. Es bleibt aber unerklärt, warum bei dem dokumentiert niedrigen Schmerzniveau nicht mehr Patienten am OP Tag entlassen wurden. Möglicherweise spielen neben den empfundenen Schmerzen auch kaum verlässlich messbare Faktoren eine Rolle, die den Patienten im Krankenhaus halten (Unsicherheit, Ängstlichkeit, fehlendes tragfähiges soziales Umfeld, eingeschränkte Verfügbarkeit des betreuenden Hausarztes).

### ***10.3.11 Wiederaufnahme***

Aktuelle Studien zeigen innerhalb von 30 Tagen nach der Operation eine Wiederaufnahmerate von 3,2 bis 5,7 %.<sup>110,122</sup> Hauptfaktoren für eine Wiederaufnahme sind Schmerzen und Wundinfektionen,<sup>116</sup> bei Coley et al. stellte sich Schmerz mit 38 % als der häufigste Grund für die Wiedervorstellung heraus.<sup>110</sup>

Die Wahl des Operationsverfahrens (Netztechnik oder laparoskopisch) erhöht die Wiederaufnahmerate nicht.<sup>122</sup> Patienten, welche älter als 85 Jahre waren, signifikante Co-Morbidität und multiple Krankenhausaufenthalte in den letzten sechs Monaten aufwiesen, zeigten eine erhöhte Wiederaufnahmerate.<sup>123</sup>

Im untersuchten Patientenkollektiv mussten elf Patienten wiederaufgenommen werden. Für einen 'Minimaleingriff' ist diese Rate mit zwölf Prozent sehr hoch. Die Wiederaufnahme war beim betrachteten Patientengut in 63,6 % durch eine Wundinfektion bedingt. Wiederaufnahmen aufgrund von Schmerzen im Operationsgebiet erfolgten bei der untersuchten Patientengruppe nicht, möglicherweise stellten sich die Patienten mit Schmerzen eher bei einem niedergelassenen Kollegen vor.

### *10.3.12 Komplikationen, Wundinfekte*

Die Nabelhernie zeigt nach den Daten der aktuellen Literatur ein höheres Risiko für eine Wundinfektion als die Leistenhernie. Abramov fand 1996 eine Inzidenz von 33 % Wundinfektionen nach Nabelhernien.<sup>121</sup> Als Gründe dafür werden die schlechte Vaskularisierung der dünnen Haut und die bakterielle Besiedlung in dieser Region angeführt. Andere Autoren fanden geringere Infektionsraten zwischen 1,4 und 3 %.<sup>49,125</sup>

In der vorliegenden Untersuchung entwickelten insgesamt 22 Patienten eine Major- oder Minorkomplikation, elf Patienten hiervon wiesen eine Wundinfektion auf. Diese Patienten blieben im Schnitt 3,9 Tage stationär. Ein signifikanter Unterschied in der Verweildauer konnte nicht belegt werden. Dies ist darauf zurückzuführen, dass Wundinfektion zum Großteil nicht im Rahmen des stationären Aufenthaltes entstanden, sondern sich erst einige Tage nach der Entlassung entwickelten. Nur fünf Patienten wiesen zum Zeitpunkt der Entlassung auffällige Wundverhältnisse in Form von Rötungen auf. Bei acht Patienten führte eine Komplikation (Wundinfektion/Serom) zur Wiederaufnahme, bei acht zur Reoperation, bei 15 wurde eine Lokalthherapie durchgeführt. Zusätzlich entwickelten sechs Patienten ein Serom. Zusammen mit den Patienten mit Wundinfektionen ergaben sich so 17 Patienten mit auffälligen Lokalbefunden im Operationsbereich.

Diese Zahlen decken sich mit den Angaben in der Literatur, liegen aber im oberen Bereich: Helgstrand et al. fanden 2011 heraus, dass in neun Prozent der verlängerten Krankenhausaufenthalte - länger als fünf Tage - die Bildung eines Seroms ursächlich war und Wundinfekte neben Schmerzen der Hauptfaktor für Wiederaufnahmen waren.<sup>116</sup>

Beim Auftreten einer Wundinfektion kann man davon ausgehen, dass dies im Mittel zu einer Verlängerung des Krankenhausaufenthaltes um sechs bis acht Tagen führt.<sup>126,127</sup>

Laparoskopisch operierte Patienten weisen eine signifikant niedrigere Rate an oberflächlichen Wundinfektionen auf als Patienten, die offen operiert wurden.<sup>13</sup> Zu dem gleichen Ergebnis kamen auch McGreevy et al.<sup>128</sup>

Trotz der zu erwartenden Vorteile spielen laparoskopische Eingriffe aber aktuell im Spektrum der ambulant durchgeführten Chirurgie (noch) eine zu vernachlässigende Rolle.



Bei der ambulanten Durchführung der Nabelhernienoperation beschreibt die Literatur Wundinfektionsraten zwischen 6,25 % und 11 %, <sup>97,98,107</sup> welche sich damit nicht von den Infektionsraten bei stationär durchgeführten Operationen unterscheiden. Dagegen konnten Ngo et al. eine geringere postoperative Komplikationsrate von insgesamt nur drei Prozent aufzeigen. <sup>129</sup>

Die Studienlage deckt sich somit zum Teil mit den Ergebnissen dieser Arbeit und unterstreicht, dass eine ambulante Operation nicht zu höheren Infektionsraten führt.

Es bleibt festzustellen, dass in dem betrachteten Kollektiv 23,2 % der Patienten eine Major- oder Minorkomplikation erlitten – was eine hohe Komplikationsrate für den postulierten 'Minimaleingriff' ist. Die Infektionsrate lag bei 11,57 % und damit an der oberen Grenze der in der Literatur belegten Raten. Betrachtet man nur die Patienten mit einer Wundinfektion, so fällt auf, dass neun von elf Patienten mit Fremdmaterial versorgt wurden (sechs mittels Patch, drei mittels RMMP). Insgesamt wurden 69 Patienten mit alloplastischem Fremdmaterial versorgt. Davon entwickelten insgesamt 18 (26,09 %) Patienten eine Komplikation, elf eine Majorkompliation (neun Wundinfektionen, zwei Rezidive) und sieben eine Minorkomplikation (sechs Serome, ein Wundhämatom). Prozentual ist der Anteil hier höher als im Gesamtkollektiv. Auch lässt sich feststellen, dass die Komplikationsrate in der Gruppe, die ohne Fremdmaterial versorgt wurde (gesamt 26 Patienten mit NSAS und Mayo) nur vier Komplikationen auftraten, was einen prozentualen Anteil von 15,38 % ausmacht.

Aufgrund des hohen Anteils an Komplikationen ist zu hinterfragen, ob grundsätzlich die Qualität der Versorgung als Grund für die lange Verweildauer und die hohe Komplikationsrate anzusehen ist. Zwangsläufig muss dann auch die Qualität der Operation und der Nachbetreuung in Frage gestellt werden. Es muss aber in gleicher Weise hinterfragt werden, ob nicht zu viele lokale Irritationen als Komplikation eingestuft wurden. Ein Hämatom, das nicht weiter zu Problemen führt, keiner Entlastung bedarf und sich nicht infiziert, ist möglicherweise nicht als Komplikation zu werten.

Ein guter Ansatzpunkt, um die Infektionsrate zu reduzieren, scheint im Hinblick auf die aktuell vorliegenden Ergebnisse ein laparoskopisches Vorgehen zu sein, welche sich jedoch betriebswirtschaftlich gerade im ambulanten Rahmen nicht rechnet.

Zudem stellte sich während der Berechnungen die Frage, ob eine Einklemmung zur Entwicklung einer Komplikation prädestiniert. Insgesamt zeigten 50 Patienten im Kollektiv eine inkarzerierte Nabel- oder epigastrische Hernie. Von 41 Patienten mit einer *Hernia umbilicalis mit Einklemmung, ohne Gangrän (K42.0)* zeigte jeder fünfte eine Komplikation. Bei neun Patienten mit einer *epigastrischen Hernie mit Einklemmung ohne Gangrän (K43.60)* kam es bei zwei Patienten zu einer Komplikation. Diese Rate liegt damit nicht höher als im Gesamtkollektiv. Dagegen wiesen die sechs Patienten mit Gangrän mit 16,67 % keine erhöhte Rate an Komplikationen auf, was dem Argument widerspricht.

### **10.3.13 Notoperation**

Einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Liegedauer und einer Notfallindikation zur OP konnte im untersuchten Patientenkollektiv nicht festgestellt werden. In der vorliegenden Untersuchung erfolgten elf Notoperationen (11,58 %). Nach der Herniamed Datenanalyse von 2009 bis 2014 ist der Anteil an Notfalleingriffen sowohl bei den Nabelhernien mit 7,12 % als auch bei den epigastrischen Hernien mit 7,30 % höher als bei Leistenhernien.<sup>35</sup> Die Rate an Notfalleingriffen in dem dieser Arbeit zu Grunde liegenden Kollektiv lag somit höher als in der Datenbasis des Herniamed Registers.

Die Studie *Outcomes after emergency versus elective ventral hernia repair: A prospective nationwide study* von Helgstrand et al. fand heraus, dass Patienten, die notfallmäßig an einer Nabelhernie operiert werden, ein signifikant erhöhtes Risiko ( $p < 0,003$ ) für eine Reoperation oder eine Wiederaufnahme haben und dass die 30 Tage Sterblichkeit signifikant höher ist.<sup>130</sup>

### **10.3.14 Rezidive**

Rezidive sind ein multifaktoriellen Geschehen, bei dem die Operationstechnik, die Größe der Bruchlücke, die verwendeten Materialien, Begleitfaktoren und zu einem nicht abschätzbaren Ausmaß die Qualität der chirurgischen Maßnahmen zusammenwirken.

