

Aus der Klinik und Poliklinik für  
Allgemein-, Viszeral-, Gefäß- und Kinderchirurgie  
der Universität Würzburg  
Direktor: Professor Dr. med. Christoph - Thomas Germer

---



**Der Einfluss von Wertigkeit, Morphologie, Größe,  
Risikofaktoren und Operationstechnik auf das Ergebnis der  
operativen Versorgung von Ventral- und Inzisionalhernien:  
Prospektive Validierung der  
Würzburger Narbenhernien-Klassifikation  
an 324 Patienten**

Inaugural – Dissertation  
zur Erlangung der Doktorwürde der  
Medizinischen Fakultät  
der  
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

vorgelegt von  
Arne Philipp Fleischhacker  
aus Marburg / Lahn

Würzburg, im April 2012



Aus der Klinik und Poliklinik für  
Allgemein-, Viszeral-, Gefäß- und Kinderchirurgie  
der Universität Würzburg  
Direktor: Professor Dr. med. Christoph - Thomas Germer

---



**Der Einfluss von Wertigkeit, Morphologie, Größe,  
Risikofaktoren und Operationstechnik auf das Ergebnis der  
operativen Versorgung von Ventral- und Inzisionalhernien:  
Prospektive Validierung der  
Würzburger Narbenhernien-Klassifikation  
an 324 Patienten**

Inaugural – Dissertation  
zur Erlangung der Doktorwürde der  
Medizinischen Fakultät  
der  
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

vorgelegt von  
Arne Philipp Fleischhacker  
aus Marburg / Lahn

Würzburg, im April 2012



**Referent:** Priv.-Doz. Dr. med. Dr. Ulrich Dietz

**Korreferent:** Prof. Dr. med. Christian Wunder

**Dekan:** Prof. Dr. med. Matthias Frosch

Tag der mündlichen Prüfung: 26. September 2012

Der Promovend ist Arzt.



***„Gesundheit ist nicht alles, aber ohne Gesundheit ist alles nichts.“***

*Arthur Schopenhauer*



# Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1	Epidemiologie der Narbenhernie.....	1
1.2	Definition der Narbenhernie .....	2
1.3	Anatomie der vorderen Bauchwand .....	2
1.4	Klassifikation der Narbenhernie .....	3
<b>2.</b>	<b>Zielsetzung .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Material und Methoden.....</b>	<b>5</b>
3.1	Patienten .....	5
3.2	Prospektive Datenerfassung.....	6
3.3	Beschreibung des Kollektivs .....	13
3.3.1	Wertigkeit.....	13
3.3.2	Morphologie .....	13
3.3.3	Größe der Bruchpforte .....	14
3.3.4	Risikofaktoren .....	15
3.3.5	Intraoperative Daten .....	16
3.4	Follow up.....	17
3.5	Operationstechnik.....	18
3.5.1	Algorithmus.....	18
3.5.2	Naht-Technik .....	19
3.5.3	Sublay-Technik .....	20
3.5.4	Offene Intraperitoneale-Onlay-Mesh-Technik (IPOM) .....	21
3.5.5	Laparoskopische Intraperitoneale-Onlay-Mesh-Technik (IPOM) .....	21
3.5.6	Beschreibung der wichtigsten Netze.....	22
3.5.6.1	Polyester .....	23
3.5.6.2	Polypropylene.....	23
3.5.6.3	Teilresorbierbares Netz .....	23
3.6	Primärer Endpunkt.....	24
3.6.1	Rezidiv .....	24
3.7	Sekundäre Endpunkte .....	24
3.7.1	Perioperative Komplikationen .....	24
3.7.2	Chronische Beschwerden .....	25
3.8	Statistik.....	25

<b>4.</b>	<b>Ergebnisse .....</b>	<b>28</b>
4.1	Patientenkollektiv .....	28
4.2	Hernienklassifikation.....	29
4.2.1	Wertigkeit (p, r) .....	29
4.2.2	Morphologie (M).....	30
4.2.3	Bruchfortengröße (S) .....	30
4.2.4	Risikofaktoren (RF).....	32
4.3	Operationstechnik.....	34
4.3.1	Vergleich der Bruchgröße bei den einzelnen Operationstechniken.....	37
4.3.2	Ratio aus Bruchgrößenfläche und Netzfläche bei den einzelnen Operationstechniken.....	38
4.4	Primärer Endpunkt.....	39
4.4.1	Neurezidive bezogen auf die Hernien-auslösende Operation.....	39
4.4.1.1	Langzeitanalyse zur Inzidenz von Neurezidiven bezogen auf die Hernien-auslösende Operation .....	42
4.4.2	Neurezidive beim Gesamtkollektiv bezogen auf die Wertigkeit .....	43
4.4.2.1	Neurezidive bei Inzisionalen Hernien bezogen auf die Wertigkeit.....	43
4.4.3	Neurezidive bei Inzisionalen Hernien bezogen auf die Morphologie .....	44
4.4.4	Neurezidive bei Inzisionalen Hernien bezogen auf die Bruchfläche.....	45
4.4.5	Neurezidive im Gesamtkollektiv bezogen auf die Risikofaktoren .....	46
4.4.5.1	Univariate Untersuchung der Risikofaktoren .....	47
4.4.5.2	Multivariate Untersuchung der Risikofaktoren .....	49
4.4.6	Neurezidive bei Inzisionalen Hernien bezogen auf das operative Verfahren .....	50
4.4.6.1	Vergleich von Netzverfahren mit Nahtverfahren .....	50
4.4.6.2	Vergleich von Sublay und IPOM-Technik .....	50
4.4.6.3	Relatives Risiko für das Auftreten von Neurezidiven je nach Operationstechnik.....	53
4.4.7	Vergleich von Neurezidiven bei Sublay-Technik, laparoskopischem und offenem IPOM.....	54
4.5	Sekundäre Endpunkte .....	55

4.5.1	Perioperative Komplikationen im Gesamtkollektiv .....	55
4.5.1.1	Relatives Risiko für das Auftreten einer Komplikation bezogen auf die Morphologie .....	56
4.5.1.2	Relatives Risiko für das Auftreten einer Komplikation bezogen auf die Operationstechnik .....	57
4.5.1.3	Einteilung perioperativer Komplikationen nach Dindo.....	58
4.5.2	Chronische Beschwerden .....	59
4.5.2.1	Auftreten chronischer Beschwerden im Gesamtkollektiv .....	59
4.5.2.2	Auftreten chronischer Beschwerden bei Inzisionalen Hernien.....	60
4.5.2.3	Auftreten chronischer Beschwerden im Vergleich von Sublay- und IPOM-Technik.....	60
4.5.2.4	Auftreten chronischer Beschwerden im Vergleich von laparoskopischer und offener IPOM-Technik.....	61
4.5.2.5	Auftreten chronischer Beschwerden im Vergleich von Sublay- und laparoskopischer IPOM-Technik.....	62
4.5.2.6	Auftreten chronischer Beschwerden im Vergleich von laparoskopischer IPOM- und Sublay-Technik bei p- und r-Hernien .....	63
4.5.2.7	Einfluss der Morphologie auf das Auftreten chronischer Beschwerden .....	64
4.5.2.8	Einfluss der Operationstechnik auf das Auftreten chronischer Beschwerden .....	65
4.6	Vergleich peri- und intraoperativer Daten von Sublay, offenem und laparoskopischem IPOM bei Inzisionalen Hernien.....	66
4.6.1	Perioperative Daten der Sublay vs. IPOM gesamt-Technik.....	66
4.6.2	Perioperative Daten der laparoskopischen vs. offenes IPOM.....	66
4.6.3	Perioperative Daten der laparoskopischen IPOM vs. Sublay .....	66
4.6.4	Perioperative Daten der offenen IPOM-Technik vs. Sublay.....	67
4.7	Übersicht über die verwendeten Netze und danach aufgetretene Neurezidive .....	67
<b>5.</b>	<b>Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse.....</b>	<b>69</b>
5.1	Zusammenfassung des Patientenkollektivs .....	69
5.2	Zusammenfassung der Hernienklassifikation.....	69
5.3	Zusammenfassung der Operationstechnik.....	70
5.4	Zusammenfassung des primären Endpunkts .....	70
5.5	Zusammenfassung der sekundären Endpunkte .....	72
<b>6.</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>74</b>
6.1	Die Bedeutung der Narbenhernienklassifikation für die Patientenberatung .....	74

6.2	Die Narbenhernienklassifikation als Hilfsmittel für den tailored approach .....	74
6.3	Die Ergebnisse der Sublay – Technik .....	75
6.4	Die Ergebnisse der offenen IPOM – Technik .....	77
6.5	Die Ergebnisse der laparoskopischen IPOM – Technik.....	79
6.6	Offene Fragen zur Operationstechnik .....	81
6.7	Das Problem der Erfassung der Lebensqualität.....	83
6.8	Ausblick.....	84
<b>7.</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>86</b>
<b>8.</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>89</b>

## **1. Einleitung**

### **1.1 Epidemiologie der Narbenhernie**

Mit einer Inzidenz von 5-20% sind Narbenhernien eine große Herausforderung in der Medizin aus mehreren Blickwinkeln [16, 78]. Größter Leidtragender ist der Patient, der je nach Ort und Größe der Narbenhernie mit funktionellen Störungen, Einschränkungen des täglichen Lebens bis hin zu starken Schmerzen und Lebensgefahr durch Inkarceration des Bruchs zu kämpfen hat. Zudem ist er, je nach sich ergebender Behandlungskonsequenz, dem operativen Risiko, der Belastung eines erneuten Krankenhausaufenthaltes und dem ungewollten Zeitverlust ausgesetzt [68]. Da eine große Anzahl von verschiedenen Möglichkeiten zur operativen Versorgung einer Narbenhernie zur Verfügung steht, stellt die Formulierung einer einheitlichen Leitlinie eine große Herausforderung an die Forschung dar. Zusätzlich ist der sozio-ökonomische Aspekt mit den Folgen von hohen volkswirtschaftlichen Kosten beachtlich.

Die Technik der Versorgung einer Narbenhernie hat sich mit der Entwicklung von Netzmaterialien erheblich geändert. Der vormals dominierende Faszienverschluss nach Mayo mit Rezidivraten von 30-50% hat zu Recht seinen hohen Stellenwert für die Narbenhernienversorgung gegenüber der Netzversorgung mit Rezidivraten von 2-10% eingebüßt [16, 21, 29, 43, 58, 70].

Im Jahr 2008 wurden in Deutschland 47.534 Narbenhernienoperationen durchgeführt [20]. Bei geschätzten 800.000 Laparotomien und der genannten Inzidenz verdeutlicht dies die Aussage, dass in etwa einem Drittel der Narbenhernien eine erneute Operationsindikation gestellt wird [5]. In mehrheitlich retrospektiv durchgeführten Studien der letzten Jahrzehnte lassen sich die Risikofaktoren einer Narbenhernienentstehung in präoperativ, intraoperativ und postoperativ unterteilen. Nach einer Studie von Makela et al. konnte festgestellt werden, „dass rund 80% der Patienten, die drei oder mehr Risikofaktoren hatten, einen Narbenbruch entwickelten.“

Im Gegensatz hierzu hatten nur 30% der Patienten, die zwei oder weniger Risikofaktoren hatten, diese postoperative Komplikation“ [33, 48].

Ca. 33% entstehen während des ersten halben Jahres nach einer Operation, 50% nach einem Jahr und innerhalb von 5 Jahren treten 90% der Narbenhernien auf. Somit stellt eine Narbenhernie eine typische Spätkomplikation einer Laparotomie dar [28].

## **1.2 Definition der Narbenhernie**

Eine Narbenhernie ist definiert als das Hervortreten von mit Peritoneum überzogenen Baueingeweiden aus einer Schwachstelle der Bauchwand, die aufgrund einer Operationsnarbe erworben wurde. Die Europäische Herniengesellschaft definiert eine Hernie nach Korenkov et al. als jede auftretende Lücke in der Bauchwand mit oder ohne Vorwölbung im Bereich einer postoperativen Narbe, tast- oder erkennbar in einer klinischen Untersuchung oder einer Bildgebung [38]. Im Gegensatz dazu entsteht eine umbilicale oder epigastrische Hernie auf der Basis einer angeborenen Prädilektionsstelle einer Faszien- oder Muskellücke in der Bauchwand. Man unterscheidet den Bruchsack, der aus Peritoneum besteht, den Bruchhals, der in der Bruchpforte liegt und den Bruchinhalt, der die prolabierte Organanteile beinhaltet. Diese Form der Hernie wird als Ventrale Hernie bezeichnet.

## **1.3 Anatomie der vorderen Bauchwand**

Die Bauchwand besteht aus mehreren Schichten. Durch die Fascia abdominis superficialis ist das subcutane Fett von der Bauchmuskulatur getrennt. Man unterscheidet oberflächliche laterale (Mm. obliquus externus, internus und transversus abdominis) und mediale (M. rectus abdominis, M. pyramidalis) sowie tiefer im Bauchraum gelegene Muskulatur (M. quadratus lumborum, M. psoas major). Die Aponeurosen der seitlichen Bauchmuskeln und die, die gesamte Innenseite der ventralen Bauchwand überziehende Fascia transversalis, bilden die Rektusscheide, in der der M. rectus abdominis liegt.

Durch das Zusammenspiel der Kontraktion der Bauchmuskulatur mit Kontraktion des Zwerchfells nach kaudal sowie Verschluss der Stimmbänder kommt die sogenannte Bauchpresse zustande, die z.B. das Austreiben des Inhalts von Hohlorganen (Defäkation, Erbrechen etc.) oder das Husten durch intraabdominelle Druckerhöhung unterstützt.

#### **1.4 Klassifikation der Narbenhernie**

In der Literaturschau über das Thema Narbenhernie finden sich verschiedene Ansätze eine Klassifikation zu erstellen, die der Problematik und der Variabilität von Narbenhernien gerecht werden soll. Wie schwer es ist, eine einheitlich und international akzeptierte Klassifikation zu erstellen, zeigt sich daran, dass sich bis heute noch keiner dieser Ansätze durchsetzen konnte und nach Aussage des Präsidenten der Europäischen Herniengesellschaft „Äpfel mit Orangen verglichen“ werden [30]. Schumpelick beschrieb bereits im Jahre 2000 den dringenden Bedarf einer Klassifikation für Narbenhernien, wie sie bereits für die Hernien der Leistenregion bekannt ist. Er stellt den Anspruch, eine einfache, reproduzierbare und international anerkannte Klassifikation zu entwickeln. Sein Vorschlag ist eine Einteilung in fünf Typen, die jeweils durch Größe der Bruchpforte, Sichtbarkeit am stehenden oder liegenden Patienten, Ultraschall bzw. Tastbefund und Reponierbarkeit eingeteilt werden [69]. Auf Expertentreffen wurde der Ansatz diskutiert, in einem offenen System möglichst viele Daten in prospektiven Studien zu sammeln, um daraus eine Klassifikation zu entwickeln, aus der sich zukünftige Leitlinien und Behandlungsstrategien erschließen lassen. Aufgrund der langen Zeit, bis eine solche Datenbank mit aussagefähigen Daten gefüllt sei, verzichtete man vorerst darauf und entwickelte eine Teilklassifikation für Bauchwandhernien und Untergruppen von Narbenhernien, die sich an Lokalisation der Hernie und Defektgröße als entscheidende Faktoren für das Outcome orientiert.

Übereinstimmung besteht allerdings darin, dass ebenso die Risikofaktoren in einer zukünftigen Klassifikation Beachtung finden müssen [55].

## **2. Zielsetzung**

Im Zeitraum von Januar 2005 bis Juni 2009 wurden 403 Patienten mit einer Ventral- oder Inzisionalhernie an der Chirurgischen Klinik I des Universitätsklinikum Würzburg operiert, von denen 324 in die Studie eingeschlossen werden konnten. Die Allokation zur jeweiligen Operationstechnik erfolgte anhand eines risikoadaptierten Algorithmus (vgl. 3.5.1).

Retrospektive Daten aus der von PD Dr. Dr. Dietz entwickelten Würzburger Narbenhernien-Klassifikation dienten als Grundlage für diesen Algorithmus. Dabei wurde eine der folgenden drei Operationstechniken angeboten: Offenes Verfahren mit Rekonstruktion der Faszien und Netzimplantation in Sublay-Technik (Netz als Verstärkung), offene Netzimplantation als Bauchdeckenersatz (IPOM) oder die laparoskopische IPOM-Technik. Der primäre Endpunkt wurde als das Auftreten eines Narbenhernien-Rezidivs im Beobachtungszeitpunkt definiert. Als sekundäre Endpunkte wurden das Auftreten perioperativer Komplikationen und das Vorliegen chronischer Beschwerden definiert. Die Auswertung dieser Endpunkte diente zur Validierung der Würzburger Narbenhernien-Klassifikation.

### 3. Material und Methoden

#### 3.1 Patienten

In der vorliegenden Arbeit sind Patienten der Chirurgischen Klinik der Universität Würzburg vom 1.1.2005 bis zum 30.6.2009 in einer hier entwickelten Datenbank in MicrosoftAccess® erfasst worden. Eingeschlossen wurden Patienten, bei denen eine Hernienoperation im Sinne einer primären Bauchwandherniotomie oder einer Narbenherniotomie erfolgte. Anhand der Aktenlage im klinikeigenen SAP®-System konnte so eine Nachuntersuchung von 403 Patienten erfolgen. 42 Patienten waren bereits verstorben, von 36 Patienten war aufgrund unbekanntem Verzugs oder Ablehnung an der Teilnahme der Studie kein Ergebnis zu erreichen. Ein Patient musste aufgrund unvollständiger Daten ausgeschlossen werden. Somit konnten 324 Patienten in die Studie aufgenommen werden (vgl. Abb. 1).

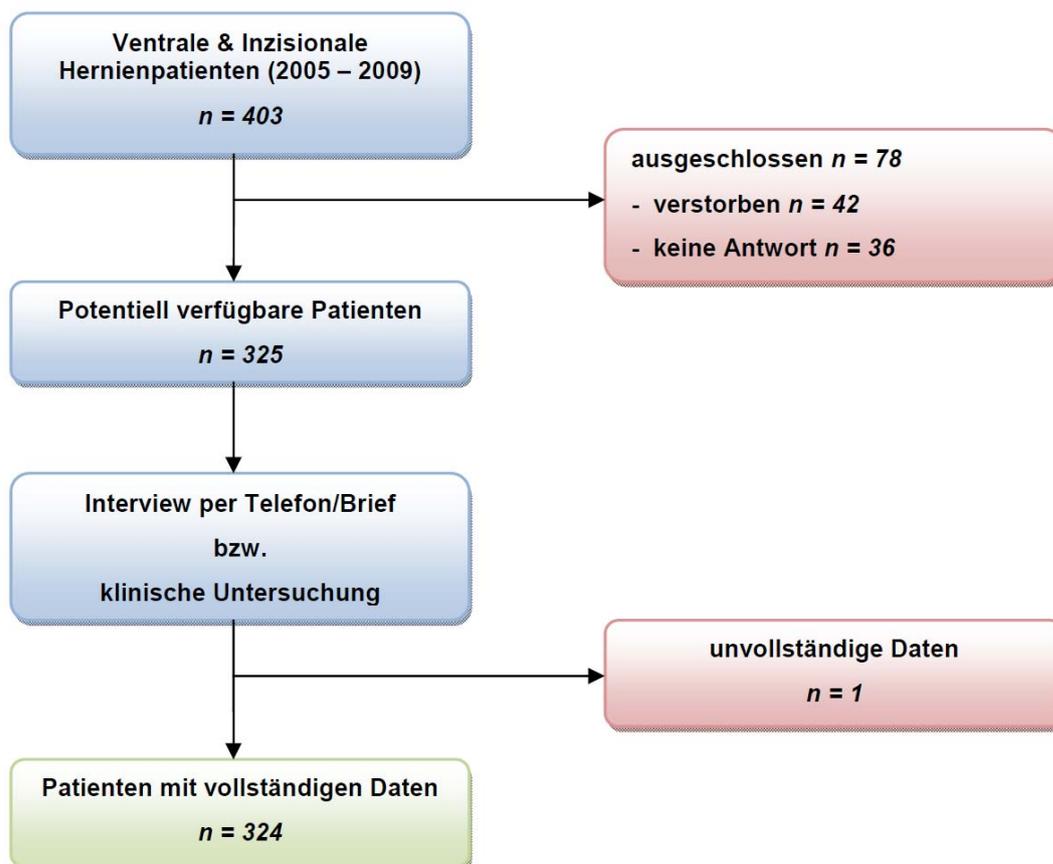


Abbildung 1: Übersicht über die Anzahl der Patienten im Studienverlauf

### **3.2 Prospektive Datenerfassung**

Alle Patienten wurden telefonisch zu möglichen Rezidiv beeinflussenden Risikofaktoren und zu Daten der Lebensqualität im perioperativen Verlauf und zum jetzigen Zeitpunkt befragt. Patienten, die telefonisch nicht erreicht werden konnten, wurde ein Fragebogen (vgl. Abb. 2 & 3) codiert zugesandt. Wurden diese Bögen nach einer Frist von ca. 4 Wochen nicht an die Klinik zurückgesandt, ist der Hausarzt angeschrieben und gebeten worden, den Fragebogen an den Patienten weiterzureichen oder im Hinblick auf die Risikofaktoren für diesen den Bogen auszufüllen. Um eine abschließende Einschätzung zu erhalten und um eine möglichst hohe Datenqualität zu erreichen, wurden Patienten, bei denen eine unklare Bewertung eines möglichen Rezidivs vorlag, oder die den Verdacht auf ein Rezidiv äußerten, ohne das ihr Hausarzt diesen Verdacht bereits untersucht hatte, in die allgemeinchirurgische Ambulanz einbestellt und klinisch und sonographisch auf mögliche Rezidive der Narben- oder Ventralhernie untersucht. Gleichzeitig wurde der Patient gebeten, noch einmal den bereits beantworteten Fragebogen zu bearbeiten, um gegebenenfalls Antworten zu aktualisieren.

Über einen Erfassungsbogen (vgl. Abb. 4-7) wurden alle Patienten in MicrosoftAccess® aufgenommen und im Anschluss die Darstellung der Follow up-Ergebnisse mit Hilfe einer MicrosoftExcel®-Tabelle vorgenommen.

**Postoperative Patientenbefragung**

Nr.

Bitte versuchen Sie, die folgenden Fragen zu beantworten: Bitte Vor- & Rückseite ausfüllen  
Vielen Dank, dass Sie sich ein paar Minuten Zeit nehmen.

Wie groß sind Sie?	<input type="text"/>	cm		
Wieviel haben Sie zum OP-Zeitpunkt etwa gewogen?	<input type="text"/>	Kg		
Hatten Sie <b>direkt</b> nach der Operation Schmerzen?	<input type="button" value="Nein"/>	<input type="button" value="leicht"/>	<input type="button" value="mittelmäßig"/>	<input type="button" value="stark"/>
Hatten Sie <b>direkt</b> nach der Operation Magen-Darm-Beschwerden? (Durchfall/Verstopfung...)	<input type="button" value="Ja"/>	<input type="button" value="Nein"/>		
Haben Sie <b>heute</b> Schmerzen im Bereich der Bauchdecke?	<input type="button" value="Nein"/>	<input type="button" value="leicht"/>	<input type="button" value="mittelmäßig"/>	<input type="button" value="stark"/>
Haben Sie <b>heute</b> bei längerem Sitzen auf einem Stuhl Schmerzen im Bereich der Bauchdecke?	<input type="button" value="Nein"/>	<input type="button" value="leicht"/>	<input type="button" value="mittelmäßig"/>	<input type="button" value="stark"/>
Haben Sie <b>heute</b> beim Aufstehen aus dem Bett Schmerzen im Bereich der Bauchdecke?	<input type="button" value="Nein"/>	<input type="button" value="leicht"/>	<input type="button" value="mittelmäßig"/>	<input type="button" value="stark"/>
Haben Sie <b>heute</b> beim Gehen (ca. 100m) Schmerzen im Bereich der Bauchdecke?	<input type="button" value="Nein"/>	<input type="button" value="leicht"/>	<input type="button" value="mittelmäßig"/>	<input type="button" value="stark"/>
Haben Sie <b>heute</b> beim Treppensteigen von ca. 2 Stockwerke Schmerzen im Bereich der Bauchdecke?	<input type="button" value="Nein"/>	<input type="button" value="leicht"/>	<input type="button" value="mittelmäßig"/>	<input type="button" value="stark"/>
Fühlen Sie im <b>täglichen Leben</b> eine Bewegungseinschränkung im Bauchbereich?	<input type="button" value="Nein"/>	<input type="button" value="leicht"/>	<input type="button" value="mittelmäßig"/>	<input type="button" value="stark"/>
Haben Sie <b>heute</b> Gefühlsstörungen („Kribbeln“ oder „Taubheitsgefühl“) im operierten Bereich?	<input type="button" value="Ja"/>	<input type="button" value="Nein"/>		
Wie zufrieden sind Sie mit dem <b>kosmetischen Ergebnis</b> der Operation?	<input type="button" value="sehr"/>	<input type="button" value="geht so"/>	<input type="button" value="gar nicht"/>	

Abbildung 2: Patientenfragebogen Seite 1

Ist bei Ihnen nach dieser Operation noch einmal ein Narben-/Nabelbruch/Hernie operiert worden?

Wenn ja, wann wurde der erneute Narben-/Nabelbruch erkannt/operiert? (Bitte ungefähres Datum eintragen)

Sind Sie der Meinung, dass Sie heute wieder einen Narben-/Nabelbruch/Hernie haben?

Wenn ja, wie äussert sich der Verdacht?

Wurde dieser Verdacht von einem Arzt bereits untersucht?

Wenn ja, wann etwa wurde die Untersuchung durchgeführt?

**RISIKOFAKTOREN (BESONDERS WICHTIG!!!):**

Ist die Wunde der Bruch-Operation **schlecht verheilt**?

**Rauchen** Sie regelmäßig?

Leiden Sie unter **Zuckerkrankheit** (Diabetes mellitus)?

Nehmen oder nahmen Sie längerfristig **Kortison** ein?

Leiden Sie unter einer **bösartigen Vorerkrankung** (Krebs)?

Leiden Sie unter einer **chronischen Lungenerkrankung**?

Hatten Sie bereits **mehrere Narben-/Leisten-/Nabelbrüche (Hernien)**?

Ist in Ihrer Familie (Eltern/Geschwister/Kinder) bei **> 2 Personen** jemals ein Narben-/Nabelbruch aufgetreten?

Leiden Sie unter einer **Bindegewebsstoffwechselerkrankung** (Marfan, Ehlers-Danlos)?

Freier Kommentar:

Abbildung 3: Patientenfragebogen Seite 2

**Patient**

1A ##### 1B \_\_\_\_\_ 1C \_\_\_\_\_ 10 männlich  
 ja  
 nein  
 1E Geb. Datum (T/M/J) \_\_\_\_\_ 1H Alter \_\_\_\_\_  
 1F OP-Datum (T/M/J) \_\_\_\_\_  
 1I Entlassung (T/M/J) \_\_\_\_\_ 1G Aufenthalt (Tage) \_\_\_\_\_  
 11 Alter >50  
 ja  
 nein

**Adresse Patient**

1K Straße \_\_\_\_\_ 1P Stadt \_\_\_\_\_  
 1L Tel.Nr \_\_\_\_\_

**Adresse Hausarzt**

1M Name \_\_\_\_\_  
 1N Straße \_\_\_\_\_ 1O Stadt \_\_\_\_\_

**Klassifikation (automatisch)**

1P \_\_\_\_\_ 1Q **M** \_\_\_\_\_ 1R **S** Länge \_\_\_\_\_ x 1S Breite \_\_\_\_\_ 1T **RF** \_\_\_\_\_

**Follow up - Befragung**

2A Gespräch (T/M/J) \_\_\_\_\_ 2B Follow up (Mon) \_\_\_\_\_  
 2C Größe in cm \_\_\_\_\_ 2D Gewicht in Kg (zur OP-Zeit) \_\_\_\_\_ = 2E BMI: \_\_\_\_\_ 2J Adipositas (BMI>30)  
 ja  
 nein

2F Hatten Sie direkt nach der OP Schmerzen? \_\_\_\_\_  
 2G Wie stark würden Sie die Schmerzen einschätzen? \_\_\_\_\_  
 2H Hatten Sie Verstopfung oder andere MDT Beschwerden? \_\_\_\_\_  
 2I Wenn Ja, welche? \_\_\_\_\_

**Rezidivhernie extern diagnostiziert und/ oder operiert**

3A Ist ein erneuter Bruch an der gleichen Stelle nocheinmal diagnostiziert? \_\_\_\_\_  
 3B Wann operiert/untersucht? (M/J) \_\_\_\_\_  
 3C vermutetes Rezidiv? \_\_\_\_\_

Abbildung 4: Erfassungsbogen Follow up - MicrosoftAccess® Seite 1

**4 Verlaufsbefragung zur internen OP (Langzeitfollow up)**

4A Haben Sie heute noch Schmerzen?

4B Wie hoch würden Sie diese insg einschätzen?

4C bei längerem Sitzen auf einem Stuhl im Narbenbereich

4D beim Aufstehen aus dem Bett im Narbenbereich

4E beim Gehen (ca 100m) im Narbenbereich

4F beim Treppensteigen ca 2 Stockwerke im Narbenbereich

4G Haben Sie eine Bewegungseinschränkung im Bereich der Bauchwand?

4H Haben Sie bei anderen bestimmten Tätigkeiten Schmerzen?

4I Bei welchen?

4J Wenn Netz - Haben Sie heute ein Fremdkörpergefühl?

4K Wie hoch wuerden Sie dieses Fremdkörpergefühl einschätzen?

4L Haben Sie heute Gefühlsstörungen im operierten Bereich?

4M Wie sind Sie mit dem kosmetischen Ergebnis zufrieden?

**5 Risikofaktoren**

automatisch:

5A Alter >50  ja  nein

5B männlich  ja  nein

5C Adipositas (BMI>30)  ja  nein

5D Wundkontamination  ja  nein

5E Raucher  ja  nein

5F Diabetes  ja  nein

5G Kortisoneinnahme  ja  nein

5H maligne Erkrankung  ja  nein

5I Lungenerkrankung  ja  nein

5J 2. Eingriff <1 Monat  ja  nein

5K Notfall-Operation  ja  nein

5L Bruchlücke >3 cm  ja  nein

5M Existenz mehrerer Hernien  ja  nein

5N >2 1°ig Verwandte mit Hernien  ja  nein

5O bekannte Kollagenerkrankung  ja  nein

5P andere Risikofaktoren:

5Q RF Klassifikation  1 RF entspricht (+); 2 RF (++); 3 und mehr (+++)

**Postoperativ**

**Komplikationen im stationären Verlauf**

keine Komplikationen <sub>13A</sub>  Thrombose <sub>13D</sub>  Bauchwandschmerzen <sub>13F</sub>  Serom <sub>13H</sub>

Hämatom <sub>13B</sub>  Infektion <sub>13E</sub>  sekundäre Wundheilung <sub>13G</sub>  Andere <sub>13I</sub>

Abbildung 5: Erfassungsbogen Follow up - MicrosoftAccess® Seite 2

**Universitätsklinikum Würzburg**

Klinikum der Bayerischen Julius-Maximilians-Universität  
Chirurgische Klinik und Poliklinik  
Zentrum Operative Medizin  
PD Dr. Dr. Ulrich Dietz  
Prof. Dr. Christoph Germer

**ERHEBUNGSBOGEN- NARBENHERNIEN**

01/2005 - 06/2009

Kontakt:  
dietz\_u@chirurgie.uni-wuerzburg.de  
Tel. +49 931 201 31065

---

**Patient**

6A **1720** 6B [ ] 6C [ ] 6D männlich  
 ja  
 nein

6F Geb. Datum (T/M/J) [ ][ ][ ] 6I Alter [ ] 6S verstorben?

6G OP-Datum (T/M/J) [ ][ ][ ] 6H Aufenthalt (Tage) [ ]

6J Entlassung (T/M/J) [ ][ ][ ] 6K Alter >50  
 ja  
 nein

**Adresse Patient**

6L Straße [ ] 6M Stadt [ ]

6N Tel.Nr. [ ]

**Adresse Hausarzt**

6O Name [ ]

6P Straße [ ] 6Q Stadt [ ]

**Präoperativ**

7A Diagnose (v/i) [ ]

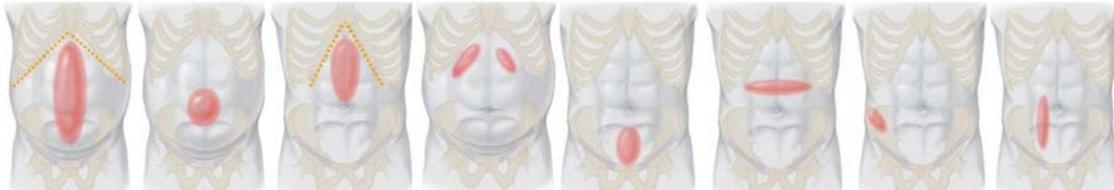
7B Primär oder Rezidiv [ ] p entspricht (Primärhernie); r entspricht (Rezidiv) gefolgt von der Anzahl der Rezidive

7C verursachende OP [ ] [ ] [ ]

7D Herniotomien (p,r) [ ] Datum unbekannt

**Morphologie und Bruchpforte**

8A Typ m  8B Typ u  8C Typ m+sc  8D Typ sc  8E Typ sp  8F Typ t  8G Typ l  8H Typ pm



8I Nicht klassifizierbar (UKW)  Bruchpforte (cm) 8J Länge [ ] 8K Breite [ ]

8L Irreponibilität  8M Bruchpfortenfläche in cm2 [ ]

8N Monströs (Wohnrechtverlust)

8O Parastomal (Typ ps)

**Präoperative Klassifikation (klinischer Befund)**

8P [ ] 8Q **M** [ ] 8R **S** Länge [ ] x 8S Breite: [ ] 8T **RF** [ ]

Abbildung 6: Erfassungsbogen Patientenaufnahme - MicrosoftAccess® Seite 1

**Intraoperativ**

OP-Dauer (min)  <sub>9B</sub> in gleicher OP

**Naht-Rekonstruktion**

Direkte Naht <sub>9C</sub>  Mayo <sub>9D</sub>  Ramirez <sub>9E</sub>  Andere <sub>9F</sub> <sub>9G</sub> Beschreibung andere:

**Netz-Rekonstruktion**

Onlay <sub>10A</sub>  Inlay <sub>10B</sub>

Retromuskulär (Sublay) <sub>10H</sub>  Underlay <sub>10I</sub>  Intraperitoneal (IPOM) <sub>10J</sub>  
 mit Bruchlückennaht (Sublay, ggf. IPOM) <sub>10K</sub>

x  =  #Na <sub>10L 10M 10N</sub>

<sub>10C</sub> Art des Netzes:

Größe des Netzes in cm<sup>2</sup>:  
<sub>10D</sub>  x <sub>10E</sub>  = <sub>10F</sub>

<sub>10G</sub> Materialinformationen:

Minimale Netz-Überlappung  
<sub>10O</sub> <3cm   
<sub>10P</sub> 3-5cm   
<sub>10Q</sub> >5cm

**Netz-Fixation**

Keine <sub>11A</sub>  Naht <sub>11B</sub>  Transparietal <sub>11C</sub>  Absorbable tacks <sub>11D</sub>  Titan tacks <sub>11E</sub>  Fibrinkleber <sub>11F</sub>  Kombination <sub>11G</sub>

**OP-Besonderheiten**

Offen - potentiell lap. möglich  lap. + Adhäsilyse  lap. Naht - Deserosierung  
 Konversion lap/offen

Kommentar:

**Risikofaktoren**

automatisch:

<sub>5A</sub> Alter >50  ja  nein

<sub>5B</sub> männlich  ja  nein

<sub>5C</sub> Adipositas (BMI>30)  ja  nein

<sub>5D</sub> Wundkontamination  ja  nein

<sub>5E</sub> Raucher  ja  nein

<sub>5F</sub> Diabetes  ja  nein

<sub>5G</sub> Kortisoneinnahme  ja  nein

<sub>5H</sub> maligne Erkrankung  ja  nein

<sub>5I</sub> Lungenerkrankung  ja  nein

<sub>5J</sub> 2. Eingriff <1 Monat  ja  nein

<sub>5K</sub> Notfall-Operation  ja  nein

<sub>5L</sub> Bruchlücke >3 cm  ja  nein

<sub>5M</sub> Existenz mehrerer Hernien  ja  nein

<sub>5N</sub> >2 1°ig Verwandte mit Hernien  ja  nein

<sub>5O</sub> bekannte Kollagenerkrankung  ja  nein

<sub>5P</sub> andere Risikofaktoren:  RF Klassifikation

**Intraoperative Klassifikation**

<sub>12R</sub>  <sub>12S</sub> M  <sub>12T</sub> S Länge  x <sub>12U</sub> Breite  <sub>12V</sub> RF

Abbildung 7: Erfassungsbogen Patientenaufnahme - MicrosoftAccess® Seite 2

### **3.3 Beschreibung des Kollektivs**

#### **3.3.1 Wertigkeit**

Verschiedene Diagnosen wurden in der Datenbank erfasst. Unterschieden wurde zwischen der Ventralen Hernie, die aus einer angestammten Muskel- oder Faszienlücke hervortritt, und der Inzisionalen Hernie, also Narbenhernie, die nach einer Operation als Spätfolge entstehen kann. Eine Ventrale Hernie, die sich aus epigastrischen, Nabel- und Spiegelschen Hernien zusammensetzt, ist immer als primär „p“ definiert. Die Inzisionale Hernie kann als primäre „p“ bei erstmaligem Auftritt oder als rezidierte „r“ Form bei mehrmaligem Auftritt vorliegen. Falls eine rezidierte Hernie festzustellen war, wurde diese durch die Nummer des vorliegenden Rezidivs ergänzt. Eine Durchnummerierung der Hernienrezidive fand bis zur Nummer elf statt. Höhergradige Hernien, oder Hernien, bei welchen die genaue Anzahl der vorhergehenden Rezidive nicht bekannt war, wurden als Rezidivhernie „r“ mit dem Affix „x“ gekennzeichnet. Für die statistische Auswertung und in der Darstellung der Ergebnisse wurde die Gruppe der höhergradigen Hernien als Rezidivhernien „r $\geq$ 2“ zusammengefasst (vgl. Abb. 8).

#### **3.3.2 Morphologie**

Des Weiteren wurde bei Inzisionalen Hernien die Operation erfasst, die den eigentlichen Bauchwanddefekt ausgelöst hat. Das Kriterium der Morphologie in der Klassifikation wurde anhand dieser Primäroperation bewertet und entweder aus dem vorliegenden Operationsbericht oder bei Überweisungen aus auswärtigen Krankenhäusern zum Hernienrepair aus dem Befund der Überweisung herausgearbeitet (vgl. Tab. 1 und Abb. 8).

Folgende morphologischen Kriterien wurden anhand der Zugangswege der Primäroperation definiert:

**Tabelle 1: Morphologie und Zugangsweg der Primäroperation**

Morphologie	Zugangsweg
<b>Linea alba</b>	
Typ-m (median)	Mediane Laparotomie, Trokareinstichstelle
Typ-u (umbilical)	Nabelschnitt, Trokareinstichstelle am Nabel
Typ-sp (suprapubisch)	Medianer Unterbauchschnitt, Pfannenstiel
Typ-m+sc (median-subcostal)	Medianer Oberbauchschnitt, enger sternocostaler Winkel
<b>Lateral</b>	
Typ-sc (subcostal)	Rippenbogenrandschnitt
Typ-t (transversal)	Oberbauchquerschnitt
Typ-l (lumbal)	Wechselschnitt (Appendektomie)
Typ-pm (paramedian)	Transrektal- oder Pararektalschnitt, Trokareinstichstelle
<b>Typ-ps (parastomal)</b>	nach Anlage eines Stomas

### 3.3.3 Größe der Bruchpforte

Ebenfalls in die Erfassung der präoperativen Daten ging eine Beurteilung der Bruchgröße in Länge x Breite in cm und der Bruchpfortenfläche in cm<sup>2</sup> während der Untersuchung und Indikationsstellung in der Ambulanz analog zur intraoperativen Messung ein. Die präoperative Ausmessung der Bruchpforte erfolgte anhand der klinischen Untersuchung durch Palpation des Abdomens oder durch Sonographie und wurde in der Ambulanzkarte vermerkt. In seltenen Fällen wurde eine computertomographische Untersuchung angefertigt (vgl. Abb. 8).