Die ambulante Durchführung der Operation führt nicht zu einer höheren Rate an Rezidiven. Bei ambulanter Durchführung der Operation werden in der Literatur Rezidivraten zwischen 0 – 3 % angegeben.<sup>97,97,100,101,107,129</sup> Die Sorge vor einem Rezidiv stellt somit keinen Grund für eine stationäre Operation dar.

Es wurden zwei Rezidive nach der Primäroperation im Beobachtungszeitraum verzeichnet, eines nach vier Monaten und eines nach sechs Monaten, was einen Anteil von 2,25 % ausmacht. Die betroffenen Patienten hatten einen mittleren BMI von 32,4. Beide Rezidive traten nach Patchplastiken auf. Im Vergleich mit der Literatur liegt die Rezidivrate nicht höher als in den zuvor genannten Studien.

### **10.3.15 Simultane ambulante Operation von Leisten- und Nabelhernie**

Die Operation von Leisten- und Nabelhernien im selben operativen Eingriff scheint kein Hindernis für eine ambulante Operation darzustellen. Der Fallbericht *Outpatient simultaneous repair of ventral and groin hernias in local anesthesia: Case report* konnte an einer kleinen Patientengruppe von zehn Patienten zeigen, dass eine simultane Operation beider Hernien als ambulante Operation gut durchzuführen ist. Die Rückkehr zur normalen täglichen Aktivität erreichten die Patienten im Schnitt nach 5,5 Tagen. Sie hatten eine niedrige Komplikationsrate und ein hohes Maß an Patientenzufriedenheit.<sup>131</sup>

Erstaunlicherweise zeigte die untersuchte Patientengruppe dieser Dissertation nach einem Kombinationseingriff von Leiste und Nabel eine mittlere Verweildauer von nur 2,5 Tagen (1 bis 13 Tage). Diese liegt damit genauso hoch, wie die der restlichen Patientengruppe

mit 2,56 Tagen. Gründe hierfür könnten darin bestehen, dass von diesen 15 Patienten 14 ein Verfahren mit Patch, NSAS oder Mayo erhielten und nur einer eine RMMP. In der Gruppe Patch, NSAS und Mayo betrug die Verweildauer nur 1,85 Tagen. Auch das Schmerzniveau nach den Kombinationseingriffen unterschied sich nicht von dem der Patienten, die isoliert an einer Nabel – bzw. epigastrischen Hernie operiert worden waren.

### ***10.3.16 Infrastruktur***

Durch einen angemessenen Ausbau der Infrastruktur im Krankenhaus wie in der ambulanten Weiterversorgung lassen sich bisher stationär durchgeführte Operationen in den ambulanten Rahmen überführen.<sup>132</sup>

Es sind logistische und gesundheitspolitische Probleme, die in diesem Zusammenhang auftauchen: Angemessene Überwachung und Unterbringung ambulanter Patienten im Krankenhaus außerhalb der stationären Gegebenheiten, qualifizierter und sicherer Patiententransport nach der Operation, Bereitschaft des Hausarztes zu Hausbesuchen und intensivierter Betreuung, Fehlen telemedizinischer Sprechstunden, Fehlen eines flächendeckenden Netzes qualifizierter ambulanter Versorgungsstrukturen, unzureichender finanzieller Anreiz zur Verlagerung von Eingriffen in den ambulanten Rahmen.

Die zur sicheren und hochfrequenten Durchführung ambulanter Eingriffe notwendigen Voraussetzungen unter Umgehung der echten Krankenhausinfrastruktur fehlen in der Einrichtung, deren Patienten hier analysiert wurden und stellt sicher einen wesentlichen Grund dafür dar, dass die Eingriffe im stationären Rahmen erfolgt sind.

### ***10.3.17 Unzureichende Informationen***

Ambulante Operationen spielen in Deutschland in den Köpfen der Menschen eine geringe Rolle. Der Aufenthalt im Krankenhaus ist für viele Patienten mit dem Gefühl einer großen Sicherheit verbunden, die ambulante Operation erscheint als Wagnis. Wenn die entsprechende Infrastruktur aufgebaut ist, sollten ambulante Behandlungsmöglichkeiten gezielt beworben werden, um die Wahrnehmung ambulanter Operationen in der Bevölkerung zu verstärken und als mögliche Alternative für einen stationären Aufenthalt zu etablieren.

### ***10.3.18 Fehlender finanzieller Anreiz***

Für die Krankenhäuser bedeutet die Etablierung einer ambulant-operativen Einheit zunächst einen organisatorischen und finanziellen Aufwand, der eine Hemmschwelle darstellt. Bei gleichzeitig fehlendem finanziellen Anreiz ist die weiter stationäre Durchführung formal auch ambulant durchführbarer Operationen dann eine nüchterne Rechnung: Der wachsende Kostendruck im Gesundheitswesen erfordert, auch gestützt durch die sozialgesetzlichen Vorgaben, Leistungen in kostensparender effizienterer Form ambulant zu erbringen.<sup>133</sup> Das DRG Honorierungssystem wird zur Vergütung der

stationären Behandlung wie auch der stationären Operationen verwendet. In der Vergütung liegen diese in den meisten Fällen deutlich höher als die Erlöse im Rahmen des EBM-Systems (einheitlicher Bewertungsmaßstab) und des AOP-Systems. Somit lassen sich bei stationärer Durchführung einer Operation weiterhin höhere Erlöse für die Krankenhäuser erzielen.<sup>98</sup> Nur 14 % aller ambulanten Operationen erfolgen in Deutschland durch Krankenhäuser.<sup>134</sup> Im Jahr 2014 lagen die GKV Ausgaben für ambulante Operationen bei einem Gesamtbetrag von 2,4 Milliarden Euro. Dabei entfielen 600 Millionen auf Krankenhäuser, was weniger als ein Prozent der Gesamtausgaben für Krankenhäuser entspricht.<sup>135</sup> Als Hemmfaktoren sind hier vor allem die Kosten- bzw. Erlössituation und die strikte Trennung stationärer und ambulanter Operationen zu sehen.<sup>135</sup> Der Gesetzgeber legt im § 39 Abs. 1 SGB V die Krankenhaus-Behandlungsbedürftigkeit wie folgt fest: „Patienten haben nur dann einen Anspruch auf vollstationäre Behandlung, wenn das Behandlungsziel nicht durch ambulantes Operieren oder stationsersetzende Maßnahmen erreicht werden kann.“<sup>90</sup> Die Entscheidung für oder gegen eine ambulante Operation erfolgt dann aufgrund übergeordneter finanzieller Kriterien häufig zugunsten der stationär durchgeführten Operation unter Nutzung der teuren Infrastruktur des Krankenhauses. Der Streit um die Erlöse erfolgt dann in den Fallkonferenzen mit dem Medizinischen Dienst der Krankenkassen und nicht selten vor den Sozialgerichten.

Technisch und organisatorisch betrachtet, wären in Deutschland deutlich mehr ambulante Operationen möglich. Dies wird in der Form nicht umgesetzt, vor allem, da der finanzielle Anreiz durch das Vergütungssystem weiterhin nicht gegeben ist. Die ambulante Vergütung liegt deutlich unter dem Erlös stationärer Kurzzeitfälle.<sup>137</sup> Krankenhäuser erzielen bei stationärer Versorgung mit bis zu einer Übernachtung einen im Mittel um den Faktor 4,3 höheren Erlös als mit ambulanten Fällen im AOP.<sup>135</sup> Diese Vergütungsunterschiede unterstreichen den fehlenden ökonomischen Anreiz für die Krankenhäuser. Zusätzliche Erlöseinbußen entstehen aus der fehlenden Vergütung von Sachmitteln im AOP-Vertrag.<sup>90</sup> Ein betriebswirtschaftlicher Anreiz entstünde demnach nur über eine Änderung des Vergütungssystems, in dem die Deckungsbeträge aus ambulanten und stationären Operationen angeglichen werden. „Denkbar wäre die Anknüpfung an das DRG System unter Anwendung entsprechender Abschläge.“<sup>137</sup> Die erwartete und eingeforderte Kostenersparnis ist zudem nicht wirklich eingetreten. „[A]us der Verlagerung in die ambulante Leistungserbringung ist kein Rückgang der GKV Ausgaben erwachsen, sondern vielmehr eine unbudgetierte Zusatzvergütung neben dem bestehenden Budget entstanden. Somit sind die Effekte aus den Regelungen des § 115b SGB V [...] zwiespältig“.<sup>135</sup> Trotz der wachsenden Zahl ambulanter Operationen, kommt es auch weiterhin zu steigenden Fallzahlen im stationären Sektor. Somit bleibt der Beweis bisher aus, dass die Förderung ambulanten Operierens tatsächlich zu einer Kostenersparnis führt.<sup>138</sup>

„Da Krankenhäuser [zudem] über eine Überkapazität im stationären Sektor verfügen, besteht bei fehlendem monetärem Anreiz kein Antrieb, Operationen ambulant durchzuführen.“<sup>139</sup> In wie weit die Erlöse aus den hier untersuchten Eingriffen für die

Krankenhäuser tatsächlich lukrativ und kostendeckend sind, muss kritisch gesehen werden. Der Nachweis, dass die Operation von Nabelhernien und epigastrischen Hernien durch die DRG-Erlöse unter stationären Bedingungen für die Krankenhäuser ein Verlustgeschäft ist, kann durch die aus dem Kollektiv erstellte Kostenartenanalyse belegt werden. Es geht also nicht um Erlössteigerung, sondern vielmehr um Verlustminimierung. Die Hernienchirurgie ist selbst bei straffster Organisation im stationären Rahmen kaum noch kostendeckend zu betreiben.