Die Bruchpfortenfläche errechnet sich aus der Formel der Ellipsenberechnung ( $=\text{Breite}/2 * \text{Länge}/2 * \pi$ ). Definiert ist in der Literatur der Unterschied zwischen einer falschen (false) und einer echten (real) Bruchpforte. Während die „falsche“ Bruchpforte nur den Defekt des Narbengewebes beachtet, umfasst der „echte“ Defekt die Distanz zwischen der kompletten muskulo-aponeurotischen Struktur, die chirurgischen Halt für die Nähte bietet. Dieser echte Defekt sollte auch ausgemessen werden, wobei nicht jede Hernie die Unterscheidung zwischen „real“ und „false“ erlaubt [38] (vgl. Abb. 8).

### 3.3.4 Risikofaktoren

Erfasst wurden demographische Faktoren, wie das Geschlecht und das Alter des Patienten, wobei beide als unabhängige Risikofaktoren zur Entstehung der Narbenhernie angesehen werden. Als weitere Risikofaktoren für diese Studie wurden eine Adipositas von BMI >30 kg/m<sup>2</sup>, Nikotinabusus, Diabetes mellitus, eine längerfristige Cortisoneinnahme >4 Wochen, das Vorliegen einer malignen Vorerkrankung, eine bekannte Lungenerkrankung wie COPD oder Asthma bronchiale, die den intraabdominellen Druck erhöhen, sowie eine Bruchlücke >3 cm Durchmesser, die Existenz weiterer Hernien (Leisten-, Schenkel-, Nabel-, oder Narbenhernien) in der Anamnese des Patienten, das Vorhandensein von >2 erstgradig Verwandten mit Hernien (Leisten-, Schenkel-, Nabel-, oder Narbenhernien) sowie eine vorbestehende bekannte Störungen des Kollagenstoffwechsels (Ehlers-Danlos-Syndrom, die Marfan-Krankheit, Osteogenesis imperfecta oder ein abdominelles Aortenaneurysma), die durch eine generelle Schwächung des Bindegewebes zu einem sog. „Biologischen Rezidiv“ führen können, gewertet. Bei Patienten mit Inzisionalen Hernien wurden bestimmte perioperative Daten der Primäroperation ebenfalls als Risikofaktor erfasst. Dies waren das Vorliegen einer Notfallindikation (bspw. Ileus, Trauma, Blutung etc.), eine Kontamination der OP-Wunde sowie die Durchführung einer weiteren Operation im Narbengebiet im Anschluss an die Primäroperation innerhalb eines Monats.

Die Risikofaktoren wurden codiert in (-), (+), (++) , (+++). Das Fehlen von Risikofaktoren wurde mit einem (-) bewertet. Ein Risikofaktor entsprach dem Ausdruck (+), zwei dem Ausdruck (++) . Lagen drei oder mehr Risikofaktoren vor, so wurde immer der Ausdruck (+++) verwendet. Diese Patienten galten als Hochrisikopatienten (vgl. Abb. 8).

### 3.3.5 Intraoperative Daten

Dokumentiert wurde die Operationstechnik, die entweder minimal-invasiv laparoskopisch oder konventionell offen erfolgte. Zwei unterschiedliche Ansatzpunkte konnten abgegrenzt werden. Einerseits erfolgte die Versorgung der Hernien in einem Nahtverfahren (direkte Naht, Rekonstruktion nach Mayo) oder als Netzverfahren als Onlay, Inlay, Sublay, Underlay oder Intraperitoneales-Onlay-Mesh (IPOM). Im vorliegenden Patientengut dominierten bei der Nahtversorgung die Direktnaht, bei der Netzrekonstruktion die Sublay- und IPOM-Technik, sodass über diese Verfahren genauere Aussagen möglich waren. Ein wichtiges Augenmerk lag auf der Erfassung des Fasziendefekts während der Operation. Dieser wurde zur Beurteilung des Patienten in die Klassifikation aufgenommen. Ebenso wurde die Operationszeit in Minuten sowie Art und Größe eines evtl. implantierten Netzes erfasst (vgl. Abb. 8).

#### Intraoperative Klassifikation:

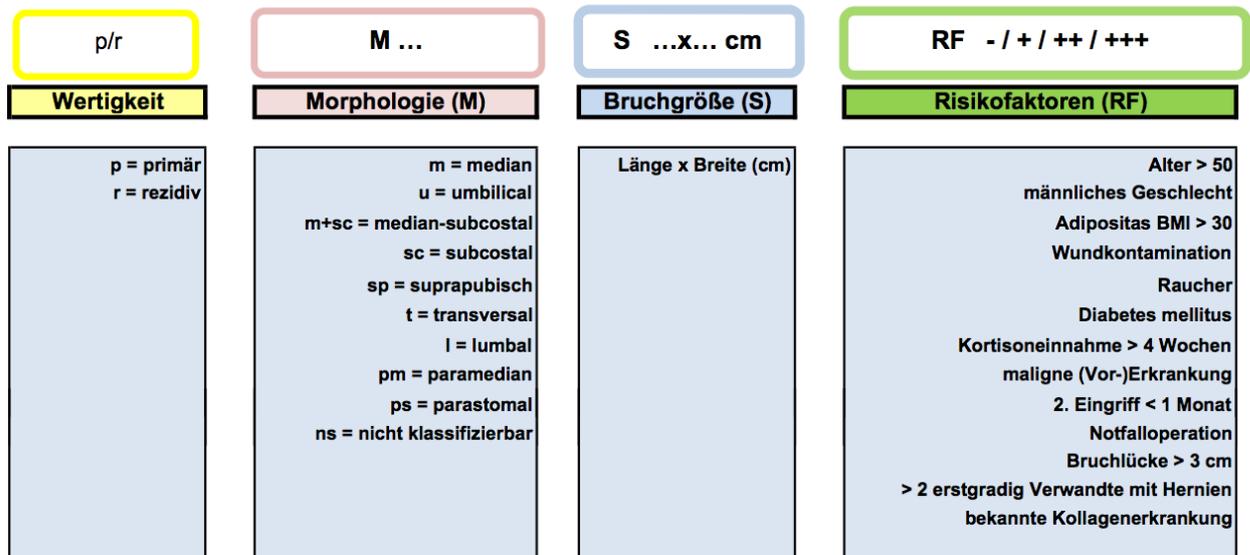


Abbildung 8: Übersicht über die Zusammensetzung der Klassifikation

### **3.4 Follow up**

Von Dezember 2009 bis Juni 2010 wurde die Follow up-Befragung der Patienten durchgeführt. Diese erfolgte zuerst durch telefonische Kontaktaufnahme. War dies nicht möglich, wurde wie unter 3.2 erläutert der Patient bzw. der überweisende Hausarzt angeschrieben, um die Vervollständigung der Daten zu ermöglichen. War durch dieses Vorgehen nicht zweifelsfrei das Vorliegen eines Rezidivs auszuschließen, wurde der Patient, falls interessiert, zeitnah in die chirurgische Ambulanz einbestellt und mittels klinischer Untersuchung und Sonographie begutachtet. Ist bei diesem Termin ein Rezidiv festgestellt worden, konnte, wenn indiziert, mit der Planung einer operativen Versorgung der Hernie begonnen werden.

Die Frage nach der Bewertung der postoperativen Bauchwandschmerzen („Hatten Sie direkt nach der Operation Schmerzen im Operationsgebiet?“) wurde den Patienten im Telefoninterview/Fragebogen gestellt. Die Antwortmöglichkeiten wurden anhand der Verbal Rating Scale (VRS) gegeben. Diese umfasste die Aussagen „keine Schmerzen“, „leichte Schmerzen“, „mittelmäßige Schmerzen“, „starke Schmerzen“. Die VRS wurde der Visual AnalogueScale (VAS, Aussagen von 0 „keine Schmerzen“ bis 100 „unerträglicher Schmerz“) vorgezogen, da laut Loos et al. die Skalierungsfehler, die aus der Festsetzung der sog. Cut-off points (Übersetzung der VAS in einen VRS-Score) weniger häufig sind und somit in zukünftigen Schmerzerfassungsbögen nach Hernienoperation favorisiert werden sollten [46].

Der Mittelwert des Beobachtungszeitraumen lag bei 30,81 Monaten. Der Median lag bei 29,17 Monaten. Der maximale Beobachtungszeitraum lag bei 61,30 Monaten (5 Jahre, 1 Monat).

## **3.5 Operationstechnik**

### **3.5.1 Algorithmus**

Die in dieser Studie untersuchten Hernien wurden zum überwiegenden Anteil nach einem in der Klinik entwickelten Algorithmus operiert (vgl. Abb. 9). Ausschlaggebend war die Morphologie der Hernie und daraus resultierend die notwendige Mobilisation von Bauchwand und Muskulatur. Während bei Hernien, die im Bereich der Linea alba und umbilical lokalisiert sind, eine geringere Spannung durch Mobilisation der Faszienränder anzunehmen ist, liegt eine erhöhte Spannung bei lateralen oder subcostalen Hernien vor. Ausnahme ist der subxyphoidale Bereich, der durch umliegende Knochenstrukturen nur wenig Mobilisation zulässt und somit trotz Lokalisation an der Linea alba eine hohe Spannung aufweisen kann.

Hernien mit geringer Spannung und ausreichender Mobilisation der Faszienränder wurden mit einem Netz zur Verstärkung der Bauchdecke versorgt. Hierbei wurde auch die peritoneale Bruchlücke nach Bruchsackresektion verschlossen. Hingegen wurden Hernien mit großer Spannung und fehlender Mobilisation mit einem intraperitonealen Netz als Bauchdeckenersatz (IPOM) versorgt. Diese Technik konnte sowohl laparoskopisch, als auch offen durchgeführt werden. Eine Konversion von laparoskopisch in offen war jederzeit möglich.

Wichtiges Kriterium der Entscheidungsfindung war auch das Vorliegen von Risikofaktoren. Hochrisiko-Patienten, die drei oder mehr Risikofaktoren (RF) auf sich vereinten, oder Patienten, bei denen bereits ein Rezidiv vorlag, wurden direkt zum Bauchdeckenersatz nach IPOM-Technik geplant.

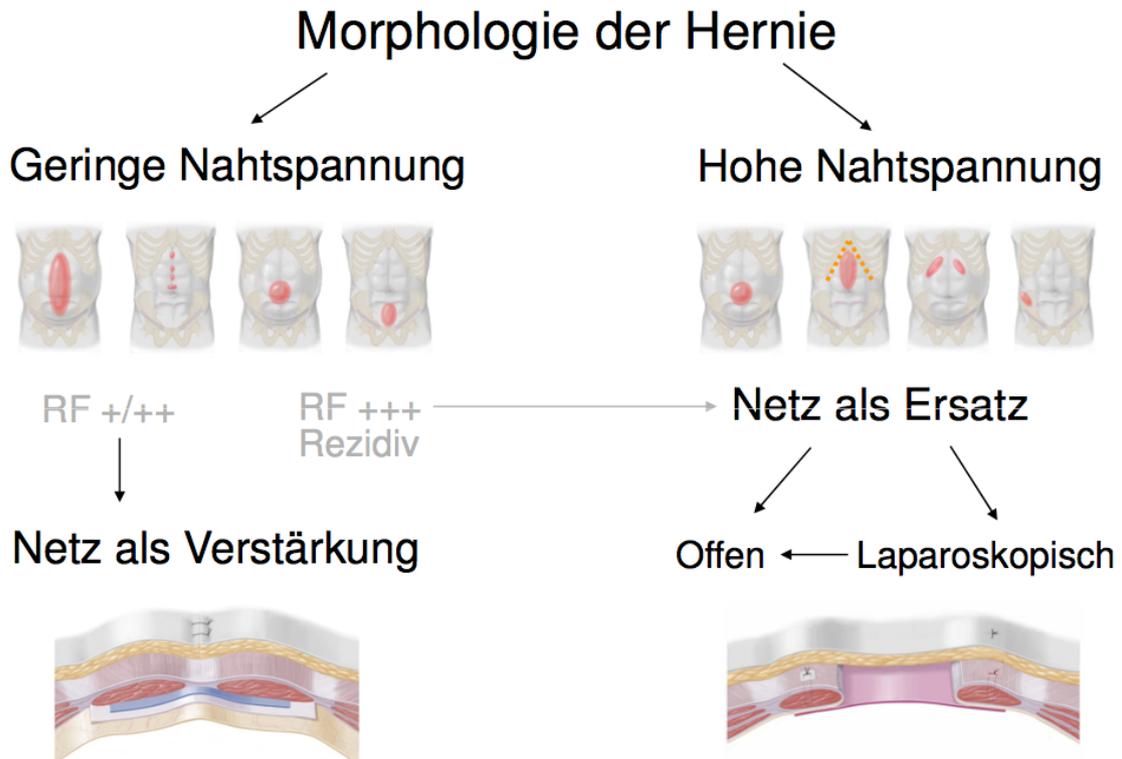


Abbildung 9: Darstellung des Algorithmus („Tailored approach“) zur Bestimmung der Operationstechnik am Universitätsklinikum Würzburg (Quelle: PD Dr. Dr. Dietz)

### 3.5.2 Naht-Technik

Die älteste Technik der Versorgung einer Hernie ist das konventionelle Nahtverfahren. Hier unterscheidet man eine sog. Stoß-auf-Stoß-Technik aus Einzelknopfnähten, die fortlaufende Naht und die Fasziendoppelung nach Mayo. Zur Prävention von Faden- bzw. Sinusfisteln werden aktuell die resorbierbaren Fäden bevorzugt. Der Großteil der Direktverschlüsse in der Studie wurde mit nichtresorbierbaren monofilen Einzelknopfnähten (Prolene®) der Stärke 0 oder 1 durchgeführt. Jedoch sprechen gegen eine Nahtreparation die hohe Rezidivrate in der Literatur, je nach Beobachtungszeitpunkt bis 60 % [9, 14, 47, 70]. Aufgrund dieser Erkenntnisse hat die Nahtreparation nur noch einen Stellenwert bei kleinen Hernien, etwa Trokarhernien nach laparoskopischen Operationen. Jedoch ist hier der Patient über ein erhöhtes Rezidivrisiko aufzuklären.

### 3.5.3 Sublay-Technik

Die Versorgung mit einem Kunststoffnetz in Sublay-Lage, auch „retromuskuläre“ Position genannt, bietet den Vorteil eines ausreichenden Widerlagers durch Lage unter dem M. rectus abdominis auf der hinteren Rektusscheide (vgl. Abb.10). Nach Inzision der Fasziennarbe wird mit der stumpfen Präparation des retromuskulären Bereichs begonnen. Um einen ausreichenden Widerstand gegen den intraabdominellen Druck für das Netz auszubilden, ist eine Unterfütterung von mindestens 5 cm anzustreben. Im Bereich der Mittellinie ist eine Unterfütterung unter beidseitiger Umgehung der Linea alba unter Beachtung der hinteren Rektusscheide und der Freilegung des sog. „fatty triangle“, des präperitonealen Fetts, von entscheidender Bedeutung [17]. Liegt ein sog. Gitterbruch vor, d.h. es bestehen zusätzliche Fasziendefekte, sollte die Reparatur auch diese mit einschließen und die Defekte als ein gemeinsamer großer Bruch angesehen werden. Das Peritoneum wird fortlaufend vernäht. Nach Naht der hinteren Rektusscheide (hier verwendet PDS®) und genauem Zuschnitt des Netzes, wird dieses faltenfrei platziert und eine Fixation lateral der Rektusscheide durch Naht (hier monofile PDS®-Nähte) erreicht. Ist eine spannungsfreie Adaptation nicht sicher möglich, kann durch laterale Inzisionen der Externusaponeurose eine Entlastung erreicht werden. Eine Separation der oberen lateralen Bauchmuskeln, die eine Mobilisation des M. rectus abdominis ermöglicht, wurde von Ramirez im Jahre 1990 erstmals beschrieben und gibt die Chance eine anatomisch-physiologische Defektüberbrückung zu erreichen [62].

Die vordere Rektusscheide wird fortlaufend mit langsam resorbierbarem Material (hier verwendet PDS®) verschlossen. Nachteilig bei dieser Methode sind die aufwendige Präparation und damit einhergehende größere subcutane Wundflächen und resultierenden postoperativ auftretenden Serome und Hämatome [6].

### **3.5.4 Offene Intrapertoneale-Onlay-Mesh-Technik (IPOM)**

Zur Reparation von größeren Defekten, die unter einer großen Spannung stehen und bei denen eine ausreichende Mobilisation der Faszienränder nicht gewährleistet ist, oder bei Vorliegen eines erschwerten Risikoprofils des Patienten, wird die IPOM-Technik angewandt. Bei der offenen Variante wird der komplette Bruchsack dargestellt und nach Adhäsiolyse von angewachsenen Darmschlingen abgetragen. Danach wird das Netz über dem Defekt als Bauchdeckenersatz platziert und am Peritoneum durch Nähte fixiert. Falls möglich, sollte ein Schluss der Bruchpforte erfolgen, wenn es die Mobilisation der Faszien und der Muskulatur zulässt. Nachteilig ist, dass durch das offene Verfahren eine höhere Infektionsrate im Vergleich zur laparoskopischen Technik vorliegt [13] (vgl. Abb. 10).

### **3.5.5 Laparoskopische Intrapertoneale-Onlay-Mesh-Technik (IPOM)**

Der Zugang erfolgt in offener Technik mit Anschlingen der Faszienränder meist von links lateral. Nach den üblichen Sicherheitstests wird ein 10 mm Trokar eingeführt und CO<sub>2</sub> insuffliert. Danach werden ein oder mehrere 5 mm Arbeitstrokare unter Sicht eingeführt. Eventuell muss ein Adhäsiolyse verwachsener Darmabschnitte sorgsam durchgeführt werden. Um eine großzügige Unterlappung zu erreichen, müssen nicht wie beim Sublay Bauchwandschichten separiert werden, sondern eben diese intraperitonealen Verwachsungen gelöst werden. Der Bruchsack wird meist nicht reseziert, da dies potentiell zu Hämatomen führen kann. Große Bruchpforten werden mit transfaszialen PDS®-Kordel-Nähten nach Chelala verschlossen, kleinere Bruchpforten (insbesondere auch bei adipösen Patienten) können offen gelassen werden. Nach Einrollen und Einbringung des Netzes durch die Reduzierhülse erfolgt die Platzierung sowie Fixation des Netzes in der Bauchhöhle durch radiär vorgelegte PDS®-Nähte, möglicherweise ergänzt durch sog. zirkuläre Tacks (selbstauflösende AbsorbaTacks®). Die Haltefäden werden mit einer Stich-Faßzange percutan über die entsprechenden

Hautinzisionen ausgeleitet und geknüpft. Das Netz liegt somit spannungsfrei hinter dem Defekt und dient als Bauchdeckenersatz (vgl. Abb. 10).

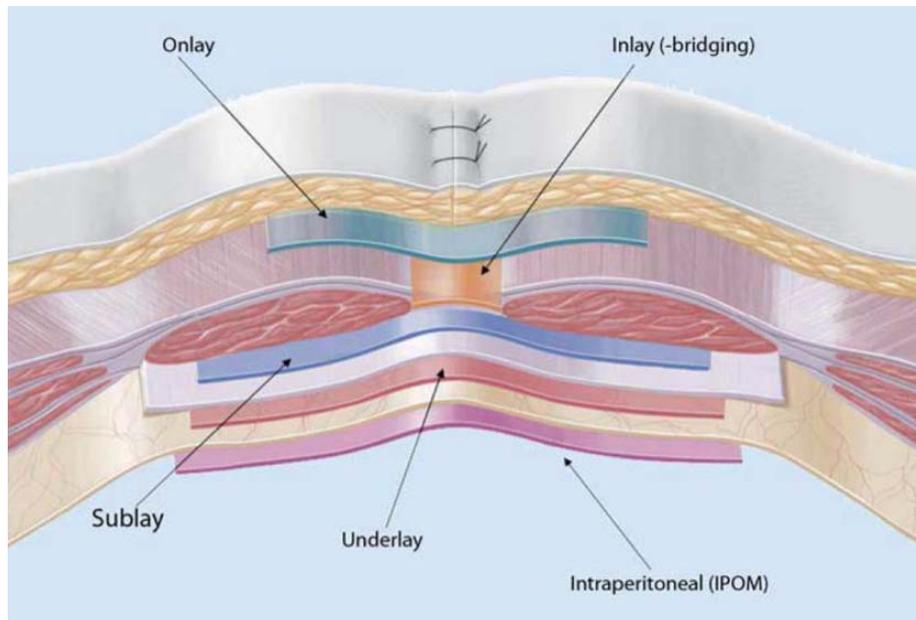


Abbildung 10: Übersicht über die verschiedenen Netz-Techniken (Quelle: Winkler et al.)