Auch wenn es nicht primäre Aufgabe der Krankenhäuser ist, Gewinne zu erwirtschaften, ist eine zumindest ausgeglichene Bilanz im politisch geförderten Wettstreit um das Überleben der Kliniken ein relevanter Vorteil.

Es entsteht ein (möglicherweise politisch gewolltes) Verlustgeschäft für die Krankenhäuser, dem sie aufgrund des bestehenden Versorgungsauftrags nicht entgehen können. Bestehen ambulante Behandlungsstrukturen nicht, werden in aller Regel Patienten mit den hier untersuchten Krankheitsbildern unter Inkaufnahme von Verlusten stationär behandelt, weil man eben diese Patienten nicht verlieren möchte. Unbestritten ist es so, dass die heute mit hoher Qualität an einer Nabelhernie stationär behandelte Person morgen mit einem Kolonkarzinom wieder die Klinik aufsucht. Das wird sie nicht tun, wenn sie gestern aus administrativen Gründen mit der Nabelhernie aus ihr schwer verständlichen Gründen abgewiesen wurde.

### ***10.3.19 Gesundheitsökonomische Betrachtung und Forderungen der Krankenkasse***

Laut der Studie *Ökonomische Betrachtung des ambulanten Operierens* aus dem Jahr 2012 „ergab sich bei fast allen betrachteten Operationen ein Einsparpotential durch die vermehrte Nutzung des Angebots des ambulanten Operierens.“<sup>132</sup>

Die Krankenkassen in Deutschland geben vor, dass der *Verschluss einer Hernia umbilicalis ohne Plastik und mit Plastik und eine Hernia epigastrica: Ohne Plastik* - betrifft NSAS, Patch und Mayo - ambulant durchgeführt werden können.<sup>140</sup>

Bei dem hier untersuchten Patientenkollektiv lag die mittlere Verweildauer mit 2,56 Tagen deutlich unter der bundesweiten Verweildauer von 2012, die bei 3,5 Tagen lag und auch unter der Grenzverweildauer, die nach dem Fallpauschalenkatalog vorgegeben ist.<sup>140</sup>

Das Patientenkollektiv, das nach den Vorgaben des *Kataloges ambulant durchführbarer Operationen und sonstiger stationärer Eingriffe gemäß § 115b SGB V im Krankenhaus* ambulant hätte operiert werden können, umfasst 78 Patienten (82,11 %) des Kollektivs.<sup>140</sup>

Bei diesen 78 Patienten lag die mittlere Verweildauer bei 1,85 Tagen mit einem Maximum von sieben Tagen. Das durchschnittliche Alter in dieser Patientengruppe betrug 58,54 Jahren. Bei etwa der Hälfte (41 Patienten) lag das Alter zwischen 17 und 60

Jahren, (Altersdurchschnitt 45,10 Jahre), die zweite Hälfte der Patienten waren älter als 60 Jahre (Altersdurchschnitt 73,43 Jahre, Maximum 90 Jahre). Das Alter der Patienten in dieser Gruppe stellt bereits einen limitierenden Faktor für die Durchführung ambulanter Eingriffe dar.

In der Studie *Ökonomische Betrachtung des ambulanten Operierens* von Oberender wurden die Operationen identifiziert, die durch Experten als ambulant durchführbar eingestuft wurden. Anschließend entwickelte Oberender drei Szenarien, bei denen ambulant statt stationär hätte operiert werden können und berechnete die daraus entstehenden ökonomischen Vorteile. Diese Studie stellt lediglich theoretische Überlegungen an, ohne dabei aus medizinischer Sicht auf die ambulante Operationsfähigkeit einzugehen.

Das Szenario A geht davon aus, dass „der Anteil der Patienten im Alter von 25 bis 60 Jahren, die als sogenannte Kurzlieger [bezeichnet werden,] [...] durch Verlagerung ambulant hätten operiert werden können.“<sup>132</sup> Im Szenario B wurde angenommen, „dass 70 % der Patienten im Alter von 25 bis 60 Jahren mit einem PCCL (Patient Clinical Complexity Level) von 0 - keine relevante Komplikation oder Begleiterkrankung - nicht einer stationären Operation bedürften und ambulant hätten operiert werden können.“<sup>132</sup> Hier berücksichtigt die Studie, dass nicht alle Patienten ambulant operiert werden können, da soziale und medizinische Faktoren die ambulante Operationsfähigkeit von Patienten einschränken können. Im Szenario C „wird angenommen, dass alle Patienten im Alter von 25 bis 60 mit einem PCCL von 0 ambulant hätten operiert werden können.“<sup>132</sup>

Wird nun das vorliegende Patientenkollektiv anhand dieser Kriterien analysiert, kommt man zu folgenden Ergebnissen: Als Kurzlieger werden bei dieser Operation Patienten angesehen, die zwischen ein bis drei Tagen stationär waren. Dies war bei 83 (87,36 %) Patienten der Fall. Untersucht man des Weiteren nur die Patienten zwischen 25 und 60 Jahren und berücksichtigt damit alle Bedingungen von Szenario A, hätten nach theoretischer Überlegung 43 Patienten dieser Gruppe ambulant operiert werden können. Dies macht 51,81 % aller Kurzlieger aus. Unter die Definition von Szenario B fallen 20 Patienten. Nach Szenario C hätten 28 Patienten im vorliegenden Patientenkollektiv ambulant operiert werden können.

## 10.4 Zusammenfassende Diskussion

### 10.4.1 Gründe gegen die ambulante Operation von Nabelhernie und epigastrischer Hernie

Mehrere Studien belegen die ambulante Durchführbarkeit der Nabelhernienreparation wie auch der RepARATION von epigastrischen Hernien, die vergleichbare Ergebnisse wie bei stationär durchgeführten Operationen erzielen.

Dennoch sinkt aktuell die Zahl ambulant durchgeführter Operationen bedingt durch die Strategie der Kostenträger und der Gesetzgeber einerseits, andererseits durch die Zunahme chronisch kranker, multimorbider und zunehmend älterer Patienten<sup>90</sup>. Betrachtet man die Altersverteilung, bleibt festzuhalten, dass die Altersgruppe von 65 bis 74 Jahren mit 29 % überrepräsentiert ist.<sup>4</sup> Im untersuchten Patientenkollektiv fallen 18 Patienten in dieses Altersspektrum (19%), 16 (17%) Patienten waren zum Operationszeitpunkt sogar älter als 75 Jahre (zwischen 75-90 Jahre, Mittelwert 83).

In Anbetracht der Studienergebnisse sollte die Frage eigentlich nicht mehr lauten, ob eine Operation ambulant durchzuführen ist, sondern ob es irgendeinen Grund gibt, den Patienten im Krankenhaus stationär aufzunehmen bzw. ob sich am Operationsergebnis oder am Verlauf etwas ändert, wenn eine stationäre Versorgung erfolgt.<sup>141</sup>

Für eine stationäre Aufnahme von Patienten mit Nabelhernien und epigastrischen Hernien ergeben sich folgende Gründe:

Patientenbezogene Gründe (in Klammern: bedingte Einschränkungen):

- Nicht-Erfüllung der medizinischen Voraussetzungen,<sup>5</sup>
- Nicht-Erfüllung der Kriterien für ambulante Operationen,<sup>4,5</sup>
- Nicht-Erfüllung der Entlassungskriterien,<sup>5</sup>
- relevante Begleiterkrankungen, vor allem kardiovaskuläre Erkrankungen,<sup>6</sup> besonders Herzinsuffizienz,<sup>7</sup> aber auch COPD und Schlafapnoesyndrom,
- BMI größer als 30,<sup>8,9</sup>
- ASA Status 3 und 4,<sup>7</sup>
- Nebenwirkungen der (Allgemein-)Narkose wie PONV,<sup>10</sup> Schwindel, Schläfrigkeit,<sup>88</sup>
- erhöhtes postoperatives Schmerzniveau,<sup>11,12</sup>
- große Defektgröße,<sup>13</sup>
- (insulinpflichtiger Diabetes mellitus),<sup>101</sup>
- (multiple Krankenhausaufenthalte in den letzten sechs Monaten),<sup>123</sup>
- (Alter über 60 Jahre).

Operationsbezogene Gründe:

- lange Operations- und Narkosezeiten<sup>6,7</sup> sowie

- allgemeinchirurgische Krankheitsbilder mit hohem postoperativem Schmerzniveau<sup>120,121</sup>

Spezifische Gründe in Bezug auf die Operation einer Nabelhernie:

- Laparoskopische Nabelhernienreparation,<sup>13,102,103</sup>
- erhöhtes Risiko für Wundinfektionen,<sup>124</sup>
- erhöhter Anteil an Notoperationen.<sup>129,130</sup>

Strukturelle Gründe:

- fehlende Infrastruktur,<sup>132</sup>
- unzureichende Informationen und
- fehlender finanzieller Anreiz.<sup>98,134-136</sup>

In Anlehnung an die Entlassungskriterien und die hier diskutierten limitierenden Faktoren wurde eine **Checkliste zur postoperativen Kontrolle ambulant geplanter Operationen** der Nabelhernie und der epigastrischen Hernie erstellt, welche sich im Anhang 12.2 wiederfindet.