### 3.5.6 Beschreibung der wichtigsten Netze

Bereits in den 50er Jahren des vergangenen Jahrhunderts setzten sich Autoren mit der Beschaffenheit von synthetischem Material und der Anforderungen an dieses auseinander. Postuliert wurden Kriterien wie die chemische Neutralität, das Fehlen von Fremdkörperreaktionen und Kanzerogenität sowie die mechanische Belastbarkeit [18, 67]. Diese Maßstäbe gelten selbstverständlich auch für Netze der heutigen Zeit. Im Folgenden werden die drei wichtigsten Netzmaterialien der Studie kurz vorgestellt (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 2: Übersicht über die verwendeten Netzmaterialien

Operationstechnik	Patienten n (%)	Parietex®	Optilene®	Ultrapro®	Composix®	PVP®	andere
Netzverfahren gesamt <sup>(1)</sup>	265 (100%)	159 (60.0%)	73 (27.5%)	12 (04.5%)	10 (03.8%)	6 (02.3%)	5 (01.9%)

<sup>(1)</sup> Fettgedruckte Prozentangaben bezogen auf untersuchtes Kollektiv von allen 265 Patienten, die mit Netzen versorgt wurden

### **3.5.6.1 Polyester**

In den meisten Fällen kamen Parietex®-Netze zum Einsatz. Meist bei IPOM-Operationen wurde das Netz verwendet. Das großporige und leichte Netz zeichnet sich durch eine hohe mechanische Stabilität bei guter Elastizität aus. In der Literatur beschriebene Nachteile bestehen in einer Degeneration und, bei direktem Kontakt mit dem Intestinum, dem Auslösen einer Entzündungsreaktion, welche in vermehrtem Auftreten von Adhäsionen münden kann [64, 71].

### **3.5.6.2 Polypropylene**

Das zum Hauptanteil bei Sublay-Reparaturen verwendete Optilene®-Mesh bietet den Vorteil, auch durch die Porengröße von 1,5 mm, ein gutes Zusammenwachsen mit Narbengewebe zu induzieren und dadurch eine stabile Verbindung zu ermöglichen. Daneben ist es im Vergleich zu anderen Polypropylenenetzen gewichtsreduziert. Von Nachteil sind auch, vor allem bei den älteren Generationen dieser Art, vermehrt vorkommende Adhäsionen [2]. Falls es trotz geringerer Infektanfälligkeit zu einer Infektion des Netzes kommt, kann es meist unter antibiotischer Therapie und Reinigung der Wunde in situ belassen werden [42].

### **3.5.6.3 Teilresorbierbares Netz**

Das Ultrapro®-Netz ist ein teilresorbierbares, leichtes Netz, das aus ungefähr gleichen Anteilen aus nicht resorbierbarem Polypropylen und resorbierbarem Poliglecapron besteht. Nach ca. 90-120 Tagen löst sich der resorbierbare Anteil vollständig auf und reduziert damit den Anteil an Fremdgewebe im Körper. Das Netz zeichnet sich durch gute Elastizität und eine geringe Ausbildung von Adhäsionen aus.

### 3.6 Primärer Endpunkt

#### 3.6.1 Rezidiv

Als primärer Endpunkt wurde das Auftreten eines Neurezidivs im Operationsgebiet der hier im Hause operierten Hernie definiert. Der Patient wurde befragt, ob er der Meinung sei, eine erneute Hernie zu haben oder er bereits wieder operiert worden sei (vgl. Abb. 3). Falls der Patient seiner Meinung nach eine Hernie hatte, ist er gefragt worden, ob der Verdacht bereits vom Hausarzt, einem niedergelassenen Chirurgen oder im Krankenhaus evaluiert wurde. War dies der eindeutige Fall, wurde der Patient mit einem Rezidiv in der Datenbank vermerkt. Konnte keine oder keine eindeutige Diagnose erfasst werden, wurde der Patient zur Untersuchung einbestellt und in der chirurgischen Ambulanz evaluiert. Nach Abschluss der Untersuchungen konnten 324 Patienten mit vollständig erfassten Daten in die Auswertung aufgenommen werden.

### 3.7 Sekundäre Endpunkte

#### 3.7.1 Perioperative Komplikationen

Als ein sekundärer Endpunkt der Studie wurde im perioperativen Verlauf das Vorliegen von Komplikationen definiert. Als perioperativer Verlauf wurde der Zeitpunkt der Operation bis zur Entlassung hin definiert. Hierzu wurden die Entlassbriefe der Patienten ausgewertet und auf folgende Komplikationen während des stationären Aufenthalts untersucht (vgl. Tab. 3):

**Tabelle 3: Übersicht über die untersuchten Komplikationen im stationären Verlauf**

<b>Komplikationen im stationären Verlauf</b>
Auftreten eines Hämatoms oder einer Blutung
Thrombose
Infektion der Operationswunde
behandlungsbedürftige Bauchwandschmerzen
sekundäre Wundheilung
Serom
andere

### **3.7.2 Chronische Beschwerden**

Als weiterer sekundärer Endpunkt wurde die Prävalenz von Beschwerden zum Zeitpunkt des Interviews festgestellt. Im Rahmen der Befragung sollte der Patient sich äußern, ob aktuell Schmerzen im Bereich der Bauchdecke vorhanden seien und wenn ja, wie sie der Patient in der Stärke einschätze. Angeboten wurden die Möglichkeiten „leicht“, „mittelmäßig“ und „stark“ [46]. Ebenso konnte der Patient bei den Tätigkeiten „längeres Sitzen auf einem Stuhl“, „Aufstehen aus dem Bett“, „Gehen von ca. 100m Strecke“ und dem „Treppensteigen von ca. zwei Stockwerken“ mögliche Schmerzen charakterisieren. Weiterhin sollte der Patient beantworten, ob er eine „Bewegungseinschränkung im täglichen Leben im Bauchbereich“ habe und wie er diese bewerte. Chronisch neuropathische Beschwerden wurden mit der Frage, ob ein „Taubheitsgefühl oder Kribbeln“ im ehemaligen Operationsgebiet vorläge, evaluiert. Abgeschlossen wurde die Befragung zur Lebensqualität mit der persönlichen Einschätzung der Kosmetik, ob der Patient mit dem Ergebnis zufrieden sei (sehr/geht so/gar nicht). Am Ende des Interviews wurde dem Patienten sowohl in der schriftlichen Befragung per Brief als auch im telefonischen Interview die Möglichkeit gegeben, sich in freien Worten zum Klinikaufenthalt oder seiner Krankengeschichte zu äußern.

### **3.8 Statistik**

Die Erfassung der Daten erfolgte in MicrosoftAccess® in der oben beschriebenen Datenbank (vgl. Abb. 4-7). Nach vollständiger Erfassung und Abschluss der klinischen Untersuchungen wurde der Datensatz in MicrosoftExcel® konvertiert und nach Codierung weiter aufgearbeitet. Es wurde eine Datenübersicht erarbeitet. Anhand dieser konnte die statistische Auswertung erfolgen. Die Auswertung selbst wurde mit der Software GraphPad InStat® durchgeführt und graphisch mit der Software GraphPad Prism® (beide: GraphPad Software Inc., La Jolla, USA) umgesetzt.

Es erfolgte die univariate Untersuchung durch den Exakten Test nach Fisher, der als Signifikanztest die Unabhängigkeit zweier Variablen in einer

Kontingenztafel untersucht. Aufgrund der höheren Genauigkeit auch bei kleinen Kollektiven wurde dieser Test dem Chi<sup>2</sup>-Test vorgezogen. Bei den Risikofaktoren wurden diese Ergebnisse in der multivariaten Analyse durch die binär logistische Regression mit der Software SPSS-Statistics® (IBM Corporation, New York, USA) weiter untersucht, um einen möglichen Zusammenhang der Risikofaktoren untereinander zu belegen.

Als „signifikant“ wurde dieser Test (dargestellt als p-Value) bei einer einseitigen Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% oder 0.05 definiert. Bei Werten über 0.05 wurde das Ergebnis als „statistisch nicht signifikant“ oder „ns“ definiert. Einzelne Werte, die knapp oberhalb dieser Grenze lagen wurden als „klinisch relevant“ bzw. „eventuell klinisch relevant“ gekennzeichnet, da die Ergebnisse möglicherweise wichtig bei der klinischen Umsetzung der Arbeit sein können.

Mittelwertvergleiche und Berechnungen zum Vergleich von der Standardabweichung wurden unter Zuhilfenahme des t-Tests durchgeführt.

Mit Hilfe der deskriptiven Statistik wurden weitere Werte dargestellt. So wurden einzelne Werte als Whisker-Box-Plots veranschaulicht, die die Maße Median, 25. und 75. Quantil graphisch wiedergibt. Die Darstellung der zeitlichen Übersicht der Rezidivinzidenz erfolgte über die Kaplan-Meier-Überlebenszeit-Analyse. Diese Methode bietet die Möglichkeit, die Daten der Patienten auf sog. kritische Ereignisse hin zu untersuchen und darzustellen. Ein „kritisches Ereignis“ war entweder das Auftreten eines Neurezidivs in Folge der Narbenhernienoperation in Würzburg oder das Ende des Untersuchungszeitraums der Studie (das Datum der Follow up- Befragung/Untersuchung), wenn kein Neurezidiv aufgetreten war. Eine mögliche Signifikanz wurde mit Hilfe des Log-Rank-Tests berechnet. Ebenfalls war hier eine Signifikanz bei einem Ergebnis von kleiner 5 % oder 0.05 definiert.

Um bei Risikofaktoren, Hernienmorphologie und verwendeter Operationstechnik eine Risikoeinschätzung, bspw. betreffend eines Neurezidivs oder des Auftretens von Komplikationen und chronischer Beschwerden, vornehmen zu können, wurde mit Hilfe der deskriptiven Statistik das Relative Risiko (RR)

ermittelt. Es drückt aus, um welchen Faktor sich ein Risiko in zwei Gruppen unterscheidet. Es wird also das Verhältnis der „Wahrscheinlichkeiten“ für bspw. das Auftreten des Neurezidivs dargestellt. Das Relative Risiko errechnet sich aus Quotienten dieser beiden Wahrscheinlichkeiten. Im Gegensatz zur Odds Ratio, die die „Chance“ betrachtet, das ein Merkmal (von zwei Alternativmerkmalen) für eine Gruppe (von zwei Gruppen) vorliegt. Aufgrund der einfacheren Interpretierbarkeit wurde das Relative Risiko zur Veranschaulichung der Ergebnisse gewählt [73].

Dargestellte Tabellen sind immer nach dem gleichen Schema aufgebaut. Im ersten Abschnitt wird das in der Tabelle untersuchte Kollektiv vorgestellt. Es folgt eine Unterteilung in Ventrale Hernien und Inzisionale Hernien. Die Inzisionalen Hernien werden noch einmal in primäre Hernien (Primär oder p-Hernien) und rezidierte Hernien (Rezidiv oder r-Hernien) aufgeteilt. In den ersten Zeilen fett gedruckte Prozentwerte beziehen sich immer auf das in der Tabelle untersuchte Kollektiv (100%). Die weiteren Prozentangaben in den Spalten beziehen sich auf die Anzahl der Patienten in der jeweiligen Spalte. Die Berechnung der statistischen Signifikanz ergibt sich aus dem Paarvergleich entweder von Ventralen und Inzisionalen Hernien oder, innerhalb der Inzisionalen Hernien, im Vergleich von Primär- und Rezidivhernie.

## **4. Ergebnisse**

Nach der Übersicht über das Patientenkollektiv, in der bereits die Verteilung der Risikofaktoren dargestellt ist, erfolgt die Erläuterung der Ergebnisse bezüglich der Klassifikation und deren Relevanz. Erklärt werden die Wertigkeit (p,r), die Morphologie (M), die Bruchpfortengröße (S) sowie die Risikofaktoren (RF). Als Variablen werden das Auftreten von Neurezidiven, die Risikofaktoren, die verschiedenen Operationstechniken, aufgetretene Komplikationen während des stationären Aufenthaltes sowie das Vorliegen chronischer Beschwerden verwendet.

### **4.1 Patientenkollektiv**

In dieser Studie wurden 324 Fälle von Narbenhernienoperationen untersucht. Diese teilten sich auf in 73 Ventrale und 251 Inzisionale Hernien (vgl. Tab. 4). Die 73 Ventralen Hernien wurden zusammengefasst aus 53 Nabel- und 20 epigastrischen Hernien. Patienten mit Ventralen Hernien waren signifikant jünger mit einer breiteren Altersstruktur als Patienten mit Inzisionalen Hernien. Insgesamt waren mehr Männer betroffen, die Verteilung von Mann und Frau war jeweils innerhalb einer als auch zwischen beiden Gruppen nicht signifikant unterschiedlich. Signifikante Unterschiede bei den Risikofaktoren lagen beim Alter  $> 50$  Jahre vor. Hier zeigte sich ebenfalls, dass Patienten mit Inzisionalen Hernien älter waren. Eine maligne (Vor-) Erkrankung lag signifikant häufiger bei Patienten mit Inzisionalen Hernien vor. Ebenso litten diese Patienten bereits in der Anamnese an mehr als einer Hernie (Leiste, Nabel, Narbe). Ein signifikanter Unterschied konnte ebenfalls in der Anzahl der Patienten mit einer Größe der Bruchlücke  $>3$  cm festgestellt werden, die Zahl dieser Patienten war bei Inzisionalen Hernien höher. Bei der Unterscheidung zwischen Primär und Rezidiv-Patienten innerhalb der Inzisionalen Hernien konnte kein Unterschied in der Alters- und Geschlechtsverteilung festgestellt werden. Einzig im Vorliegen von  $>1$  Hernie in der Anamnese des Patienten konnte ein signifikanter Unterschied gefunden werden. Patienten mit Rezidiv-Hernien litten in der Vergangenheit bereits häufiger an verschiedenen Formen einer Hernie, als Patienten mit einer p-Hernie.

**Tabelle 4: Übersicht über das Patientenkollektiv mit struktureller Auswertung und den jeweiligen vorliegenden Risikofaktoren**

	Patienten n (%)	Ventrale Hernien n (%)	Inzisionale Hernien					
			n (%)	p-value <sup>(3)</sup>	Primär	Rezidiv	p-value <sup>(4)</sup>	
<b>Patienten (2005-2009)</b>	403 (100%)							
ausgeschlossen <sup>(1)</sup>	78 (19,4%)							
<b>erreichte Patienten<sup>(2)</sup></b>	<b>325 (100%)</b>	<b>73 (22,5%)</b>	<b>252 (77,5%)</b>	-	<b>174 (53,5%)</b>	<b>78 (24,0%)</b>	-	
<b>vollständiger Datensatz<sup>(2)</sup></b>	<b>324 (99,7%)</b>	<b>73 (22,5%)</b>	<b>251 (77,2%)</b>	-	<b>173 (53,2%)</b>	<b>78 (24,0%)</b>	-	
<b>Follow up in Mo ± SD</b>	30.81±16.12	28.56±15.67	31.47±16.22	-	29.39±15.79	36.13±16.30	-	
<b>Geschlecht m/w</b>	197/127	43/30	154/97	ns	108/65	46/32	ns	
<b>Alter ± SD</b>	58.11±13.42	54.90±15.83	59.02±12.52	0.020*	59.45±13.16	58.15±10.99	ns	
<b>Risikofaktoren</b>								
Alter > 50 Jahre	231 (71,3%)	41 (56,2%)	190 (75,7%)	0.002*	131 (75,7%)	59 (75,6%)	ns	
männliches Geschlecht	197 (60,8%)	43 (58,9%)	154 (61,4%)	ns	108 (62,4%)	46 (59,0%)	ns	
Adipositas BMI > 30 kg/m <sup>2</sup>	108 (33,3%)	26 (35,6%)	82 (32,7%)	ns	54 (31,2%)	28 (35,9%)	ns	
Wundkontamination	29 (9,0%)	-	29 (11,6%)	-	20 (11,6%)	9 (11,5%)	ns	
Rauchen	66 (20,4%)	12 (16,4%)	54 (21,5%)	ns	34 (19,7%)	20 (25,6%)	ns	
Diabetes mellitus	55 (17,0%)	12 (16,4%)	43 (17,1%)	ns	28 (16,2%)	15 (19,2%)	ns	
Kortisoneinnahme	47 (14,5%)	6 (8,2%)	41 (16,3%)	ns	27 (15,6%)	14 (17,9%)	ns	
Lungenerkrankung	39 (12,0%)	11 (15,1%)	28 (11,2%)	ns	19 (11,0%)	9 (11,5%)	ns	
maligne (Vor)Erkrankung	89 (27,5%)	10 (13,7%)	79 (31,5%)	0.003*	58 (33,5%)	21 (26,9%)	ns	
>1 Hernie in Anamnese	183 (56,5%)	28 (38,4%)	155 (61,8%)	<0.001*	88 (50,9%)	67 (85,9%)	<0.001*	
2. Eingriff innerhalb eines Monats	14 (04,3%)	-	14 (05,6%)	-	10 (05,8%)	4 (05,1%)	ns	
Notfalloperation	24 (07,4%)	-	24 (09,6%)	-	16 (09,2%)	8 (10,3%)	ns	
Bruchlückengröße > 3 cm	223 (68,8%)	23 (31,5%)	200 (79,7%)	<0.001*	134 (77,5%)	66 (84,6%)	ns	
>2 1°ig Verwandte mit Hernien	10 (03,1%)	2 (02,7%)	8 (03,2%)	ns	5 (02,9%)	3 (03,8%)	ns	
bekannte Kollagenerkrankung	3 (00,9%)	1 (01,4%)	2 (00,8%)	ns	2 (01,2%)	0 (00,0%)	ns	

\* signifikant

<sup>(1)</sup> ausgeschlossen wegen fehlender Adresse, keiner Antwort oder Tod des Patienten (Prozentangabe bezogen auf 403 Patienten)

<sup>(2)</sup> Fettgedruckte Prozentangaben bezogen auf erreichtes Gesamtkollektiv von 325 Patienten

<sup>(3)</sup> p-value errechnet aus Verhältnis "Ventrale Hernien" zu "Inzisionale Hernien"

<sup>(4)</sup> p-value errechnet aus Verhältnis "Primär" zu "Rezidiv"

Nicht fettgedruckte Prozentangaben bezogen auf Gesamtanzahl der Patienten ("vollständiger Datensatz") der jeweiligen Spalte

## 4.2 Hernienklassifikation

### 4.2.1 Wertigkeit (p, r)

Die 251 Inzisionalen Hernien konnten in 173 Primäre (p) Hernien und 78 Rezidiv (r) Hernien unterteilt werden. Ebenso ließ sich die Untergruppe der r-Hernien noch einmal nach der Wertigkeit unterteilen. Es lagen 54 r1-Hernien vor. Zusätzlich entsprach die Rezidivanzahl von 24 Patienten r2 oder größer.

#### 4.2.2 Morphologie (M)

Von den 251 Inzisionalen Hernien lag der größte Anteil (56%) an der Linea alba. Ebenso war dies innerhalb der Aufteilung in Primäre und Rezidiv-Hernien festzustellen. Zwischen p- und r-Hernien konnte kein signifikanter Unterschied in der Morphologie festgestellt werden. Insgesamt waren mediane und paramediane Hernien die am häufigsten auftretenden Morphologien (vgl. Tab. 5).