Übernimmt man alle in dieser Arbeit dargelegten Faktoren, welche die ambulante Durchführung einer Operation behindern, erschweren oder zu erhöhten Komplikationsraten führen und damit die Patientensicherheit gefährden und schließt nur Patienten mit *Verschluss einer Hernie umbilicalis: Ohne Plastik* sowie *Verschluss einer Hernia umbilicalis: Mit Plastik* und eine *Hernia epigastrica: Ohne Plastik* (entsprechend den Forderungen der Kostenträger) ein, so hätten 17 Patienten aus dem Kollektiv ambulant operiert werden können. Hier wurden nur Patienten bis 60 Jahre, Patienten mit einem BMI < 30, ohne kardiovaskuläre Vorerkrankungen, ohne COPD, Asthma oder Schlafapnoesyndrom, ohne postoperative Überwachung auf IMC, Patienten ohne Notoperation und Patienten mit einer Schmerzintensität unter drei nach VAS am Operationstag, sowie Patienten mit Versorgung durch NSAS, Mayo und Patch eingeschlossen. Da die Krankenkassen bzw. der Medizinische Dienst der Krankenversicherungen das Alter nicht als Ausschlusskriterium für eine ambulante Operation betrachtet, wurde diese Einschränkung in einer weiteren Überlegung verworfen. Dabei ergibt sich unter der oben beschriebenen Betrachtung eine Patientengruppe von 27 Patienten, die ambulant hätte operiert werden können.

#### ***10.4.2 Nabelhernien und epigastrische Hernien als regelhaft ambulanter Eingriff***

Wie aus der obigen Erörterung und der erfolgten Zusammenstellung geschlussfolgert werden kann, sind die Nabelhernie und die epigastrische Hernie keine regelhaft ambulant durchführbaren Eingriffe und die Forderungen der Krankenkassen (vertreten durch den MdK) sind nicht grundsätzlich realisierbar. Vielmehr erfordert der ambulante Eingriff eine sorgfältige Patientenselektion mit Definition genauer Auswahl- und Entlassungskriterien, möglichst kurze Operationszeiten und Einschränkung der



Operationsverfahren. Ein funktionierendes Schmerzkonzept ist unabdingbarer Bestandteil der Behandlung und Basis des Patientenvertrauens. Die schmerzgeplagte kranke Person allein zu Hause nach einem ambulanten Eingriff ist der Letalfaktor des ambulanten Operierens.

#### *10.4.3 Maßnahmen und Steuergrößen zur Überführung der Operationen in den ambulanten Rahmen*

Wie aus der Analyse ersichtlich, erfolgten im untersuchten Kollektiv kaum Operationen in Lokalanästhesie. Hier scheint ein guter Ansatzpunkt zu sein, durch Vermeidung von Nebenwirkungen der Allgemeinnarkose (PONV, verlängerte Aufwachphasen) eine schnellere und frühere Mobilisation zu erreichen, um so Operationen aus dem stationären in den ambulanten Sektor zu verlagern.

Auch sollte ein Augenmerk auf die Schnitt-Naht-Zeit gelegt werden. Kürzere Operationszeiten und kürzere Narkosezeiten erlauben ebenfalls die schnellere Entlassung der Patienten. Dies konnte sowohl im untersuchten Kollektiv als auch durch verschiedene Studien mit einem signifikanten Zusammenhang belegt werden. Im Mittel lag die Schnitt-Naht-Zeit bei 58,37 Minuten, ohne simultane Leistenhernienreparationen im Mittel bei 49,43. Betrachtet man isoliert die Eingriffe NSAS, Mayo und Patch, so ergibt sich hier nur eine Schnitt-Naht-Zeit von 41,06 Minuten. Es darf aber nicht in Vergessenheit geraten, dass die Operationen der hier untersuchten Krankheitsbilder zu den frühen Ausbildungsinhalten angehender Fachärztinnen und Fachärzte für Chirurgie gehören. Diese müssen mit Ruhe und Geduld angeleitet werden, denn nur so bildet sich eine solide technische Basis bei den Lernenden, auf der dann komplexere Eingriffe aufbauen können. Epigastrische- und Nabelhernien zu Facharzt Eingriffen zu machen, um durch kurze OP-Zeiten das Budget zu schonen, wäre eine kurzsichtige Entscheidung.

Die multivariate Analyse ergab einen signifikanten Zusammenhang bei Betrachtung der Operationsverfahren, sodass im Hinblick auf eine ambulante Planung der Operation klar die Verfahren NSAS, Mayo und Patch zu bevorzugen sind. Hervorzuheben ist zudem, dass auch das Verfahren NSAS im Vergleich zum Patch eine kürzere Verweildauer erzielte. Es darf aber nicht außer Acht gelassen werden, dass die Naht Stoß-auf-Stoß nur für Hernien  $\leq 2$  cm in Betracht kommt. In Bezug auf die Priorität niedriger Rezidivraten und der Versorgungsqualität darf kein Kompromiss bei der OP-Technik eingegangen werden.

Die Stärke postoperativer Schmerzen zeigte sowohl in der eigenen Betrachtung als auch bei Analyse der vorliegenden Studien eine signifikante Korrelation mit der Verweildauer, sodass sich unter Umsetzung einer konsequenten Schmerztherapie bereits intra- als auch postoperativ eine weitere Möglichkeit ergibt, die ambulante Umsetzung der Operation zu begünstigen.

Die Ausarbeitung eines genauen Konzeptes für die Entlassung mit einer Checkliste zur Prüfung der Entlassungsfähigkeit ambulant operierter Patienten, die Mitgabe von

Analgetika und die Etablierung eines standardisierten Schmerzmittelkonzepts, die Einbindung und engmaschige Information der Hausärzte über den Entlassungszeitpunkt und den weiteren Therapieplan und das Mitgeben einer zuverlässig erreichbaren Telefonnummer in der operierenden Klinik bei Fragen oder Problemen sind wesentliche Ansatzpunkte. Eine solche Checkliste findet sich im Anhang 12.2.

Mehrfach konnte dargelegt werden, dass es sich im untersuchten Patientenkollektiv zum Teil um sehr alte und multimorbide Patienten handelte. Die zitierten Studien konnten zwar zeigen, dass das Alter kein Hinderungsgrund für die ambulante Durchführung einer Operation darstellt, dass sich aber gerade bei vorbestehenden kardiovaskulären Erkrankungen eine erhöhte Rate intra- und postoperativer Komplikationen ergeben kann und diese Patienten eine um 11 % verlängerte Verweildauer aufweisen. Somit kommen diese Patienten nur bedingt für ambulante Operationen in Betracht. Die obige Betrachtung unterstreicht, dass beim Vorliegen und Ausschluss bestimmter Risikofaktoren, vor allem ältere Patienten aus der Gruppe ambulant zu operierender Patienten herausfallen. Hierbei ist der Effekt auf die Gruppe der über 80-jährigen besonders groß, womit sich eine Selektion anhand des Alters erübrigt. Wie hier dargelegt, genügt die Selektion der Patienten anhand der oben genannten Risikofaktoren und der ASA-Klassifikation für eine ambulante Operation.

Aufgrund der hohen Rate von Major- und Minor komplikationen in der analysierten Patientengruppe (25 %), muss auch die allgemeine Versorgungsqualität im untersuchten Kollektiv in Frage gestellt werden. Epigastrische- und Nabelhernien sind sicher Eingriffe für Chirurgen und Chirurgen in einem frühen Stadium ihrer Ausbildung, sie dürfen aber nicht als Minimaleingriffe abgetan werden. Ein hohes Maß an Sorgfalt und Standardisierung und eine engmaschige Supervision durch erfahrene Ausbilder sind erforderlich. Gerade wenn diese Eingriffe im ambulanten Rahmen erfolgen sollen, sind sie ein Aushängeschild für die Abteilung.

Auch die hohe Anzahl an Notoperationen (11%) ist ein Grund für die geringe Rate ambulanter Operationen. Hier sollte in Zukunft durch eine frühe elektive Planung ambulanter Operationen Abhilfe geschaffen werden.

Größter Hinderungsgrund ist im untersuchten Patientenkollektiv der fehlende finanzielle Anreiz für das Krankenhaus. Der Aufwand, eine zu behandelnde Person eine Nacht in der Klinik zu belassen, ist aufgrund der bestehenden Infrastruktur nicht sonderlich hoch (sogenannte 'Eh-da-Kosten'), dennoch erzielt man auch mit Patienten aus dem Kurzliegerbereich deutlich höhere Einnahmen als im ambulanten Sektor. Hinzu kommt im ambulanten Bereich die fehlende Bezahlung von Sachmitteln, was gerade bei der Verwendung teurer alloplastischer Implantate ein nicht zu vernachlässigender Aspekt ist.

---

## 11. Schlussfolgerung

---

In den Augen der Bevölkerung und auch nach Einschätzung der Kostenträger werden Operationen von Nabelhernien und die epigastrischen Hernien als Minimaleingriffe wahrgenommen. Die Ergebnisse des untersuchten Patientenkollektivs weisen in eine andere Richtung und verdeutlichen das im Titel der Arbeit erwähnte Spannungsfeld.

Anhand dieser Dissertation konnte gezeigt werden, dass sowohl die Nabelhernie als auch die epigastrische Hernie derzeit in den deutschen Krankenhäusern nicht regelhaft als ambulanter Eingriffe durchgeführt werden. Hier besteht eine erhebliche Diskrepanz im internationalen Vergleich.

Im Weiteren konnte aufgezeigt werden, dass patientenbezogene, operationsspezifische und infrastrukturelle Gründe dazu führen, dass die Nabelhernie und die epigastrische Hernie nicht ambulant operiert werden.

Um eine Überführung der Nabelhernienreparation und der RepARATION epigastrischer Hernien in den ambulanten Rahmen zu begünstigen, müssen zahlreiche Maßnahmen getroffen werden: Eine sinnvolle Selektion der Patienten, Bevorzugung einer Lokalanästhesie, kurze Schnitt-Naht-Zeit sowie Narkosezeiten, Reduktion intra- und postoperativer Schmerzen sind bevorzugt zu nennen. Ergänzend können die Ausarbeitung eines genauen Konzeptes für den Entlassungsvorgang und die frühzeitige elektive Planung von Operation zur Vermeidung von Notoperationen zur Erhöhung der Zahl ambulanter Operationen.

Nach diesen rein formalen Kriterien ist die Realisierbarkeit der Krankenkassenforderung, die Nabelhernie und die epigastrische Hernie als ambulante Operation durchzuführen, für einen Teil der Patienten mit angemessenem Aufwand durchaus gegeben. Die Frage nach dem 'angemessenen Aufwand' ist in einem anderen Kontext zu sehen. Da die Überführung in den ambulanten Rahmen einen Veränderungsprozess mit sich zieht, ist der Aufwand einmal und zu Beginn sicherlich höher. Dies sollte sich aber durch den Lerneffekt im Laufe der Zeit relativieren. Diese Aussage berücksichtigt aber nicht, dass Versicherte in Deutschland die Versorgung im Krankenhaus einem ambulanten Eingriff in vielen Fällen vorziehen und dies auch vehement einfordern. Die messbare Unzufriedenheit mit der hausärztlichen Weiterversorgung wird als weiteres Argument gegen das ambulante Operieren häufig angeführt.

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht wird die Entscheidung für oder gegen eine ambulante Operation weiterhin aufgrund übergeordneter finanzieller Kriterien gefällt werden. Hier ist der Versuch, aus der Operation der untersuchten Hernienformen einen stationären Fall zu generieren erlösträchtiger als das ambulante Operieren, sofern das in der Auseinandersetzung in den Fallkonferenzen mit dem MdK durchzusetzen ist. Eine Änderung wird hier erst dann eintreten, wenn ein finanzieller Anreiz durch eine Reformation des bestehenden Erlössystems geschaffen wird.

## 12. Anhang

### 12.1 Checkliste mit Ausschlusskriterien für die ambulante Operation einer Nabelhernie und einer epigastrischen Hernie

| Ausschlusskriterium   | Zutreffend | Nicht<br>zutreffend | Bemerkung |
|---|------------|---------------------|-----------|
| auffällig pathologischen Laborparameter   |            |                     |           |
| Hämophilie oder Thrombophilie   |            |                     |           |
| Allgemeininfektion  |            |                     |           |
| Malignom im Operationsbereich   |            |                     |           |
| Schwere Weichteilverletzungen nach Einklemmung  |            |                     |           |
| Adipositas per magna, BMI größer als 30   |            |                     |           |
| ASA-Kategorie 3 oder 4  |            |                     |           |
| kardiovaskuläre Erkrankungen (KHK, pAVK, TIA, Hirninfarkt) besonders Herzinsuffizienz |            |                     |           |
| COPD  |            |                     |           |
| Asthma  |            |                     |           |
| Schlafapnoesyndrom  |            |                     |           |
| hohes Nachblutungsrisiko  |            |                     |           |
| hohes postoperatives Risiko für respiratorische Komplikationen                        |            |                     |           |
| schlecht einstellbare Schmerztherapie   |            |                     |           |
| spezielle Pflegebedürftigkeit postoperativ zu erwarten                                |            |                     |           |
| Operationsdauer über 120 Minuten zu erwarten  |            |                     |           |
| Laparotomie (außer Leistenhernienoperationen)   |            |                     |           |
| große Defektgröße   |            |                     |           |
| Schlecht eingestellter insulinpflichtiger Diabetes mellitus                           |            |                     |           |
| multiple Krankenhausaufenthalte in den letzten 6 Monaten                              |            |                     |           |
| Alter über 85 Jahren  |            |                     |           |
| Notoperation  |            |                     |           |

### 12.2 Checkliste zur postoperativen Kontrolle ambulant geplanter Operationen der Nabelhernie und der epigastrischen Hernie

|   | Zutreffend | Nicht<br>zutreffend |
|---|------------|---------------------|
| Stabilität der Vitalzeichen für mindestens 1 Stunde   |            |                     |
| zeitlich, örtlich und zur Person orientierte kranke Person  |            |                     |
| ausreichende Mobilität mit der Fähigkeit, sich anzuziehen und umherzugehen, wie präoperativ bestehend |            |                     |

|   | Leicht | Mäßig | Schwer |
|---|--------|-------|--------|
| Wunddrainageverlust und Blutung         |        |       |        |
| Orthostaseprobleme                      |        |       |        |
| Gemessener Blutdruckwert vor Entlassung |        |       |        |
| Gemessener Puls vor Entlassung          |        |       |        |
| Erbrechen und Übelkeit                  |        |       |        |
| Schwindel                               |        |       |        |
| Schläfrigkeit                           |        |       |        |

|   | Zutreffend | Nicht<br>zutreffend |
|---|------------|---------------------|
| Erhöhtes postoperatives Schmerzniveau > 3 |            |                     |
| Operationsverfahren Naht Stoß-auf-Stoß    |            |                     |
| Operationsverfahren nach Mayo             |            |                     |
| Operationsverfahren mittels Patch         |            |                     |
| Operationsverfahren RMMP                  |            |                     |
| Operationsverfahren IPOM                  |            |                     |
| Operation in Allgemeinnarkose             |            |                     |
| Operation in Lokalanästhesie              |            |                     |
| sichergestellte häusliche Versorgung      |            |                     |
| Operationsdauer bis maximal 120 Minuten   |            |                     |
| Länge der Operationszeit                  |            |                     |
| Länge der Narkosezeit                     |            |                     |
| sichergestellte häusliche Versorgung      |            |                     |
| Transport nach Hause organisiert          |            |                     |

|   | Erfolgt | Nicht erfolgt |
|---|---------|---------------|
| Erläuterung der Schmerztherapie               |         |               |
| Rezept ausgehändigt, Schmerzmittel mitgegeben |         |               |
| Telefonnummer ausgehändigt                    |         |               |

### 12.3 **Abbildungsverzeichnis**

|   |    |
|---|----|
| Abbildung 1 Darstellung Bauchmuskeln Ansicht a von vorne und b von der Seite <sup>29</sup> .....  | 7  |
| Abbildung 2 Gurtungen und Schlingen durch die Bauchmuskulatur <sup>29</sup> .....   | 8  |
| Abbildung 3 Übersicht der verschiedenen Operationsverfahren <sup>27</sup> .....   | 12 |
| Abbildung 4 Nomenklatur der Netzimplantation an der ventralen Bauchdecke <sup>31</sup> .....  | 14 |
| Abbildung 5 Große Nabelhernie II. Sublay-Mesh-Reparation als PNP, Netzfixation durch Einzelknopfnähte <sup>36</sup> .....   | 14 |
| Abbildung 6 „Onlay“-Mesh Alternative ist eine „Onlay“-Verstärkung der Fasziennähte durch ein großporiges Netz, Fixierung mit Einzelknopfnähten. <sup>36</sup> ..... | 15 |
| Abbildung 7 Darstellung Selektionsschema.....   | 18 |

### 12.4 **Formelverzeichnis**

|                   |    |
|-------------------|----|
| Formel 1 BMI..... | 28 |
|-------------------|----|

### 12.5 **Tabellenverzeichnis**

|  |    |
|--|----|
| Tabelle 1 Ambulant durchführbare Operationen und sonstige stationsersetzende Eingriffe gemäß § 115b SGB V. <sup>26</sup> .....   | 5  |
| Tabelle 2 Häufigkeit primärer Hernien, gemessen an der Gesamtbevölkerung <sup>38</sup> .....   | 9  |
| Tabelle 3 EHS Klassifikation der primären Bauchwandhernien <sup>40</sup> .....   | 10 |
| Tabelle 4 Übersicht über die Verteilung der verschiedenen Operationsverfahren.....   | 18 |
| Tabelle 5 Ein- und Ausschlusskriterien.....  | 19 |
| Tabelle 6 Analyse der Kosten aufgeschlüsselt nach Kostenarten und Kostenstellen im Sollvergleich mit den InEK-Daten für den Einzelfall der Nabelhernienreparationen des Jahres 2012..... | 24 |
| Tabelle 7 Altersverteilung .....   | 26 |
| Tabelle 8 Risikofaktoren für die Entstehung von Hernien.....   | 26 |
| Tabelle 9 Häufigkeitsverteilung der Risikofaktoren für Rezidive und Wundkomplikationen.....  | 27 |