**Tabelle 5: Übersicht über die Morphologie der Inzisionalen Hernien**

Morphologie	Inzisionale Hernien			p-value <sup>(2)</sup>
	n (%)	Primär	Rezidiv	
<b>Inzisionale Hernien<sup>(1)</sup></b>	<b>251 (100%)</b>	<b>173 (69.0%)</b>	<b>78 (31.0%)</b>	-
<b>Lokalisation-linea alba</b>	140 (55.8%)	95 (54.9%)	45 (57.7%)	ns
Typ m	88 (35.1%)	60 (34.7%)	28 (35.9%)	ns
Typ sp	4 (01.6%)	4 (02.3%)	0 (00.0%)	ns
Typ m+sc	20 (08.0%)	14 (08.1%)	6 (07.7%)	ns
Typ u	28 (11.2%)	17 (09.8%)	11 (14.1%)	ns
<b>Lokalisation-lateral</b>	95 (37.8%)	66 (38.2%)	29 (37.2%)	ns
Typ pm	41 (16.3%)	29 (16.8%)	12 (15.4%)	ns
Typ t	16 (06.4%)	12 (06.9%)	4 (05.1%)	ns
Typ sc	28 (11.2%)	20 (11.6%)	8 (10.3%)	ns
Typ l	10 (04.0%)	5 (02.9%)	5 (06.4%)	ns
<b>Typ ps</b>	14 (05.6%)	10 (05.8%)	4 (05.1%)	ns
<b>nicht klassifizierbar</b>	2 (00.8%)	2 (01.2%)	0 (00.0%)	ns

\* signifikant

<sup>(1)</sup> Fettgedruckte Prozentangaben bezogen auf untersuchtes Kollektiv von 251 Patienten

<sup>(2)</sup> p-value errechnet aus Verhältnis "Primär" zu "Rezidiv"

Nicht fettgedruckte Prozentangaben bezogen auf Gesamtanzahl der Patienten ("Inzisionale Hernie") der jeweiligen Spalte

#### 4.2.3 Bruchfortengröße (S)

Im Mittelwertvergleich, bei dem die Standardabweichung mit eingerechnet wurde, konnte man signifikante Unterschiede in Bezug auf die Größe der Bruchpforte erkennen. Die Inzisionalen Hernien waren deutlich größer als die Ventralen Hernien ( $p < 0.001$ ), ebenso die Einzelmaße „Länge“ und „Breite“ (beide  $p < 0.001$ ), aus der sich über die Berechnung der Ellipsenfläche die

Fläche der Bruchpforte darstellen lässt. Im direkten Vergleich von p- und r-Hernien konnte kein signifikanter Unterschied in der Bruchgröße festgestellt werden. Der gegenüber Ausreißern robustere berechnete Median war bei der Fläche exakt gleich. Im Medianvergleich von Länge und Breite konnte man feststellen, dass p-Hernien minimal länger, r-Hernien dafür minimal breiter sind (vgl. Tab. 6).

**Tabelle 6: Übersicht über die Bruchgröße im Vergleich**

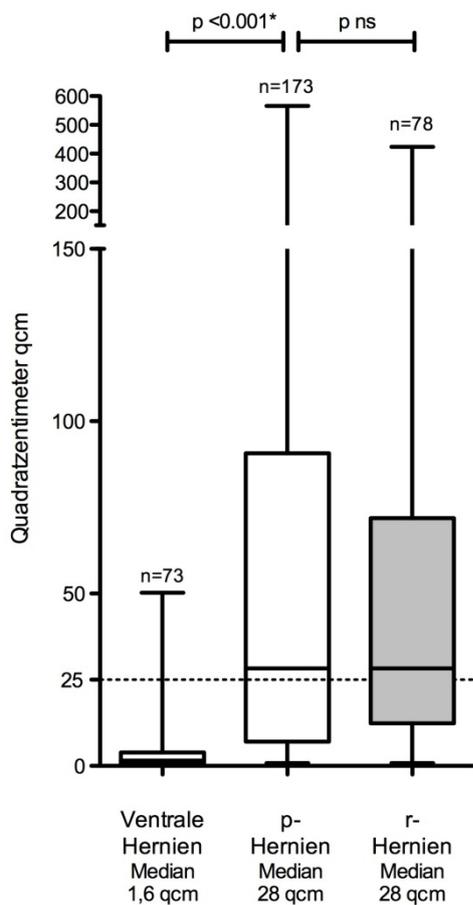
Bruchgröße		Ventrale Hernien	Inzisionale Hernien	p-value <sup>(1)</sup>	Primär	Rezidiv	p-value <sup>(2)</sup>
Fläche cm <sup>2(3)</sup>	Mittelwert	4,2 ±7,3	64,2 ± 89,5	<0.001*	66,3 ± 92,3	59,5 ± 83,3	ns
	Median	1,6	28,3		28,3	28,3	
Länge cm	Mittelwert	2,2 ±1,7	9,8 ±7,8	<0.001*	9,9 ± 8,1	9,5 ± 7,2	ns
	Median	2,0	8,0		8,0	7,5	
Breite cm	Mittelwert	1,8 ±1,2	5,7±4,2	<0.001*	5,7±4,3	5,8±3,9	ns
	Median	1,0	5,0		4,0	5,0	

<sup>(1)</sup> p-value errechnet aus Mittelwertvergleich "Ventrale Hernien" zu "Inzisionale Hernien" mit Welch-Correction

<sup>(2)</sup> p-value errechnet aus Mittelwertvergleich "Primär" zu "Rezidiv"

<sup>(3)</sup> Fläche entspricht Berechnung einer Ellipse: ((Länge/2) x (Breite/2))\*pi

Bruchgrößenvergleich des Gesamtkollektivs



Wie in Abb.11 ersichtlich, variiert die Größe einer Bauchwandhernie enorm. Bei Primären und Rezidiv-Hernien sind Brüche bis zu einer Größe von 600 bzw. 450 cm<sup>2</sup> behandelt worden, wobei bei Ventralen Hernien das Maximum bei etwa 50 cm<sup>2</sup> lag.

Um einen Vergleich zu ermöglichen, wurde der Median und nicht der Mittelwert herangezogen, da der Median die Verteilung der Werte, nicht wie der Mittelwert die absoluten Werte, halbiert.

Die ventralen Hernien sind signifikant kleiner. Zwischen den p- und r-Hernien besteht kein Unterschied im Median der Bruchfläche. Am 25. Und 75. Quantil kann man erkennen, dass p-Hernien eine etwas breitere Verteilung aufweisen.

Abbildung 11: Whisker-Box-Plot zum Vergleich der Bruchgröße

4.2.4 Risikofaktoren (RF)

In der Übersicht der Risikofaktoren wird deutlich, dass bei Patienten mit Ventralen Hernien signifikant kleinere Risikoscores festzustellen waren. Patienten, die keine Risikofaktoren aufwiesen, waren zu 10% in der Klasse der Ventralen Hernien vertreten. Dagegen hatte kein Patient der Inzisionalen Herniensubgruppe ein „-“ in der Klassifikation. Bei einem Risikofaktoren (+) war dies ebenfalls festzustellen (p=0.001). Bei zwei Risikofaktoren (++) waren ebenso signifikant mehr Patienten in der Gruppe der Ventralen Hernien anzutreffen (p=0.034).

Patienten mit drei oder mehr Risikofaktoren (+++) waren vermehrt in der Gruppe der Inzisionalen Hernien festzustellen ( $p < 0.001$ ). Ein Unterschied zwischen p- und r-Hernien konnte nicht ermittelt werden (vgl. Tab. 7).

**Tabelle 7: Übersicht über die Anzahl der Patienten mit Risikofaktoren**

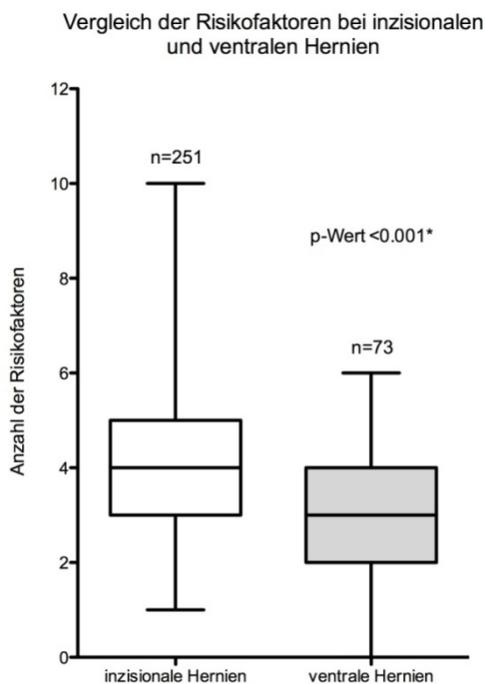
Risikofaktoren	Patienten n (%)	Ventrale Hernien	Inzisionale Hernien				
			n (%)	p-value <sup>(1)</sup>	Primär	Rezidiv	p-value <sup>(2)</sup>
<b>Patienten gesamt<sup>(1)</sup></b>	<b>324</b>	<b>73</b>	<b>251</b>	-	<b>173</b>	<b>78</b>	-
Keine	7 (02.2%)	7 (09.6%)	-	-	-	-	-
+	7 (02.2%)	6 (08.2%)	1 (00.4%)	0.001*	1 (00.6%)	-	-
++	28 (08.6%)	11 (15.1%)	17 (06.8%)	0.034*	14 (08.1%)	3 (03.8%)	ns
>+	282 (87.0%)	49 (67.1%)	233 (92.8%)	<0.001*	158 (91.3%)	75 (96.2%)	ns

\* signifikant

<sup>(1)</sup> p-value errechnet aus Verhältnis "Ventrale Hernien" zu "Inzisionale Hernien"

<sup>(2)</sup> p-value errechnet aus Verhältnis "Primär" zu "Rezidiv"

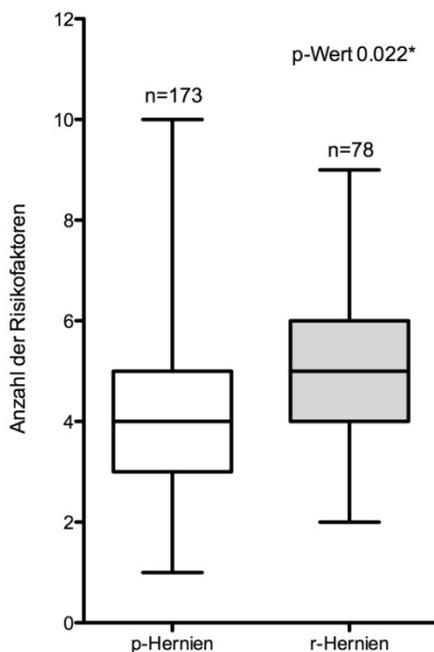
Prozentangaben bezogen auf Gesamtanzahl der Patienten ("Patienten gesamt") der jeweiligen Spalte



**Abbildung 12: Whisker-Box-Plot zur Verteilung von Risikofaktoren bei Ventralen und Inzisionalen Hernien**

In der graphischen Darstellung (vgl. Abb. 12) wird deutlich, dass Inzisionale Hernien signifikant mehr Risikofaktoren pro Patient auf sich vereinen als Ventrale Hernien. Sie wiesen auch mit einer Variabilität von bis zu 10 Risikofaktoren auf einen Patienten eine große Schwankung auf, während Ventrale Hernien maximal 6 Risikofaktoren aufzeigten. Der Median war signifikant größer ( $p < 0.001$ ). Um ihren Median waren aber beide Gruppen in der 25. und 75. Quantil ähnlich positioniert. Insgesamt vereinten die Inzisionalen Hernien 937 Risikofaktoren auf sich. Die Ventralen Hernien wiesen insgesamt 215 Risikofaktoren auf.

Vergleich der Risikofaktoren bei inzisionalen Hernien



**Abbildung 13: Whisker-Box-Plot zur Verteilung von Risikofaktoren bei Inzisionalen Hernien, aufgeteilt in p- und r-Hernien**

Im Vergleich der Risikofaktoren pro Patient konnte man ebenfalls in der Subgruppe der Inzisionalen Hernien einen signifikanten Unterschied feststellen ( $p=0.022$ ). Während die p-Hernien mehr Ausreißer bei den Risikofaktoren nach oben und unten aufwiesen, sich jedoch insgesamt auf die Person bezogen weniger Risikofaktoren ergaben, zeigte sich bei den r-Hernien eine größere Homogenität auf höherem Level (vgl. Abb. 13). Bei Patienten mit p-Hernien konnten insgesamt 636 Risikofaktoren festgestellt werden, bei Patienten mit r-Hernien 301 Risikofaktoren.

### 4.3 Operationstechnik

Die 324 Studienpatienten kann man anhand der Operationstechnik in zwei Gruppen einteilen. Der Großteil wurde mit einem künstlichen Netz versorgt, knapp 20% mit einer Direktnaht. Die Netzverfahren kann man unterteilen in die bereits erläuterten Techniken Sublay, IPOM (laparoskopisch oder offen) und andere Verfahren (Onlay, Inlay, Underlay), die aber mit 4.9% die Minderheit darstellten und daher nicht genauer untersucht wurden. Im direkten Vergleich zwischen Ventralen und Inzisionalen Hernien waren insgesamt signifikant mehr Netzverfahren bei den Inzisionalen Brüchen erfolgt ( $p<0.001$ ).

Sowohl Sublay als auch IPOM-Technik wurden häufiger bei Inzisionalen Hernien eingesetzt ( $p=0.001$ ). Unterteilt man die IPOM-Netzversorgung in die jeweilige Technik (laparoskopisch vs. offen) stellt man fest, dass bei den

Ventralen Hernien signifikant mehr laparoskopische IPOM-Verfahren durchgeführt wurden ( $p=0.001$ ). Auch die genannten anderen Netz-Techniken wurden vermehrt bei Ventralen Hernien angewandt ( $p=0.013$ ). Fast 50% aller Ventralen Hernien wurden mit einer Direktnaht versorgt. Damit ist das Nahtverfahren bei den Ventralen Hernien signifikant häufiger durchgeführt worden als bei den Inzisionalen Hernien ( $p<0.001$ ).

In der Subgruppe der Inzisionalen Hernien wurden ebenfalls mehr Patienten mit Netz statt Naht versorgt, wobei in der Gruppe der p-Hernien der Anteil der Nahtversorgung bei 11%, bei den r-Hernien bei 6% lag (ns). Bei p- sowie den r-Hernien wurden jeweils mehr IPOM als Sublay-Operationen durchgeführt. Andere Techniken kamen nur selten zum Einsatz (p-Hernien 2.9%, r-Hernien 3.9%). Ein signifikanter Unterschied zwischen p- und r-Hernien konnte für die einzelnen Techniken nicht nachgewiesen werden (ns) (vgl. Tab. 8).

**Tabelle 8: Übersicht über das Patientenkollektiv in Bezug auf die Operationstechnik**

Operationstechnik	Gesamt-kollektiv n (%)	Ventrale Hernien n (%)	Inzisionale Hernien				
			n (%)	p-value <sup>(2)</sup>	Primär	Rezidiv	p-value <sup>(3)</sup> p-value <sup>(4)</sup>
<b>Patienten gesamt<sup>(1)</sup></b>	<b>324 (100%)</b>	<b>73 (22.5%)</b>	<b>251 (77.5%)</b>	-	<b>173 (53.4%)</b>	<b>78 (24.1%)</b>	-
<b>Netzverfahren</b>	265 (81.8%)	39 (53.4%)	226 (90.0%)	<0.001*	153 (88.4%)	73 (93.6%)	ns
Sublay	77 (23.8%)	5 (06.8%)	72 (28.7%)	<0.001*	53 (30.6%)	19 (24.4%)	ns
IPOM	172 (53.1%)	26 (35.6%)	146 (58.2%)	0.001*	95 (54.9%)	51 (65.4%)	ns
lap. <sup>(5)</sup>	68 (39.5%)	18 (69.2%)	50 (34.2%)	0.001*	34 (35.8%)	16 (31.4%)	ns
offen <sup>(5)</sup>	104 (60.5%)	8 (30.8%)	96 (65.8%)	0.001*	61 (64.2%)	35 (68.6%)	ns
andere	16 (04.9%)	8 (11.0%)	8 (03.2%)	0.013*	5 (02.9%)	3 (03.9%)	ns
<b>Nahtverfahren</b>	59 (18.2%)	34 (46.6%)	25 (10.0%)	<0.001*	20 (11.6%)	5 (06.4%)	ns
direkte Naht	59 (18.2%)	34 (46.6%)	25 (10.0%)	<0.001*	20 (11.6%)	5 (06.4%)	ns

\* signifikant

<sup>(1)</sup> Fettgedruckte Prozentangaben bezogen auf Gesamtkollektiv von 324 Patienten

<sup>(2)</sup> p-value errechnet aus Verhältnis "Ventrale Hernien" zu "Inzisionale Hernien"

<sup>(3)</sup> p-value errechnet aus Verhältnis "Primär" zu "Rezidiv"

<sup>(4)</sup> p-value errechnet aus Verhältnis "IPOM lap." zu "IPOM offen"

<sup>(5)</sup> Prozentangaben sowie p-Value bezogen auf Anzahl der IPOM-Verfahren

Nicht fettgedruckte Prozentangaben bezogen auf Gesamtanzahl der Patienten ("Patienten gesamt") der jeweiligen Spalte

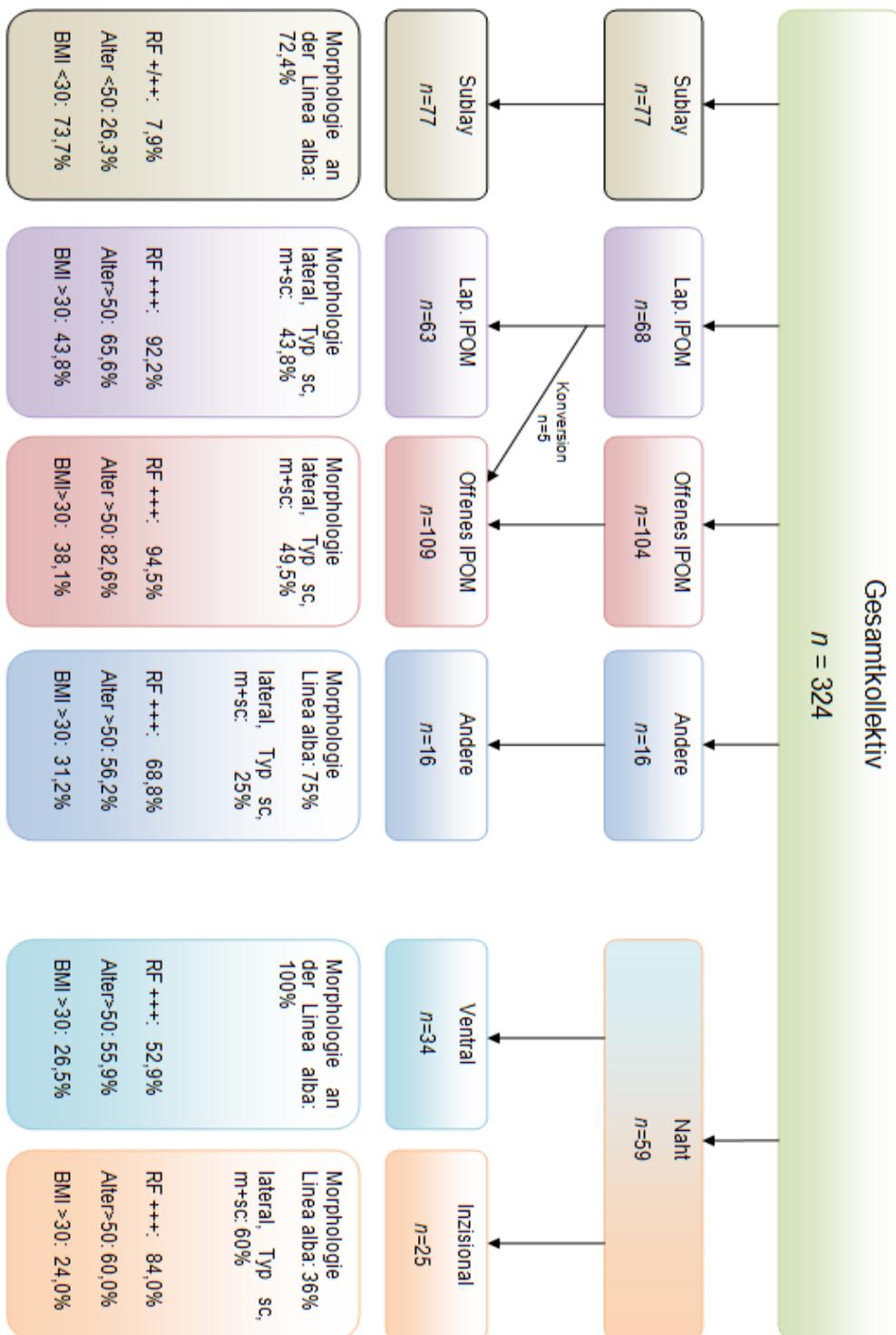


Abbildung 14: Tatsächlich umgesetzter Algorithmus zur Entscheidungsfindung der Operationstechnik

### 4.3.1 Vergleich der Bruchgröße bei den einzelnen Operationstechniken

Je nach verwendeter Operationstechnik konnten auch differierende Bruchfortenflächen ermittelt werden. Während, wie bereits oben erläutert, die Nahtversorgung bei den kleinen Bruchforten angewandt wurde, kam die Netzversorgung bei signifikant größeren Bruchforten zum Tragen ( $p < 0.001$ ). Sublay und IPOM-Versorgung unterschieden sich in der Größe der behandelten Bruchfläche nicht signifikant. Eine signifikante Differenz konnte zwischen laparoskopischem und offenem IPOM berechnet werden. Die offene Versorgung wurde im Medianvergleich bei signifikant größeren Brüchen durchgeführt ( $p = 0.001$ ). IPOM-Eingriffe, die laparoskopisch durchgeführt wurden, hatten den nominal kleinsten Median sowie die geringste Ausdehnung des 25. und 75. Quantils aller Netztechniken. Das Maximum, sowie die statistische messbare Variabilität zwischen dem 25. und dem 75. Lagemaß der Bruchfortengröße, war bei offenen IPOM-Operationen am größten (vgl. Abb. 15).

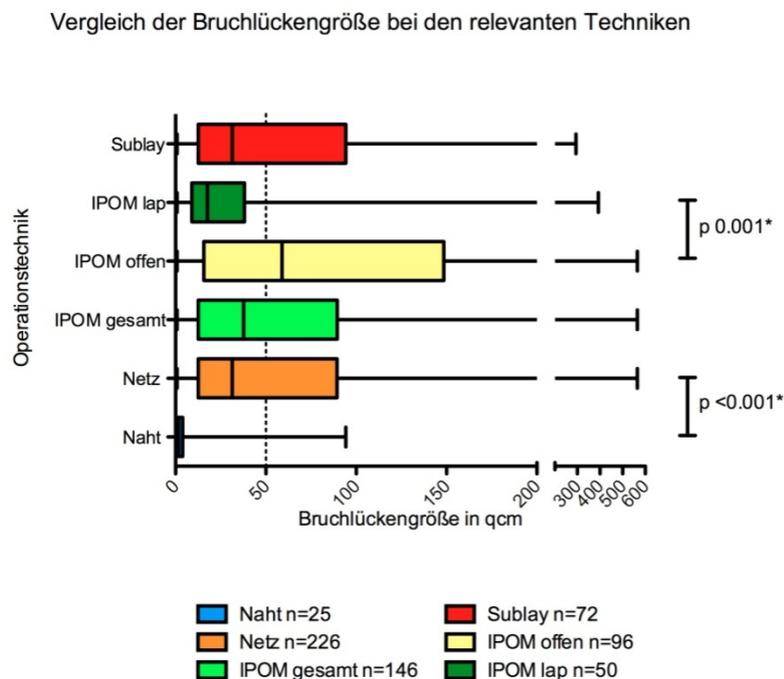


Abbildung 15: Whisker-Box-Plot zur Darstellung der Bruchfortengröße im Vergleich zwischen den relevanten Operationstechniken

### 4.3.2 Ratio aus Bruchgrößenfläche und Netzfläche bei den einzelnen Operationstechniken

Primäre Hernien, die in Sublay- und der laparoskopischen IPOM-Technik versorgt wurden, waren größer als diese Subgruppe der Rezidiv-Hernien (ns). Die Netzfläche war ebenfalls größer (ns). Eine errechnete Ratio aus Netzgröße zu Bruchpfortengröße war bei mit Sublay und offenem IPOM versorgten r-Hernien deutlich größer. Somit sind bei den Rezidiv-Hernien im Verhältnis zur Bruchfläche größere Netze eingesetzt worden. R-Hernien waren bei den laparoskopisch versorgten IPOM-Patienten größeren Ausmaßes als bei p-Hernien (ns). Jedoch sind unter Beachtung der Ratio (6,9 vs. 4,6) laparoskopisch eingesetzte IPOM-Netze bei p-Hernien deutlich größer im Verhältnis als laparoskopische IPOM- Netze bei r-Hernien (vgl. Tab. 9).

**Tabelle 9: Vergleich von Bruchfläche, Netzfläche und Ratio aus Netzfläche/Bruchfläche bei Inzisionalen p- und r-Hernien**

Operationstechnik	Länge (cm)	Breite (cm)	Ellipsen-Fläche (cm <sup>2</sup> )	p-value <sup>(1)</sup>	Netz-Fläche (cm <sup>2</sup> )	p-value <sup>(2)</sup>	Ratio Netz/Ellipse
<b>p-Hernien</b>							
Sublay (n=53)	12,4±8,7	6,2±3,9	79,7±87,7	ns	245,7±159,9	ns	3,1
IPOM offen (n=61)	12,5±8,4	7,6±5,0	99,9±115,9	ns	302,2±255,3	ns	3,0
IPOM lap. (n=34)	6,6±4,4	4,2±2,4	27,3±34,0	ns <sup>(3)</sup>	188,0±117,6	ns <sup>(3)</sup>	6,9
<b>r-Hernien</b>							
Sublay (n=19)	7,7±5,3	4,8±2,9	39,3±64,0	-	223,6±193,3	-	5,7
IPOM offen (n=35)	12,4±8,4	6,8±4,4	85,4±90,7	-	340,7±192,8	-	4,0
IPOM lap. (n=16)	7,9±5,1	5,8±4,3	51,1±93,2	-	234,4±161,0	-	4,6

\*signifikant

<sup>(1)</sup> p-value berechnet aus Vergleich von Mittelwert und Standardabweichung der **Ellipsenfläche** zwischen p- und r-Hernien in der gleichen OP-Technik

<sup>(2)</sup> p-value berechnet aus Vergleich von Mittelwert und Standardabweichung der **Netzfläche** zwischen p- und r-Hernien in der gleichen OP-Technik

<sup>(3)</sup> p-value berechnet mit der Welch-Correction aufgrund des signifikanten Unterschieds der Standardabweichung

#### 4.4 Primärer Endpunkt

Das Neurezidiv nach erfolgter Hernienoperation stellt den primären Endpunkt der Studie dar. Bei den 324 Patienten konnten insgesamt 50 Neurezidive festgestellt werden (vgl. Tab. 10). Bei Patienten mit einer Ventralen Hernie entsprach dies einem Anteil von 6,8%. Patienten mit einer Inzisionalen Hernie wiesen einen signifikant höheren Anteil von 17,9% an Neurezidiven auf (p=0.026).

**Tabelle 10: Übersicht über das Auftreten von Neurezidiven**

Neurezidive	n (%)	Ventrale Hernien	Inzisionale Hernien	p-value <sup>(2)</sup>
<b>Patienten gesamt<sup>(1)</sup></b>	<b>324 (100%)</b>	<b>73 (22.5%)</b>	<b>251 (77.5%)</b>	-
<b>Neurezidive<sup>(3)</sup></b>	50 (15.4%)	5 (06.8%)	45 (17.9%)	0.026*

\*signifikant

<sup>(1)</sup> Fettgedruckte Prozentangaben bezogen auf Gesamtkollektiv von 324 Patienten

<sup>(2)</sup> p-value berechnet aus Verhältnis "Ventrale Hernien" zu "Inzisionale Hernien"

<sup>(3)</sup> Nicht fettgedruckte Prozentangaben bezogen auf Anzahl "Patienten gesamt" in der jeweiligen Spalte

Im Folgenden werden einzelne Faktoren, die einen möglichen Einfluss auf die Entstehung eines Rezidivs aufweisen vorgestellt und die statistische Bedeutung erläutert. Der Fokus der Untersuchung wurde schwerpunktmäßig auf Patienten mit Inzisionalen Hernien gelegt, da diese den signifikant größeren Anteil an Neurezidiven aufwiesen und das Outcome der Operation von mehreren Faktoren abhängt.

##### 4.4.1 Neurezidive bezogen auf die Hernien-auslösende Operation

Inzisionale Hernien entstehen wie der Name schon sagt aus einer Inzision, also einem vorherigen Einschnitt. Von den 251 Patienten konnte diejenige Operation ermittelt werden, die im weiteren Verlauf zu der operierten Narbenhernie geführt hat (vgl. Tab. 11 und Abb. 16).

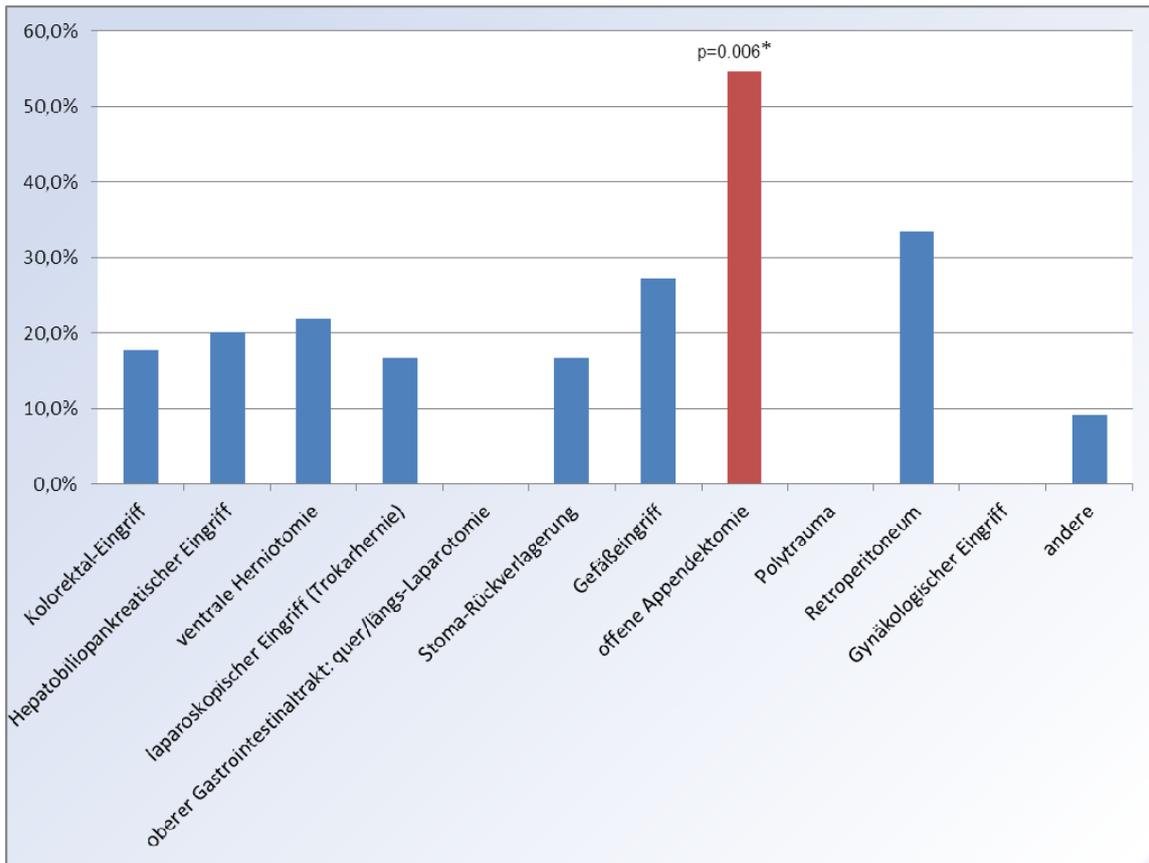
Den größten Anteil an den 251 Eingriffen hatten kolorektale Operationen mit 68 Patienten, dies entsprach 27% der Gesamtzahl an Hernien-verursachenden Operationen. Diese Gruppe führte zu insgesamt 12 Neurezidiven (17,6%, ns). Ventrale Herniotomien, bei denen Nabel- oder epigastrische Hernien versorgt wurden, führten zu 21,9% zu einem Neurezidiv (ns). Laparoskopische Operationen, die zu Herniationen an der Trokareinstichstelle führten, wurden in der Gruppe „Trokarhernie“ vereint. Diese Gruppe setzt sich aus neun umbilicalen (Typ-u), neun paramedianen (Typ-pm) und sechs medianen (Typ-m) Hernien zusammen. Diese führten insgesamt zu vier Neurezidiven, wovon drei den Typ-u-Hernien und eine den Typ-m-Hernien zugeordnet werden konnte. Gefäßeingriffe führten in 27,3% zu Neurezidiven (ns). Signifikant hoch war der Auftritt an Neurezidiven bei offenen Appendektomien, die in 54,5% der Fälle zu einem Rezidiv führten (p=0.006).

**Tabelle 11: Verteilung der Patienten mit Inzisionalen Hernien bezogen auf den ursprünglichen Eingriff (der die Hernie zur Folge hatte) und die Inzidenz eines Neurezidivs innerhalb des Follow up-Zeitraums**

Ursprünglicher Eingriff	Patienten n (%)	Inzidenz Neurezidive	in % der jeweiligen Gruppe	p- value <sup>(2)</sup>
<b>Patienten gesamt<sup>(1)</sup></b>	<b>251 (100%)</b>	<b>45 (17.9%)</b>	-	-
Kolorektal-Eingriff	68 (27.1%)	12 (24.0%)	17,6%	ns
Hepatobiliopankreatischer Eingriff	40 (15.9%)	8 (16.0%)	20,0%	ns
ventrale Herniotomie	32 (12.7%)	7 (14.0%)	21,9%	ns
laparoskopischer Eingriff (Trokarhernie)	24 (9.6%)	4 (8.0%)	16,7%	ns
oberer Gastrointestinaltrakt: quer/längs-Laparotomie	17 (6.8%)	-	-	-
Stoma-Rückverlagerung	12 (4.8%)	2 (4.0%)	16,7%	ns
Gefäßeingriff	11 (4.4%)	3 (6.0%)	27,3%	ns
offene Appendektomie	11 (4.4%)	6 (12.0%)	54,5%	0.006*
Polytrauma	8 (3.2%)	-	-	-
Retroperitoneum	3 (1.2%)	1 (2.0%)	33,3%	ns
Gynäkologischer Eingriff	3 (1.2%)	-	-	-
andere	22 (8.8%)	2 (4.0%)	9,1%	ns

<sup>(1)</sup> Fettgedruckte Prozentangaben bezogen auf untersuchtes Kollektiv von 251 Patienten mit Inzisionalen Hernien

<sup>(2)</sup> p-value errechnet aus Verhältnis von Anzahl der Neurezidive zu Anzahl der Neurezidive des untersuchten Kollektivs  
Prozentangaben bezogen auf Gesamtanzahl der Patienten ("Patienten gesamt")



**Abbildung 16: Graphische Übersicht zum Anteil der ursprünglichen Hernien-auslösenden Operation an den aufgetretenen Neurezidiven**

#### 4.4.1.1 Langzeitanalyse zur Inzidenz von Neurezidiven bezogen auf die Hernien-auslösende Operation

Im Vergleich der zugrunde liegenden Operation, die teils kurzfristig, teils Jahrzehnte später zu der in Würzburg versorgten Narbenhernie geführt hatte, konnten wir feststellen, dass Hernieneingriffe nach offenen Appendektomien im Laufe der Zeit zu den signifikant häufigsten Neurezidiven geführt haben. Hepatobiliopankreatische Eingriffe führten bis zu 30 Monaten nach einem ersten Hernieneingriff zu Rezidiven der Hernie, danach blieben aber auch diese Patienten von einem Neurezidiv verschont. Bis zum Ende des Follow up-Zeitraums wurde bei diesen Patienten kein weiteres Rezidiv beobachtet. Operationen am oberen Gastrointestinaltrakt führten zu keinem Neurezidiv. Insgesamt konnte man das Auftreten eines Neurezidivs bei allen anderen Operationen zwischen dem 10. und 40. Monat nach der eigentlichen Grundoperation beobachten (vgl. Abb. 17).

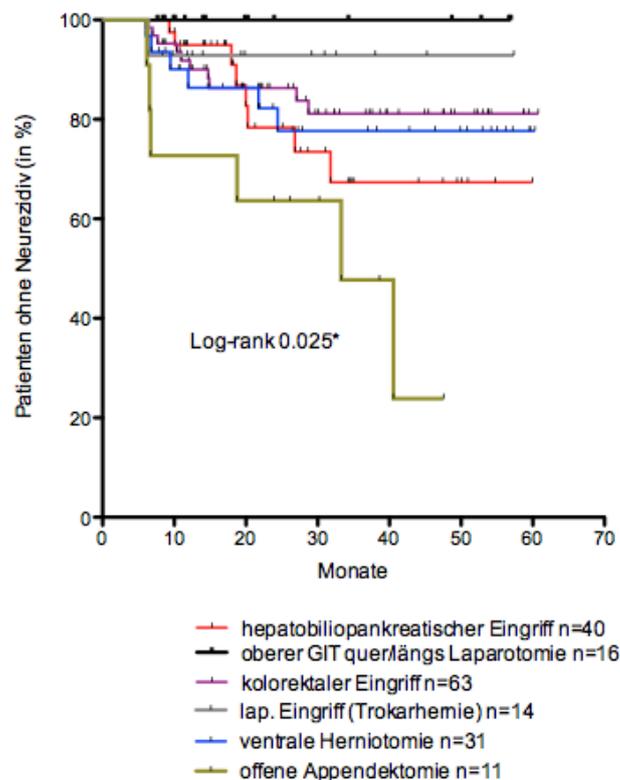


Abbildung 17: Kaplan-Meier-Plot zum Auftreten des kritischen Ereignisses Neurezidiv bei Patienten, die mit einem Netz versorgt wurden, bezogen auf die Untergruppe der jeweiligen Hernien-auslösenden Operationen (signifikant).

#### 4.4.2 Neurezidive beim Gesamtkollektiv bezogen auf die Wertigkeit

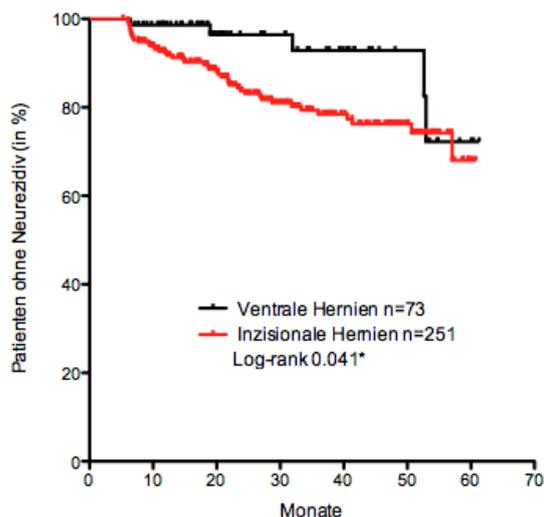


Abbildung 18: Kaplan-Meier-Plot zum Auftreten eines Neurezidivs im zeitlichen Verlauf bei Inzisionalen und Ventralen Hernien (signifikant)

Inzisionale Hernien führten im zeitlichen Verlauf signifikant häufiger zu einem Neurezidiv (Log-rank 0.041). Während Ventrale Hernien eher im mittelfristigen Verlauf nach ca. 20 Monaten zu Rezidiven führten, begann bei Inzisionalen Hernien bereits nach 7 Monaten ein kontinuierlich zunehmendes Auftreten von Neurezidiven bis zum Ende der Follow up-Periode. Nach ca. 55 Monaten kam es bei zwei Patienten mit Ventralen Hernien noch zu einem Neurezidiv (vgl. Abb. 18).