|  |    |
|--|----|
| Tabelle 10 Einteilung des BMI nach WHO, eigene Darstellung .....   | 28 |
| Tabelle 11 Häufigkeitsverteilung der Begleiterkrankungen und -faktoren.....  | 29 |
| Tabelle 12 Diagnose nach ICD 10.....   | 29 |
| Tabelle 13 Analgetische Prämedikation .....  | 30 |
| Tabelle 14 Risikoklassifikation nach ASA.....  | 30 |
| Tabelle 15 Größe der Bruchlücke und angewandtes OP-Verfahren .....   | 31 |
| Tabelle 16 Größe der Bruchlücke für epigastrische Hernien und OP-Verfahren.....  | 31 |
| Tabelle 17 Größe der Bruchlücke für Nabelhernien und OP-Verfahren.....   | 32 |
| Tabelle 18 Schnittführung bei der Operation – NH: Nabelhernie, EH: epigastrische<br>Hernie; NHR: Nabelhernien-rezidiv, REH: Rezidiv epigastrische Hernie, Kombi:<br>Nabelhernie/ Leistenhernie ..... | 32 |
| Tabelle 19 Übersicht intraoperative Antibiosen.....  | 33 |
| Tabelle 20 Wundverhältnisse bei Entlassung.....  | 34 |
| Tabelle 21 Übersicht postoperativer Beschwerden .....  | 35 |
| Tabelle 22 Übersicht Patienten mit einer Analgesie am OP-Ende.....   | 36 |
| Tabelle 23 Übersicht Analgetika im Aufwachraum .....   | 37 |
| Tabelle 24 Übersicht Analgetikabedarf auf Station nach der Operation und Verlegung aus<br>dem Aufwachraum .....  | 38 |
| Tabelle 25 Übersicht Dauer der Analgetika .....  | 39 |
| Tabelle 26 Übersicht Schmerzstärke am Entlassungstag .....   | 39 |
| Tabelle 27 Einfluss einer frühen Analgetikagabe intraoperativ und im AWR auf die<br>Verweildauer in Tagen .....  | 40 |
| Tabelle 28 Einfluss einer frühen Analgetikagabe intraoperativ und im AWR auf die Dauer<br>der Analgesie in Tagen.....  | 40 |
| Tabelle 29 Einfluss einer frühen Analgetikagabe intraoperativ und im AWR auf die<br>Schmerzen am Entlassungstag nach VAS Skala.....  | 40 |
| Tabelle 30 Übersicht Anzahl und prozentualer Anteil der verschiedenen Komplikationen<br>.....  | 41 |

|   |    |
|---|----|
| Tabelle 31 Übersicht Risikofaktoren bei Patienten mit Komplikationen.....                                       | 42 |
| Tabelle 32 Übersicht Operationsverfahren bei Patienten mit Komplikationen.....                                  | 43 |
| Tabelle 33 Übersicht intravenöse Antibiose bei Patienten mit komplikativen Verläufen<br>.....                   | 43 |
| Tabelle 34 Übersicht postoperative Schmerzintensität bei Patienten mit Komplikationen<br>.....                  | 44 |
| Tabelle 35 Berechnung des Zusammenhangs von Schmerzverlauf und Komplikation.                                    | 44 |
| Tabelle 36 Übersicht Rezidiv-Gruppe II .....  | 47 |
| Tabelle 37 Übersicht Korrelationsanalyse nach Spearman .....  | 49 |
| Tabelle 38 Übersicht Kruskal-Wallis-Test mit Korrelation auf die Liegedauer .....                               | 50 |
| Tabelle 39 Übersicht Wilcoxon-Mann-Whitney-Test.....  | 51 |
| Tabelle 40 Übersicht p-Werte nach dem Chi <sup>2</sup> -Test .....  | 52 |
| Tabelle 41 Übersicht Korrelationsanalyse Operationsdauer und Schmerzen .....                                    | 52 |
| Tabelle 42 Korrelation der Liegedauer nach Spearman bei Betrachtung der Verfahren<br>NSAS, Patch und Mayo ..... | 53 |
| Tabelle 43 Übersicht Kruskal-Wallis-Test – Korrelation auf die Liegedauer.....                                  | 54 |
| Tabelle 44 Übersicht Wilcoxon-Mann-Whitney-Test.....  | 54 |
| Tabelle 45 Übersicht Korrelationsanalyse Operationsdauer und Schmerzen .....                                    | 54 |
| Tabelle 46 Übersicht multivariate Analyse I bezogen auf die Liegedauer.....                                     | 55 |
| Tabelle 47 Übersicht multivariate Analyse II bezogen auf die Liegedauer .....                                   | 55 |



---

## 16.Literaturverzeichnis

---

1. Reber A, Schneidegger D, Babst R. Präoperative Risikoabschätzung. In: Schumpelick V, ed. *Praxis der Viszeralchirurgie: Gastroenterologische Chirurgie*. 3rd ed. Heidelberg: Springer; 2011: 151–156.
2. GKV-Spitzenverband, Deutsche Krankenhausgesellschaft, Kassenärztliche Bundesvereinigung. *Katalog ambulant durchführbarer Operationen und sonstiger stationersetzender Eingriffe gemäß § 115b SGB V im Krankenhaus*. Berlin; 2012.
3. Statistisches Bundesamt. *Diagnosedaten der Krankenhäuser ab 2000*. www.gbe-bund.de. Updated May 26, 2015. Accessed August 23, 2015.
4. Meyer H, Voigt Ch, Graff H. Operative Aspekte In: Busse J, Standl T, eds. *Ambulantes Operieren: Rahmenbedingungen - Organisation – Patientenversorgung*. Berlin: Springer Verlag; 2007:53-78.
5. Schwarz N. Ambulantes Operieren. In: Hirner A, Weise K, eds. *Chirurgie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2004:22-23.
6. Shnaider I, Chung F. Outcomes in day Surgery, *Current Opinion in Anaesthesiology*. 2006;19(6):622-629.
7. Chung F, Mezei G, Tong D. Adverse events in ambulatory surgery. A comparison between elderly and younger patients. *Canadian Journal of Anaesthesia*. 1999;46(4):309-321.
8. Schumacher O, et al. Langzeitergebnisse der Nabelhernienreparation nach Spitzzy. *Der Chirurg*. 2003;74(1):50-54.
9. Chung F, Ritchie E, Su J. Postoperative pain in ambulatory surgery. *Anesthesia and Analgesia*. 1997;85(4):808-816.
10. Rocchi A, Chung F, Forte L. Canadian survey of postsurgical pain and pain medication experiences. *Canadian Journal of Anesthesia*. 2002;49(10):1053-1056.
11. Chung F, McGrath B. Postoperative pain following discharge after ambulatory surgery. Can we do better? *Canadian Journal of Anesthesia*. 2003.
12. Watt-Watson J, et al. Pain management following discharge after ambulatory same-day surgery. *Journal of nursing management*. 2004;12(3):153-161.
13. Sarosi G. Laparoscopic umbilical and epigastric hernia repair: the procedure of choice?. *JAMA Surgery*. 2013;148(11):1049.
14. Statistisches Bundesamt. *Diagnosedaten der Patienten und Patientinnen in Krankenhäusern (einschl. Sterbe- und Stundenfälle)*. Wiesbaden: 2013;33.

15. Köckerling F, Bittner R, Fortelny R, Imdahl A. Ergebnisse der Versorgung von Ventralhernien im Herniamed-Register. *Chirurgisch Allgemeine Zeitung*. 2013;14(5):339–341.
16. Venclauskas L, Silanskaite J, Kiudelis M. Umbilical hernia: factors indicative of recurrence. *Medicina (Kaunas)*. 2008;44(11):855-859.
17. AOK Bundesverband. *Arbeitsunfähigkeit bei AOK-Pflichtmitgliedern ohne Rentner*. www.gbe-bund.de. Updated July 1, 2013.
18. Gesetz zur Reform der Strukturen der Krankenhausversorgung - (Krankenhausstrukturgesetz - KHSG). Das Krankenhausfinanzierungsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. April 1991 (BGBl. I S. 886), das zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 1. Dezember 2015 (BGBl. I S. 2114) geändert worden ist vom 10. Dezember 2015. (BGBl. I S. 2229).
19. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Ambulante Operationen, Ambulante Operation. 2013: [http://www.gbe-bund.de/glossar/Ambulante\\_Operationen.html](http://www.gbe-bund.de/glossar/Ambulante_Operationen.html). Accessed June 11, 2018.
20. Deutsches Ärzteblatt. Zahl der ambulanten Operationen in Deutschland steigt. <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/53902/Zahl-der-ambulanten-Operationen-in-Deutschland-steigt>. Accessed August 09, 2019.
21. Ophoff K, de Jager J, Schumpelick V. Ambulante Chirurgie. In: Schumpelick V, ed. *Praxis der Viszeralchirurgie: Gastroenterologische Chirurgie*. 2nd ed. Heidelberg: Springer; 2006: 182–184.
22. Rochell B, Bunzemeier H, Roeder N. Ambulante Operationen und stationsersetzende Eingriffe im Krankenhaus nach § 115b SGB V - eine Einstiegshilfe (II). *Das Krankenhaus*. 2004;(04):269-286.
23. Brökelmann J. Entwicklung und Bedeutung ambulanter eingriffe im internationalen Vergleich. In: Busse J, Standl T, ed. *Ambulantes Operieren*. Heidelberg: Springer-Verlag; 2007: 2-7.
24. Das Fünfte Buch Sozialgesetzbuch – Gesetzliche Krankenversicherung – (Artikel 1 des Gesetzes vom 20. Dezember 1988, BGBl. I S. 2477, 2482), das zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 17. August 2017 (BGBl. I S. 3214) geändert worden ist.
25. Münzel H, Zeile N. *Ambulante Leistungen in und an Krankenhäusern*. Stuttgart: Kohlhammer Verlag; 2008.
26. Vertrag nach § 115 b Absatz 1 SGB V – Ambulantes Operieren und stationsersetzende Eingriffe im Krankenhaus – vom 15. Juli 2003 sowie Vereinbarung von Qualitätssicherungsmaßnahmen bei ambulanten Operationen und bei sonstigen

stationersersetzenden Leistungen gemäß § 15 des Vertrags nach § 115 b Absatz 1 SGB V vom 15. Juli 2003.

27. Haapaniemi S, Nordin P. Present State of Failure Rates. In: Schumpelick V, Fitzgibbons R, eds. *Recurrent Hernia*. Heidelberg: Springer-Verlag; 2007:3-25.

28. Arlt G et al. Leistenhernie. In: Obermaier R, Pfeffer F, Hopt U, eds. *Hernienchirurgie*. München: Urban & Fischer Verlag; 2009:17-73.