##### 4.4.2.1 Neurezidive bei Inzisionalen Hernien bezogen auf die Wertigkeit

Primäre und Rezidiv-Hernien unterschieden sich im Auftreten eines Neurezidivs in der zeitlichen Analyse nicht signifikant (ohne Abb.). Beide Formen verzeichneten nach etwa 7 Monaten die ersten Rezidive. Bei den r-Hernien konnte ein stabiler Verlauf nach 40 Monaten beobachtet werden. Hingegen traten bei p-Hernien Neurezidive bis zum 55. Monat nach der Hernienversorgung in der Uniklinik Würzburg auf.

Die weitere Aufteilung der r-Hernien nach Wertigkeit in r1 und  $\geq r2$  ergab keinen signifikanten Unterschied in der Entstehung eines Neurezidivs in der Kaplan-Meier-Analyse. Jedoch ist zu erkennen, dass  $\geq r2$ -Hernien früher zu einem Rezidiv führten, aber auch nach 20 Monaten ein stabiles Plateau ausbildeten.

#### 4.4.3 Neurezidive bei Inzisionalen Hernien bezogen auf die Morphologie

Im Allgemeinen konnte man für das Kollektiv der Inzisionalen Hernien und der p-Hernien feststellen, dass Brüche an der Linea alba ein um 36% erhöhtes Risiko für ein Neurezidiv auf sich vereinten. Typ u-Hernien waren statistisch nicht sicher signifikant betroffen, aber es besteht eventuell eine klinische Relevanz (vgl. Tab. 12).

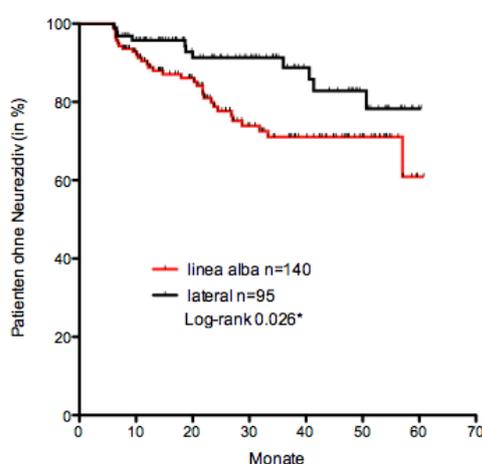
**Tabelle 12: Darstellung des relativen Risikos für das Auftreten eines Neurezidivs bezogen auf die Morphologie der Hernie**

Nur signifikante Ergebnisse:

Wertigkeit	Morphologie	Relatives Risiko	Confidence Intervall (95%)	p-value
<b>Inzisionale Hernien</b>	linea alba allgemein	1.356	1.081-1.702	0.031*
	lateral allgemein	0.600	0.350-1.028	0.043*
<b>p-Hernien</b>	linea alba allgemein	1.409	1.070-1.856	0.042*
	lateral allgemein	0.497	0.237-1.039	0.037*
	Typ u	2.467	1.069-5.696	ns <sup>(1)</sup>

\*signifikant

<sup>(1)</sup> klinische Relevanz p=0.052



**Abbildung 19: Kaplan-Meier-Plot zum Auftreten eines Neurezidivs bei Inzisionalen Hernien an der Linea alba und lateral (signifikant)**

In der Kaplan-Meier-Analyse (vgl. Abb. 19) wird deutlich, dass sich im zeitlichen Verlauf das Auftreten von Neurezidiven bei Hernien, die an der Linea alba liegen, signifikant von lateralen Hernien unterschieden hat (Log-rank 0.026). Hernien an der Linea alba führten schneller zu einem Neurezidiv und das rezidivfreie Überleben war mit 61% nach 5 Jahren deutlich niedriger als bei lateralen Hernien mit 78%.

#### 4.4.4 Neurezidive bei Inzisionalen Hernien bezogen auf die Bruchfläche

Kleine Hernien bis zu einer Fläche von 20 cm<sup>2</sup> bildeten mit der Zeit mit 50% den größten Anteil an Neurezidiven aus. Ebenso waren in dieser Gruppe der kleinen Hernien sowohl der größte Anteil an p- (44%) als auch der r-Hernien (45%) vertreten. Kleine Hernien führten demnach im Vergleich zu mehr Rezidiven. Mittelgroße Hernien kamen am seltensten vor, führten auch am wenigsten häufig zu einem Neurezidiv. Große Hernien (über 40cm<sup>2</sup>) kamen bei p- und r-Hernien zu 40% bzw. 36% vor, diese Patienten stellten aber nur 22% der Neurezidive (vgl. Abb. 20).

Übersicht über die Bruchgröße und die Inzidenz von Neurezidiven (Inzisionale Hernien)

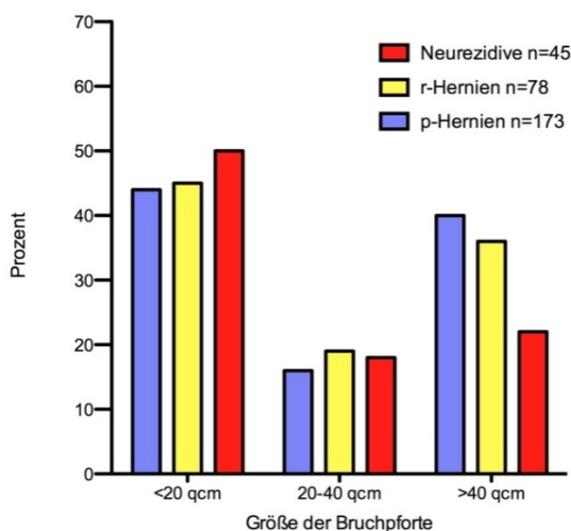
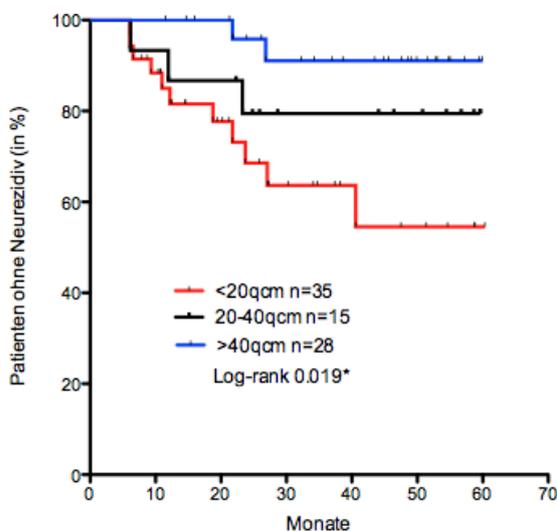


Abbildung 20: Dargestellt ist eine Übersicht der Bruchfortengröße bei Inzisionalen Hernien. Der rote Balken gibt Aufschluss über die Inzidenz von Neurezidiven in der jeweiligen Bruchfortenkategorie. Gelbe und blaue Balken zeigen die prozentualen Anteile der Hernien, die die unten angegebene Bruchfortengröße aufweist. Lesebeispiel: In der Gruppe der kleinen Hernien (<20 cm<sup>2</sup>) entstanden 50 % der Neurezidive, während in der Gruppe der mittelgroßen Hernien (20-40 cm<sup>2</sup>) nur ca. 18% der Neurezidive zu beklagen waren.

In der Langzeitanalyse der Primären Hernien innerhalb der Inzisionalen Hernien konnte man keinen signifikanten Unterschied im Auftreten eines Neurezidivs bei den jeweiligen Bruchgrößenflächen erkennen. Die Hernien aller Bruchgrößen begannen früh ein Rezidiv auszubilden. Einzig die großen Hernien über 40cm<sup>2</sup> Bruchpfortenfläche verhielten sich nach etwa 35 Monaten stabil (ohne Abb.).



**Abbildung 21:** Kaplan-Meier-Plot zum Auftreten eines Neurezidivs bei Inzisionalen r-Hernien. Hier ist ebenfalls eine Aufteilung nach Bruchpfortenfläche vorgenommen worden (signifikant).

Große Hernien hatten die neu-rezidivärmste postoperative Phase und bildeten zwischen dem 20. und 30. Monat Neurezidive aus. Nach 30 Monaten konnten keine neuen Rezidive festgestellt werden. Kleine Hernien führten zu der größten Anzahl an Neurezidiven und waren auch signifikant anfälliger im Verlauf (Log-rank 0.019). Nach ca. 40 Monaten war auch bei den kleinen Hernien eine Stabilität eingetreten (vgl. Abb. 21).

#### 4.4.5 Neurezidive im Gesamtkollektiv bezogen auf die Risikofaktoren

Patienten mit Inzisionalen Hernien, die drei oder mehr Risikofaktoren aufwiesen, erlitten in der zeitlichen Betrachtung häufiger Rezidive als Patienten mit zwei oder weniger Risikofaktoren (ns). Der Unterschied war statistisch nicht signifikant aufgrund der niedrigen Anzahl an Patienten mit wenigen Risikofaktoren innerhalb der Subgruppe der Inzisionalen Hernie (ohne Abb.).

#### 4.4.5.1 Univariate Untersuchung der Risikofaktoren

In der univariaten Analyse konnte ermittelt werden, dass das relative Risiko für ein Neurezidiv bei den Inzisionalen Hernien signifikant um das 2,2-fache erhöht war, wenn mehr als eine Hernie in der Anamnese des Patienten vorlag (vgl. Tab. 13). Eine bereits bekannte Erkrankung des kollagenen Bindegewebes erhöhte das Risiko auf ein Rezidiv bis auf das 6,3-fache. Ebenso erhöhte der Notfallcharakter der Hernien-auslösenden Operation das Risiko um das 2,6-fache. Bei den r-Hernien konnte ein bis auf das 3-fache erhöhte Risiko für ein Neurezidiv durch das Rauchen nachgewiesen werden (vgl. Tab. 14).

**Tabelle 13: Einfluss der Risikofaktoren auf das Risiko eines Neurezidivs (univariat) bei Primären und Inzisionalen Hernien**

Wertigkeit	Risikofaktor	Relatives Risiko	Confidence Intervall (95%)	p-value
<b>Ventrale Hernien</b>				
	Alter > 50 Jahre	1.171	0.208-6.596	1.000
	männliches Geschlecht	1.047	0.186-5.890	1.000
	Adipositas BMI > 30 kg/m <sup>2</sup>	2.712	0.484-15.208	0.340
	Wundkontamination	-	-	-
	Rauchen	-	-	-
	Diabetes mellitus	-	-	-
	Kortisoneinnahme	-	-	-
	Lungenerkrankung	1.409	0.173-11.460	0.569
	maligne (Vor)Erkrankung	1.575	0.195-12.706	0.532
	>1 Hernie in Anamnese	6.429	0.756-54.664	0.068
	2. Eingriff innerhalb eines Monats	-	-	-
	Notfalloperation	-	-	-
	Bruchlückengröße > 3 cm	1.449	0.260-8.095	0.647
	>2 1°ig Verwandte mit Hernien	-	-	-
	bekannte Kollagenerkrankung	18.000	6.943-46.664	0.069
<b>Inzisionale Hernien</b>				
	Alter > 50 Jahre	0.642	0.371-1.112	0.128
	männliches Geschlecht	1.550	0.857-2.804	0.177
	Adipositas BMI > 30 kg/m <sup>2</sup>	0.837	0.465-1.508	0.603
	Wundkontamination	0.547	0.181-1.652	0.314
	Rauchen	1.482	0.838-2.621	0.229
	Diabetes mellitus	0.891	0.427-1.861	1.000
	Kortisoneinnahme	1.463	0.789-2.715	0.266
	Lungenerkrankung	0.996	0.429-2.312	1.000
	maligne (Vor)Erkrankung	1.201	0.694-2.081	0.595
	<b>&gt;1 Hernie in Anamnese</b>	<b>2.168</b>	<b>1.126-4.174</b>	<b>0.017*</b>
	2. Eingriff innerhalb eines Monats	1.652	0.689-3.958	0.286
	Notfalloperation	2.045	1.080-3.871	0.050*
	Bruchlückengröße > 3 cm	0.788	0.430-1.446	0.422
	>2 1°ig Verwandte mit Hernien	2.170	0.851-5.533	0.156
	<b>bekannte Kollagenerkrankung</b>	<b>5.791</b>	<b>4.412-7.600</b>	<b>0.032*</b>

\*signifikant

**Tabelle 14: Einfluss der Risikofaktoren auf das Risiko eines Neurezidivs (univariat) bei Inzisionalen p- und r-Hernien**

Wertigkeit	Risikofaktor	Relatives Risiko	Confidence Intervall (95%)	p-value
<b>p-Hernien</b>				
	Alter > 50 Jahre	0.713	0.352-1.443	0.351
	männliches Geschlecht	1.337	0.648-2.759	0.530
	Adipositas BMI > 30 kg/m <sup>2</sup>	1.160	0.579-2.324	0.666
	Wundkontamination	0.273	0.039-1.901	0.204
	Rauchen	0.852	0.351-2.069	1.000
	Diabetes mellitus	0.829	0.313-2.197	1.000
	Kortisoneinnahme	1.721	0.817-3.624	0.169
	Lungenerkrankung	1.297	0.506-3.326	0.530
	maligne (Vor)Erkrankung	1.400	0.717-2.731	0.389
	<b>&gt;1 Hernie in Anamnese</b>	<b>2.536</b>	<b>1.188-5.411</b>	<b>0.014*</b>
	2. Eingriff innerhalb eines Monats	1.207	0.333-4.373	0.675
	Notfalloperation	2.044	0.905-4.618	0.151
	Bruchlückengröße > 3 cm	0.764	0.367-1.589	0.472
	>2 1°ig Verwandte mit Hernien	1.200	0.201-7.157	1.000
	<b>bekannte Kollagenerkrankung</b>	<b>6.333</b>	<b>4.480-8.954</b>	<b>0.027*</b>
<b>r-Hernien</b>				
	Alter > 50 Jahre	0.537	0.225-1.282	0.198
	männliches Geschlecht	2.087	0.739-5.893	0.167
	Adipositas BMI > 30 kg/m <sup>2</sup>	0.412	0.128-1.324	0.148
	Wundkontamination	1.095	0.230-4.055	1.000
	<b>Rauchen</b>	<b>2.900</b>	<b>1.254-6.705</b>	<b>0.022*</b>
	Diabetes mellitus	0.969	0.316-2.997	1.000
	Kortisoneinnahme	1.055	0.346-3.216	1.000
	Lungenerkrankung	0.511	0.076-3.423	0.676
	maligne (Vor)Erkrankung	0.905	0.328-2.497	1.000
	>1 Hernie in Anamnese	1.149	0.302-4.379	1.000
	2. Eingriff innerhalb eines Monats	2.643	0.891-7.844	0.185
	Notfalloperation	2.019	0.728-5.603	0.350
	Bruchlückengröße > 3 cm	0.788	0.264-2.354	0.703
	>2 1°ig Verwandte mit Hernien	3.571	1.410-9.047	0.105
	bekannte Kollagenerkrankung	-	-	-

\*signifikant

#### 4.4.5.2 Multivariate Untersuchung der Risikofaktoren

In der weiteren multivariaten Auswertung der Inzisionalen Hernienpatienten mit der binär logistischen Regression konnte beobachtet werden, dass sowohl das Auftreten von mehr als einer Hernie in der Krankengeschichte des Patienten als auch das Vorliegen der „Notfalloperation“ der Hernien-auslösenden Operation einen unabhängigen Einfluss auf die Entstehung eines Neurezidivs hat. Bei den p-Hernien war ebenfalls die Hernienanamnese signifikant beeinflussend. Bei den r-Hernien konnte dieser Effekt für das Rauchen bestätigt werden (vgl. Tab. 15).

**Tabelle 15: Einfluss der Risikofaktoren auf das Risiko eines Neurezidivs (multivariat) bei Inzisionalen Hernien**

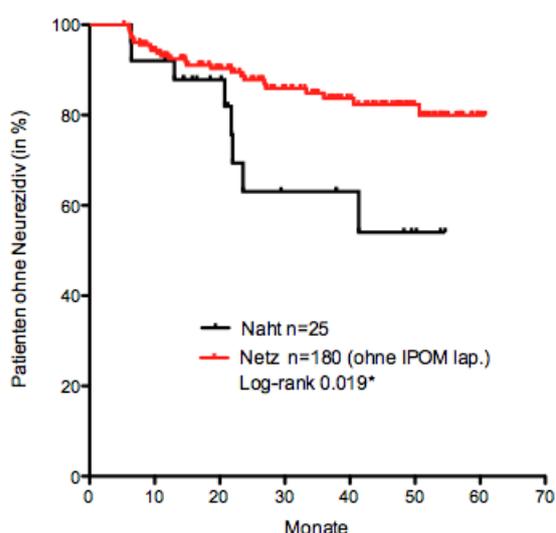
Nur signifikante Ergebnisse:

Wertigkeit	Risikofaktor	p-value
<b>Inzisionale Hernien</b>		
	>1 Hernie in der Anamnese	0.024*
	Notfalloperation	0.034*
<b>p-Hernien</b>		
	>1 Hernie in der Anamnese	0.013*
<b>r-Hernien</b>		
	Rauchen	0.012*

\*signifikant

## 4.4.6 Neurezidive bei Inzisionalen Hernien bezogen auf das operative Verfahren

### 4.4.6.1 Vergleich von Netzverfahren mit Nahtverfahren



**Abbildung 22: Kaplan-Meier-Plot zur Entstehung von Neurezidiven bei Inzisionalen Hernienpatienten, die mit Direktnaht oder einem Netz (ohne IPOM lap.) versorgt wurden (signifikant).**

Nahtverfahren führten in der Langzeitanalyse häufiger zu einem Neurezidiv. Während bei den Netzverfahren (ohne IPOM lap.) ca. 20% ein Neurezidiv entwickelten, waren bei den Nahtverfahren 43% von einem erneuten Bruch betroffen ( $p=0.019$ ). Rechnet man zu den Netzverfahren die laparoskopischen IPOM-Verfahren hinzu, ergibt sich ein Unterschied, der nicht mehr statistisch signifikant ist. Naht-versorgte Hernien rezidierten gehäuft nach dem 20. postoperativen Monat.

Nach ca. 40 Monaten war bei mit Netz versorgten Patienten nur noch selten mit einem neuen Rezidiv zu rechnen (vgl. Abb. 22).

### 4.4.6.2 Vergleich von Sublay und IPOM-Technik

Sublay und IPOM-Verfahren stellten die am häufigsten durchgeführten Versorgungstechniken im Kollektiv der Inzisionalen Hernien dar. Die Sublay-Technik führte am seltensten zu einem Neurezidiv mit 11,1% der operierten Patienten. Ca. 19% der Patienten, die mit einem intraperitonealen Mesh versorgt wurden erlitten im Follow up-Zeitraum ein Neurezidiv. Dieser Unterschied war statistisch nicht signifikant (vgl. Tab. 16).

In der Aufteilung in laparoskopische und offene IPOM-Technik konnte ein ebenfalls nicht statistisch signifikanter, aber klinisch relevanter Unterschied gefunden werden. Offene Operationen führten in 14,6% im Verlauf zu einem Neurezidiv, während die laparoskopische Technik bei 28% der Patienten zu einem Neurezidiv führte (p=0.075).