29. Schiebler T. *Anatomie*. 9th ed. Heidelberg: Springer; 2005.

30. Rauber A, Kopsch F. *Anatomie des Menschen. Band I, Bewegungsapparat*. 3rd ed. Stuttgart: Thieme; 2003.

31. Winkler M, Gerharz E, Dietz U. Narbenhernienchirurgie Übersicht und aktuelle Trends. In: *Der Urologe*. 2008;(47):740–747.

32. Lippert H, Herbold D, Lippert-Burmester W. *Anatomie*. 10th ed. München: Urban & Fischer Verlag; 2017.

33. Jackson O, Moglen L. Umbilical Hernia — A Retrospective Study. In: *California Medicine*. 1970;113(4):8-11.

34. Vogel I. Bauchwand (Hernien). In: Henne-Bruns D, ed. *Chirurgie*. 4th ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2012:612-630.

35. Lorenz R, Koch A, Köckerlin F. Doch unterschätzt - Nabel- und epigastrische Hernien: Herniamed Datenanalyse 2009 bis 2014. *Chirurgische Allgemeine*. 2014;15(6):408-411.

36. Schumpelick V, Kasperk R, Stumpf M. *Operationsatlas Chirurgie*. 4th ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2013.

37. Ponten J, Somers K, Nienhuijs S. Pathogenesis of the epigastric hernia. *Hernia*. 2012;16(6):627-633.

38. Schumpelick V. Hernien. In: Schumpelick V, ed. *Praxis der Viszeralchirurgie: Gastroenterologische Chirurgie*. 2nd ed. Heidelberg: Springer; 2006: 756.

39. Lippert H. *Lehrbuch Anatomie*. 8th ed. München: Urban & Fischer, 2011.

40. Klinge U, Pross M. Reparationsprinzipien und Materialien. In: Schumpelick V et al., eds. *Hernien*. 5th ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2015:70-78.

41. Conze J et al. Hernien. In: Siewert J, Schumpelick V, Rothmund M, eds. *Praxis der Viszeralchirurgie*. 3rd ed. Heidelberg: Springer Verlag; 2011:891-920.

42. Lienhard H. *Die mediane Bauchwand- und Narbenhernie*. Ergebnisse der offenen RepARATION mit alloplastischem Material in der Technik nach Abrahamson. Universität Düsseldorf; 2009.
43. Arlt G et al. Epigastrische Hernie. In: Schumpelick V, ed. *Hernien*. 4th ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2000:341-349.
44. Kulah B et al. Presentation and outcome of incarcerated external hernias in adults. In: *The American Journal of Surgery*. 2001;181(2):101-104.
45. Müller M. *Chirurgie für Studium und Praxis 2010/11*. 11th ed. Breisach: Medizinische Vlg.- u. Inform.-Dienste; 2010.
46. Volmer U, Arlt G. Nabelhernie. In: Schumpelick V, ed. *Hernien*. 5th ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2015:224-228.
47. Cannon D, Casteel L, Read R. Abdominal Aortic Aneurysm, Leriche's Syndrome, Inguinal Herniation, and Smoking. *Arch Surg*. 1984;119(4):387-389.
48. Halm J, et al. Long-term follow-up after umbilical hernia repair: are there risk factors for recurrence after simple and mesh repair. *Hernia*. 2005;9(4):334-337.
49. Arroyo A. Randomized clinical trial comparing suture and mesh repair of umbilical hernia in adults. *British journal of surgery*. 2001;88(10):1321-1323.
50. Mayo W. VI. An Operation for the Radical Cure of Umbilical Hernia. *Annals of Surgery*. 1901;34(2):276-280.
51. Bowley D, Kingsnorth A. Umbilical hernia, Mayo or mesh?. *Hernia*. 2000;4(4):195-196.
52. Arlt G et al. Nabelhernie. In: Schumpelick V, ed. *Hernien*. 4th ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2000:350-355.
53. Junge K, et al. Decreased collagen type I/III ratio in patients with recurring hernia after implantation of alloplastic prostheses. *Langenbeck's archives of surgery / Deutsche Gesellschaft für Chirurgie*. 2004;389(1):17-22.
54. Schumpelick V, et al. Narbenhernie - Pathogenese, Klinik und Therapie. *Deutsches Ärzteblatt*. 2006;103(39):2553.
55. Schippers E. Mesh Repair in the Abdominal Wall: Are There Mesh-Free Alternatives?. In: Schumpelick V, Nyhus L, eds. *Meshes: Benefits and Risks*. Heidelberg: Springer Verlag; 2004:271-280.
56. Herzog U, Tondelli P. Hernien, Hydrozelen. In: Siewert R, ed. *Chirurgie*. 6th ed. Heidelberg: Springer, 1998:757-770.

57. Bark, Inc. D. Ventralex-Hernia-Patch. <http://www.davol.com/products/soft-tissue-reconstruction/hernia-repair/ventral-hernia-repair/umbilical-repair-options/ventralex-hernia-patch/>. Accessed July 8, 2014.
58. Johnson-Johnson. PROCEED® Ventral Patch. <http://www.ethicon.com/healthcare-professionals/products/tissue-hernia/fixation/proceed-ventral-patch>. Accessed July 8, 2014.
59. Dietz U, et al. An alternative classification of incisional hernias enlisting morphology, body type and risk factors in the assessment of prognosis and tailoring of surgical technique. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. 2007;60(4):383-388.
60. Rios A, et al. Factors that affect recurrence after incisional herniorrhaphy with prosthetic material. *The European journal of surgery = Acta chirurgica*. 2001;167(11):855-859.
61. Dietz U, Spor L, Germer C-T. Therapie der Netz(-Implantat)-Infektion. In: *Der Chirurg*. 2011;(82):208-217.
62. Dietz U, Germer C-T, Wiegerin A. Laparoskopische parastomale Hernienoperation. In: Keck T, Germer C-T, eds. *Minimalinvasive Viszeralchirurgie*. Heidelberg: Springer, 2017:478-464.
63. Maaß S, Mürdter H, Rieß H. Korrelationsanalyse. *Statistik für Wirtschafts- und Sozialwissenschaftler II*. 1983;233:280-295.
64. Fahrmeir L et al. *Statistik: Der Weg zur Datenanalyse*. 6th ed. Berlin: Springer Verlag; 2007.
65. Daniela Keller. Post-Hoc Tests und Fehlerkorrektur: Statistik und Beratung. <http://www.statistik-und-beratung.de/2013/08/post-hoc-tests-und-fehlerkorrektur/>. Accessed May 21, 2018.
66. Bortz J. *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler*. 6th ed. Heidelberg: Springer Medizin, 2005.
67. Gauß W, Muche R. *Medizinische Statistik*. 2nd ed. Stuttgart: Schattauer, 2017.
68. Koehler R, Voeller G. Recurrences in Laparoscopic Incisional Hernia Repairs: A Personal Series and Review of the Literature. *Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*. 1999;3(4):293-304.
69. Medizinische Statistik. *Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman*. Kronshagen, 2018.
70. Kruskal W, Allen Wallis W. Use of Ranks in One-Criterion Variance Analysis. *Journal of the American Statistical Association*. 2012;47(260):583-621.

71. Bortz J, Lienert G. *Kurzgefasste Statistik für die klinische Forschung*. 3th ed. Heidelberg: Springer-Verlag, 2008.
72. Victor A, et al. Judging a Plethora of p-Values: How to Contend With the Problem of Multiple Testing - Part 10 of a Series on Evaluation of Scientific Publications. *Deutsches Ärzteblatt International*. 2010;107(4):50-56.
73. Hirsig R. *Statistische Methoden in den Sozialwissenschaften. Eine Einführung im Hinblick auf computergestützte Datenanalysen mit SPSS*. 5th ed. Zürich: Seismo, 2006.
74. Rasch B, et al. *Quantitative Methoden 2*. 4th ed. Heidelberg: Springer, 2014.
75. Bosch K. *Basiswissen Statistik*. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2007.
76. Medizinische Statistik. *Chi-Quadrat-Test*. Kronshagen, 2018.
77. Weiß, C. *Basiswissen medizinische Statistik*. 3th ed. Heidelberg: Springer-Verlag, 2005.
78. Bender R, Ziegler A, Lange St. Multiple Regression. *Deutsche Medizinische Wochenschrift*. 2002;127:T8-T10.
79. Bender R, et al. Logistische Regression. *Deutsche Medizinische Wochenschrift*. 2007;132:e33-e35.
80. World Health Organization. *Cancer pain relief: With a guide to opioid availability*. 2. ed. Singapur; 1996.
81. Fischer-Böroid C, Zettl S. *Schmerz: Visite Gesundheitsbibliothek*. Hannover: Schlütersche Verlagsgesellschaft; 2006.
82. Kohn W, Öztürk R. *Statistik für Ökonomen*. 3th ed. Heidelberg: Springer, 2017.
83. Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin. S3-Leitlinie Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörungen – Kapitel „Schlafbezogene Atmungsstörungen“. In: *Somnologie*. 2017;20, 97–180.
84. Roesslein M. Perioperative Versorgung von Patienten mit obstruktiver Schlafapnoe. In: *Anästhesiologie & Intensivmedizin*. 2019;60:18-28.
85. Menzel M, Soukup J. Anästhesie bei Patienten mit einer bronchialen Obstruktion (CME 5/02). In: *Anästhesiologie & Intensivmedizin*. 2002;43:293-302.
86. Mutlak H. Perioperative Versorgung des pulmonalen Risikopatienten. In: *Anästhesiologie & Intensivmedizin*. 2018;59:186-199.
87. Kretz F, Teufel F. *Anästhesie und Intensivmedizin*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag; 2006.

88. Statistisches Bundesamt. Ambulantes Operieren. In: *Gesundheitsbericht für Deutschland*. Wiesbaden, 1998.
89. Anheier T. Gesundheitspolitik: Eine schwere Operation. In: *Deutsches Ärzteblatt*. 2001;98(38):2398.
90. von Eiff W, Kordes M. Politische Rahmenbedingungen und gesetzliche Grundlagen. In: Standl T, Lussi C, eds. *Ambulantes Operieren: Rahmenbedingungen - Organisation – Patientenversorgung*. 2nd ed. Berlin: Springer Medizin Verlag; 2012:9-20.
91. Toftgaard C, Paramentier G. International Terminology in Ambulatory Surgery and its Worldwide Practice. In Lemos P, Jarrett P, Philip B, eds. *Day Surgery. Development and Practice*. Porto: Intl. Assoc for Ambulatory Surgery; 2006:35-59.
92. Lungen M, Lauterbach K. *DRG in deutschen Krankenhäusern: Umsetzung und Auswirkungen*. Stuttgart: Schattauer; 2003.
93. Deutsche Krankenhausgesellschaft. *Anlage 2 – GAEP Kriterien*. Berlin, 2004.
94. Wagener A, Ganse T. Stichprobenprüfungen im Krankenhaus. *Das Krankenhaus*. 2004;5:333-341.
95. Amato B, et al. Day-surgery inguinal hernia repair in the elderly: single centre experience. *BioMed Central Surgery*. 2013;13(2):28.
96. Lagoe R, Bice S, Abulencia P. Ambulatory surgery utilization by age level. *American journal of public health*. 1987;77(1):33-37.
97. Kurzer M, Belsham P, Kark A. Tension-free mesh repair of umbilical hernia as a day case using local anaesthesia. *Hernia*. 2004;8(2):104-107.
98. Menon V, Brown T. Umbilical hernia in adults: day case local anaesthetic repair. *Journal of Postgraduate Medicine*. 2003;49(2):132-133.
99. Mulroy M, McDonald S. Regional anesthesia for outpatient surgery. *Anesthesiology Clinics of North America*. 2003;21(2)289-303.
100. Zuvella M, et al. Ambulatory surgery of umbilical, epigastric and small incisional hernias: open preperitoneal flat mesh technique in local anaesthesia. *Acta Chirurgica Iugoslavica*. 2006;53(1):29-34.
101. García-Ureña M, et al. Anesthesia and surgical repair of aponeurotic hernias in ambulatory surgery. *Ambulatory Surgery*. 2000;8(4):175-178.
102. Ma B, et al. Laparoscopic tension-free repair of umbilical hernia. *Chinese Journal of Surgery*. 2010;48(5):345-347.

103. Overhaus M, et al. Kosten- und Risikoanalyse der Hernienreparation. *Der Chirurg*. 2011;82(9):813-819.
104. Misra M, et al. Comparison of laparoscopic and open repair of incisional and primary ventral hernia: Results of a prospective randomized study. *Surgical Endoscopy*. 2006;20(12):1839-1845.
105. Lau H, Patil N. Umbilical hernia in adults. *Surgical Endoscopy And Other Interventional Techniques*. 2003;17(12):2016-2020.
106. Mattila K, et al. Postdischarge symptoms after ambulatory surgery: first-week incidence, intensity, and risk factors. *Anesthesia and analgesia*. 2005;101(6):1643-1650.
107. Kulacoglu H, Yazicioglu D, Ozyaylali I. Prosthetic repair of umbilical hernias in adults with local anesthesia in a day-case setting: a comprehensive report from a specialized hernia center. *Hernia*. 2005;101(6):1643-1650.
108. Fortier J, Chung F, Su J. Unanticipated admission after ambulatory surgery. *Canadian Journal of Anesthesia*. 1998;45(7):612-619.
109. Gold B, et al. Unanticipated admission to the hospital following ambulatory surgery. *JAMA*. 1989;262(21):3008-3010.
110. Coley K, et al. Retrospective evaluation of unanticipated admissions and readmissions after same day surgery and associated costs. *Journal of clinical anesthesia*. 2002;14(5):349-353.
111. Fancourt-Smith P, Hornstein J, Jenkins L. Hospital admissions from the surgical day care centre of Vancouver General Hospital 1977–1987. *Canadian Journal of Anesthesia*. 1990;37(6):699-704.
112. Kissin I. Preemptive analgesia. *Anesthesiology*. 2000;93(4):1138-1143.
113. Pavin D, et al. Preincisional treatment to prevent pain after ambulatory hernia surgery. *Anesthesia and Analgesia*. 2004;97(6):1627-1632.
114. Agency for Health Care Policy and Research. *Acute Pain Management: Operative or Medical Procedures and Trauma: Clinical Practice Guideline*. Rockville: Public Health Service; 1992.
115. Kamming D, et al. Pain Management in Ambulatory Surgery. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*. 2004;19(3):174-182.
116. Helgstrand F, et al. Nationwide analysis of prolonged hospital stay and readmission after elective ventral hernia repair. *Danish medical bulletin*. 2011;58(10):A4322.



117. Pavlin D, et al. Pain as a factor complicating recovery and discharge after ambulatory surgery. *Anesthesia and Analgesia*. 2002;95(3):627-634.
118. Dahl J, Kehlet H. Non-steroidal anti-inflammatory drugs: Rationale for use in severe postoperative pain. *British journal of surgery*. 1991;66(6):703-712.
119. Korpela R, Korvenoja P, Meretoja O. Morphine sparing effect of acetaminophen in pediatric day-case surgery. *Anesthesiology*, 1999;91(2):442-447.
120. Chung F, Un V, Su J. Postoperative symptoms 24 h after ambulatory anaesthesia. *Canadian Journal of Anesthesia*. 1996;43(11):1121-1127.
121. McGrath B, Chung F. Postoperative recovery and discharge. *Anesthesiology Clinics of North America*. 2003;21(2):367-386.
122. Lovecchio F, et al. Risk factors for 30-day readmission in patients undergoing ventral hernia repair. *Surgery*. 2014;155(4):702-710.
123. Lermite J, Chung F. Patient selection in ambulatory surgery. *Current Opinion in Anaesthesiology*. 2006;18(6):598-602.
124. Abramov D, et al. Antibiotic prophylaxis in umbilical and incisional hernia repair: a prospective randomised study. *European Journal of Surgery*. 1996;162(12):945-948.
125. Arroyo Sebastián A, et al. Is prosthetic umbilical hernia repair bound to replace primary herniorrhaphy in the adult patient? *Hernia*. 2002;6(4):175-177.
126. Kirkland K, et al. The impact of surgical-site infections in the 1990s: attributable mortality, excess length of hospitalization, and extra costs. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 1999;20(11):725-730.
127. Delgado-Rodríguez M, et al. Comparison of two procedures to estimate the hospital stay attributable to nosocomial infection: matched cohort study versus analysis of covariance of the total unmatched cohort. *Journal of clinical epidemiology*. 1997;50(7):773-778.
128. McGreevy J, et al. A prospective study comparing the complication rates between laparoscopic and open ventral hernia repairs. *Surgical Endoscopy*. 2003;17(11):1778-1780.
129. Ngo P, et al. Ambulatory groin and ventral hernia repair. *Journal of Visceral Surgery*. 2010;147(5):e325-e328.
130. Helgstrand F, et al. Outcomes after emergency versus elective ventral hernia repair: a prospective nationwide study. *World Journal of Surgery*. 2013;37(10):2273-2279.

131. Ozyaylali I, Yazicioglu D, Kulacoglu H, Outpatient simultaneous repair of ventral and groin hernias in local anesthesia: case report. *Acta Clinica Croatica*. 2012;51(1):103-105.
132. Oberender P. *Ökonomische Betrachtung des ambulanten Operierens*. Bayreuth: 2010.
133. Schulz G. *Darstellung der monetären Situation des "Ambulanten Operierens" unter den bestehenden sozialrechtlichen Rahmenbedingungen - eine exemplarische Analyse*. Diplomarbeit der Hochschule Niederrhein. 2007.
134. Brökelmann J, Reydelet J. Zahl der Operationen in Deutschland - im Krankenhaus und in der Praxis. *Ambulant operieren*. 2006;3:127-130.
135. Friedrich J, Tillmanns H. Ambulante Operationen im Krankenhaus. In: Klauber J, et al. eds. *Krankenhaus-Report 2016: Schwerpunkt: Ambulant im Krankenhaus*. Stuttgart: Schattauer GmbH Verlag für Medizin und Naturwissenschaften; 2016:127-148.
136. Brökelmann J. Ambulantes Operieren - eine Beurteilung aus wirtschaftlicher Sicht. *gynäkologie + geburtshilfe*. 2007;4(12):43-45.
137. Die Bundesregierung der Bundesrepublik Deutschland. *Sondergutachten 2012 des Sachverständigenrates zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen*. Berlin; 2012. Deutscher Bundestag; Drucksache 17/10323.
138. Neumann A, Menn K. Ökonomische Aspekte. In: Standl T, Lussi C, eds. *Ambulantes Operieren: Rahmenbedingungen - Organisation – Patientenversorgung*. 2nd ed. Berlin: Springer Medizin; 2012:21-34.
139. Augurzky B, et al. Krankenhaus Rating Report 2009, Essen: Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (RWI); 2009.
140. GKV-Spitzenverband, Verband der Privaten Krankenversicherung, Deutsche Krankenhausgesellschaft. *Fallpauschalen-Katalog 2014*. 2014.
141. Hofer H. Entwicklung und Bedeutung des ambulanten Operierens. In: Standl T, Lussi C, eds. *Ambulantes Operieren: Rahmenbedingungen - Organisation - Patientenversorgung*. 2nd ed. Berlin: Springer Medizin; 2012:3-8.