**Tabelle 16: Übersicht über die Verteilung von Neurezidiven bei Netz-operierten Inzisionalen Hernien in der jeweiligen Operationstechnik**

Operative Verfahren	n (%)	Neurezidive	Rezidivquote in % <sup>(1)</sup>	p-value <sup>(2)</sup>
<b>Netzverfahren<sup>(3)</sup></b>	<b>226 (100%)</b>	37 (11.9%)		
Sublay	72 (31.9%)	8 (03.5%)	<b>11,1%</b>	ns
IPOM	146 (64.6%)	28 (12.4%)	<b>19,2%</b>	
lap. <sup>(4)</sup>	50 (34.2%)	14 (50.0%)	<b>28,0%</b>	ns <sup>(5)</sup>
offen <sup>(4)</sup>	96 (65.8%)	14 (50.0%)	<b>14,6%</b>	
andere	8 (03.5%)	1 (02.7%)	<b>12,5%</b>	-

\* signifikant

<sup>(1)</sup> Fettgedruckte Prozentangaben bezogen auf "n" im jeweiligen OP-Verfahren

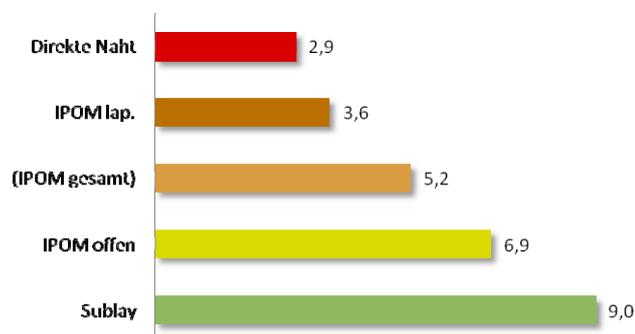
<sup>(2)</sup> p-value berechnet aus "Neurezidive" (Sublay/IPOM) und (IPOM lap./IPOM offen) bezogen auf "n" im jeweiligen OP-verfahren

<sup>(3)</sup> Alle weiteren Prozentangaben bezogen auf untersuchtes Kollektiv von 226 Patienten

<sup>(4)</sup> Prozentangaben bezogen auf "IPOM "

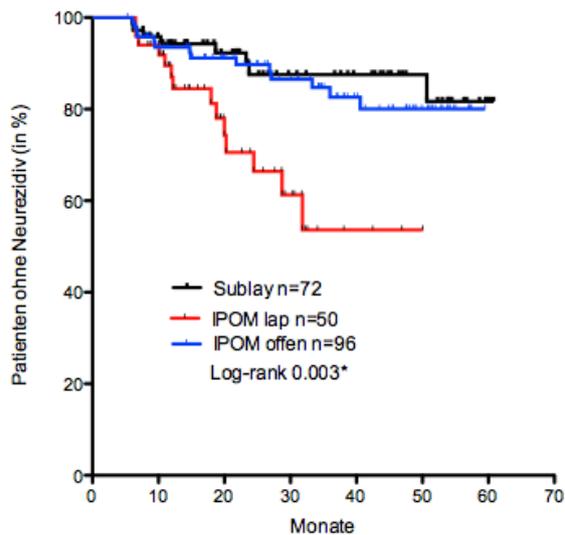
<sup>(5)</sup> Klinische Relevanz, p=0.075

Aus diesen Daten konnte eine Sicherheitsratio (vgl. Abb. 23) ermittelt werden, die graphisch einen Eindruck liefert, wie viele operierte Patienten auf ein Neurezidiv kommen.



**Abbildung 23: Sicherheitsratio (operierte Patienten/Neurezidiv) bei Inzisionalen Hernien**

Die Versorgung mit einem Netz ist sicherer als mit Direktnaht. Die Sublay-Technik hat die beste Sicherheitsratio. Bei jedem 9. Patienten entwickelte sich ein Rezidiv, während der Unterschied innerhalb der IPOM-Technik zwischen der offenen Versorgung mit 6,9 operierten Patienten und der laparoskopischen Technik mit 3,6 operierten Patienten pro Neurezidiv schwankte.



**Abbildung 24: Kaplan-Meier-Plot zur Entstehung von Neurezidiven bei Inzisional Hernienpatienten, die mit Sublay, offener IPOM oder laparoskopischer Methode versorgt wurden.**

Laparoskopische intraperitoneale Mesh-Operationen führten in der Langzeitanalyse signifikant häufiger zu erneuten Narbenbrüchen als konventionelle IPOM oder Sublay-Versorgungen (Log-rank 0.003, vgl. Abb. 24). Bei allen Techniken konnte man einen frühen Beginn der Rezidivausbildung erkennen, nach ca. 30 Monaten bildete sich ein stabiles Plateau bei den laparoskopischen Patienten. Bei der Sublay-Technik kam es nach einer rezidivfreien Zwischenphase vom 20. bis zum 55. Monat zu einer erneuten Neurezidivbildung. Offene IPOM-Operationen verhielten sich etwa ab dem 45. Monat stabil.

#### 4.4.6.3 Relatives Risiko für das Auftreten von Neurezidiven je nach Operationstechnik

Netzverfahren hatten bei der Versorgung von p-Hernien ein signifikant geringeres Risiko für ein Neurezidiv als Nahtverfahren (vgl. Tab. 17). Bei r-Hernien, sowie dem Gesamtkollektiv der Inzisionalen Hernien war dieser Unterschied auch zu ermitteln, jedoch ohne statistische Signifikanz. Patienten, die mit dem laparoskopischen IPOM-Verfahren versorgt wurden, hatten ebenfalls im Kollektiv der Inzisionalen Hernien ein nicht signifikant erhöhtes Risiko. Es ließ sich bei der laparoskopischen IPOM-Technik jedoch für p-Hernien ein mehr als 2-fach erhöhtes Risiko für ein Neurezidiv ermitteln (p=0.048).

**Tabelle 17: Darstellung des relativen Risikos für das Auftreten eines Neurezidivs bezogen auf die angewandte Operationstechnik**

Nur signifikante Ergebnisse:

Wertigkeit	OP-Technik	Relatives Risiko	Confidence Intervall (95%)	p-value
<b>Inzisionale Hernien</b>				
	IPOM lap.	1.639	1.035-2.596	ns <sup>(1)</sup>
<b>p-Hernien</b>				
	Netzverfahren allgemein	0.834	0.675-1.031	0.049*
	Nahtverfahren allgemein	2.674	1.168-6.119	0.049*
	IPOM lap.	2.144	1.160-3.960	0.048*

\*signifikant

<sup>(1)</sup> klinische Relevanz p=0.075

#### 4.4.7 Vergleich von Neurezidiven bei Sublay-Technik, laparoskopischem und offenem IPOM

Sublay-versorgte Hernien rezidierten zu 11%. Die Rezidive lagen häufiger an der Linea alba und waren zumeist Typ m. Die Bruchgröße war eher klein. Laparoskopisch versorgte IPOM-Patienten erlitten in 28% der Fälle ein Rezidiv. Dieses lag ebenfalls meist als Typ m an der Linea alba vor. Der Mittelwert der Bruchgröße konnte als mittelgroß angesehen werden. Übergewicht und Rauchen waren häufig vorkommende Risikofaktoren. Die offene IPOM-Versorgung führte in 15% der Fälle zu einem erneuten Bruch. Ebenso war hier der Typ m an der Linea alba meist ausschlaggebend. Die Bruchgröße lag mit 76 cm<sup>2</sup> im großen Bereich. Hier konnte ebenfalls das Rauchen als Risikofaktor erkannt werden (vgl. Tab. 18).

**Tabelle 18: Neurezidive bei Sublay, IPOM lap. und IPOM offen in Bezug zu Morphologie, Bruchfortengröße und ausgewählten Risikofaktoren**

		Neurezidive bei Inzisionalen Hernien (Netz)	Sublay (n=72)	IPOM lap. (n=50)	IPOM offen (n=96)
<b>Anzahl<sup>(1)</sup></b>		37	8 (11.1%)	14 (28.0%)	14 (14.6%)
<b>M (Morphologie)</b>					
	lateral	10	2	3	5
	linea alba	26	6	11	8
	Typ m	17	5	6	5
	Typ sp	-	-	-	-
	Typ u	5	1	2	2
<b>S (Bruchfortengröße)</b>					
	Ratio Netz/Ellipse	4,9	7,6	5,92	3,63
	Mittelwert Bruchpforte ± SD	48,9±72,1	20,4±17,5	37,0±46,0	76,0±101,9
<b>Risikofaktoren</b>					
	Adipositas BMI>30	11	-	7	3
	Rauchen	13	3	5	5

<sup>(1)</sup> Prozentangaben bezogen auf jeweiliges "n" der Operationstechnik

## 4.5 Sekundäre Endpunkte

### 4.5.1 Perioperative Komplikationen im Gesamtkollektiv

Von 324 ausgewerteten Patienten litten 118 Patienten unter einer perioperativen Komplikation, darunter waren 17 revisionspflichtige Komplikationen (vgl. Tab. 19). Bei den Ventralen Hernien verteilten sich 28 Komplikationen auf 25 Patienten, bei den Inzisionalen Patienten traten bei 93 Patienten 141 Komplikationen auf. Somit ergab sich kein signifikanter Unterschied im Kollektiv. Eine sekundäre Wundheilung trat signifikant häufiger bei Patienten mit Inzisionalen Hernien auf ( $p=0.028$ ). Das Auftreten eines Seroms konnte häufiger, jedoch knapp nicht signifikant, ebenfalls bei den Narbenhernien festgestellt werden. Bauchwandschmerzen und Infektionen traten bei Narbenhernienpatienten häufiger auf (ns). In der Unterscheidung der Inzisionalen Hernien in p- und r-Hernien konnte keine signifikante Differenz in Bezug auf das Auftreten von Komplikationen ermittelt werden. Bauchwandschmerzen, Serome und Infektionen traten in der Gruppe der Rezidivhernien häufiger auf, während bei den Primärhernien vermehrt eine sekundäre Wundheilung und Hämatome beobachtet wurden (ns).

**Tabelle 19: Auftreten von perioperativen Komplikationen im Gesamtkollektiv**

Komplikationen	Patienten n (%)	davon revisions- pflichtig	Ventrale Hernien	Inzisionale Hernien	p-value <sup>(1)</sup>
<b>Patienten gesamt</b>	<b>324</b>	<b>17</b>	<b>73</b>	<b>251</b>	-
perioperative Komplikationen/Patienten (Patienten in %)	169/118 (36.4%)	-	28/25 (34.2%)	141/93 (37.1%)	ns <sup>(2)</sup>
Bauchwandschmerzen	29 (09.0%)	-	3 (04.1%)	26 (10.4%)	ns
Infektion	23 (07.1%)	5 (29.4%)	5 (06.8%)	18 (07.2%)	ns
sekundäre Wundheilung	16 (04.9%)	6 (35.3%)	0 (00.0%)	16 (06.4%)	0.028*
Serom	18 (05.6%)	-	1 (01.4%)	17 (06.8%)	ns <sup>(3)</sup>
Haematom	20 (06.2%)	2 (11.8%)	3 (04.1%)	17 (06.8%)	ns
Thrombosen	3 (00.9%)	-	0 (00.0%)	3 (01.2%)	ns
andere	60 (18.5%)	4 (23.5%)	16 (21.9%)	44 (17.5%)	ns

\* signifikant

<sup>(1)</sup> p-value errechnet aus Verhältnis "Ventrale Hernien" zu "Inzisionale Hernien"

<sup>(2)</sup> p-value errechnet aus Verhältnis der Anzahl an Patienten, die Komplikationen aufweisen

<sup>(3)</sup> eventuell klinische Relevanz,  $p=0.086$

Prozentangaben bezogen auf Gesamtanzahl der Patienten ("Patienten gesamt") der jeweiligen Spalte

Bei den Ventralen Hernien kamen auf jeden Patienten rechnerisch 0,4 Komplikationen, bei den Inzisionalen Hernien waren es 0,6 (ns). Um dieses Verhältnis statistisch zu bewerten, wurden die Daten mit dem Mann-Whitney-Test errechnet, der einen p-Wert auch aus zwei Variablen mit signifikant unterschiedlichen Standardabweichungen sicher berechnen kann. Bezog man die Anzahl der Komplikationen auf die tatsächlich betroffene Zahl von Patienten konnte man einen Faktor von 1,2 Komplikationen bei den Ventralen und 1,5 bei den Inzisionalen Hernien errechnen. Innerhalb der Inzisionalen Hernien konnte keine signifikante Differenz zwischen den p- und r-Hernien in Bezug auf den Faktor „Komplikationen/Patient“ ermittelt werden. Auch war hier die Standardabweichung ähnlich (vgl. Tab. 20).

**Tabelle 20: Auftreten von perioperativen Komplikationen mit Angabe des Faktors mit Standardabweichung, wie viele Risikofaktoren pro Patient vorliegen**

Komplikationen	Patienten n (%)	Ventrale Hernien	Inzisionale Hernien	p-value
<b>Patienten gesamt</b>	<b>324</b>	<b>73</b>	<b>251</b>	-
perioperative Komplikationen/Patienten (Patienten in %)	169/118 (36.4%)	28/25 (34.2%)	141/93 (37.1%)	ns <sup>(1)</sup>
pro Patient des Gesamtkollektivs ± SD	324 (100%)	0.4±0.6	0.6±0.9	ns <sup>(2)</sup>
pro Patient mit Komplikationen ± SD	118 (36.4%)	1.2±0.5	1.5±0.9	ns <sup>(2)</sup>

\* signifikant

<sup>(1)</sup> p-value errechnet aus Verhältnis der Anzahl an Patienten, die Komplikationen aufweisen

<sup>(2)</sup> p-value errechnet durch Mann-Whitney-Test

Prozentangaben bezogen auf Gesamtanzahl der Patienten ("Patienten gesamt") der jeweiligen Spalte

#### **4.5.1.1 Relatives Risiko für das Auftreten einer Komplikation bezogen auf die Morphologie**

Patienten mit einer Inzisionalen Hernie an der Linea alba haben ein statistisch signifikant erhöhtes Risiko von perioperativen Komplikationen betroffen zu sein ( $p=0.036$ , vgl. Tab. 21). Für jeweils einzelne Komplikationen konnte kein signifikanter Unterschied ermittelt werden, jedoch für die Gesamtanzahl an Patienten, die Komplikationen aufwiesen. Patienten mit Typ pm-Hernien haben insgesamt ein geringeres Risiko unter perioperativen Komplikationen zu leiden ( $p=0.034$ ).

**Tabelle 21: Darstellung des relativen Risikos zum Auftreten einer perioperativen Komplikation bei der jeweiligen Hernienmorphologie**

Nur signifikante Ergebnisse:

Morphologie	Komplikation	Relatives Risiko	Confidence Intervall (95%)	p-value
<b>Inzisionale Hernien</b>				
linea alba allgemein	Patientenanzahl	1.274	1.027-1.581	0.036*
lateral allgemein	Patientenanzahl	0.675	0.468-0.972	0.031*
Typ pm	Patientenanzahl	0.478	0.239-0.956	0.034*

\*signifikant

#### 4.5.1.2 Relatives Risiko für das Auftreten einer Komplikation bezogen auf die Operationstechnik

Sind Patienten mit p-Hernien mit Sublay statt IPOM operiert worden hatten sie ein um das 5-fache erhöhtes Risiko für revisionspflichtige Komplikationen. Alle Berechnungen zwischen Sublay und IPOM, bezogen auf einzelne Komplikationen, ergaben keine signifikanten oder klinisch relevanten Ergebnisse (vgl. Tab. 22).

**Tabelle 22: Darstellung des relativen Risikos zum Auftreten einer perioperativen Komplikation je nach OP-Methode**

Nur signifikante Ergebnisse:

OP-Technik	Komplikation	Relatives Risiko	Confidence Intervall (95%)	p-value
<b>p-Hernien</b>				
Sublay vs IPOM gesamt	revisionspflichtige Kompl.	5.377	1.124-25.719	0.025*

\*signifikant

### 4.5.1.3 Einteilung perioperativer Komplikationen nach Dindo

Die folgende Tabelle (vgl. Tab. 23) ordnet die perioperativen Komplikationen in die Klassifikation nach Dindo ein. Auch hier bestätigen sich die erhobenen Ergebnisse, dass laparoskopisches IPOM vermehrt zu Bauchwandschmerzen führte.

**Tabelle 23: Einteilung der perioperativen Komplikationen in die Klassifikation der chirurgischen Komplikationen nach Dindo [63]**

Klassifikation nach Dindo	Komplikation	Sublay (n=72)	IPOM lap. (n=50)	IPOM offen (n=96)
<b>Patienten</b>				
		<b>27 (37.5%)</b>	<b>15 (30.0%)</b>	<b>41 (42.7%)</b>
<b>Grade I</b>				
	Dysphagie und Erbrechen	-	-	1 (01.0%)
	protrahierter Verlauf	2 (02.8%)	1 (02.0%)	4 (04.2%)
	Wundsekretion	3 (04.2%)	-	4 (04.2%)
	Bauchwandschmerzen	6 (08.3%)	9 (18.0%)	10 (10.4%)
	CK & Myoglobin Anstieg	-	1 (02.0%)	-
	Anstieg Nierenretentionsparameter	1 (01.4%)	-	-
	A. mesenterica-Kompressionssyndrom	1 (01.4%)	-	-
	Wundinfektion (konservativ)	6 (08.3%)	2 (04.0%)	10 (10.4%)
	Anstieg Leberparameter	-	-	1 (01.0%)
<b>Grade II</b>				
	rezidivierende Stürze unklarer Genese	-	-	1 (01.0%)
	progrediente Dyspnoe	1 (01.4%)	-	-
	prophylaktische Antibiose bei Leukozytose	1 (01.4%)	-	-
	Thrombose	1 (01.4%)	1 (02.0%)	1 (01.0%)
	Urolithiasis	-	1 (02.0%)	-
	Herzrhythmusstörungen	1 (01.4%)	-	-
<b>Grade IIIa</b>				
	Hämatom/Blutung	8 (11.1%)	1 (02.0%)	8 (08.3%)
	Serom	4 (05.5%)	2 (04.0%)	9 (09.4%)
	sekundäre Wundheilung	3 (04.2%)	2 (04.0%)	9 (09.4%)
	Wundrevision	-	-	-
<b>Grade IIIb</b>				
	Hautnekrose mit VAC-Anlage	1 (01.4%)	-	1 (01.0%)
	Wundrevision in Vollnarkose	1 (01.4%)	1 (02.0%)	5 (05.2%)
<b>Grade IVa</b>				
	Damperforation	-	2 (04.0%)	-
	Lungenembolie	1 (01.4%)	-	1 (01.0%)
	respiratorische Insuffizienz	-	-	1 (01.0%)
	akutes Nierenversagen	1 (01.4%)	-	-
<b>Grade IVb</b>				
	Multiorganversagen	-	-	-
<b>Grade V</b>				
	Tot des Patienten	-	-	-
<b>Suffix "d"<sup>(1)</sup></b>				
	Chronischer Schmerz	9 (12.5%)	7 (14.0%)	18 (18.8%)

<sup>(1)</sup> Suffix "d" ist bei jedem Grad als Zusatz möglich. Die Zahl gibt an, wie viele Patienten von den bereits oben aufgeführten über chronische Schmerzen klagten

Prozentangaben bezogen auf "n" der jeweiligen Operationstechnik

## 4.5.2 Chronische Beschwerden

### 4.5.2.1 Auftreten chronischer Beschwerden im Gesamtkollektiv

Ventrale Hernien führten bei über 50% der behandelten Patienten postoperativ vermehrt zu Schmerzen. Dies ist ein größerer Anteil als bei den Inzisionalen Hernien, der 42% beträgt (ns). Insgesamt leiden auch heute noch mehr Patienten an chronischen Beschwerden, wenn sie an einer Inzisionalen Hernie operiert wurden (20% vs. 30%, ns). Schmerzen beim Gehen und während des Treppensteigens konnten ebenfalls bei Inzisionalen Hernien vermehrt festgestellt werden. Diese Ergebnisse wurden als klinisch relevant erachtet, ohne dass eine sichere statistische Signifikanz vorlag ( $p=0.060$ ). Ebenso wurde die errechnete Differenz für die Angabe eines Fremdkörpergefühls (bei Netzversorgung) als klinisch relevant, aber statistisch nicht signifikant bewertet ( $p=0.079$ ). Signifikante Differenzen konnten bei der Bewegungseinschränkung (9% vs. 36%,  $p<0.001$ ) und bei Gefühlsstörungen im operierten Bereich (16% vs. 30%,  $p=0.028$ ) ermittelt werden (vgl. Tab. 24).

**Tabelle 24: Übersicht über das Auftreten von postoperativen Schmerzen und chronischen Beschwerden im Gesamtkollektiv. Patienten, die mehr als einmal operiert worden sind und in die Studie eingeschlossen sind, wurden nur zur letzten Operation befragt.**

Chronische Beschwerden	Patienten	Ventrale Hernien	Inzisionale Hernien	p-value <sup>(2)</sup>
	n (%)	n (%)	n (%)	
<b>Patienten gesamt<sup>(1)</sup></b>	<b>286 (100%)</b>	<b>69 (24.1%)</b>	<b>217 (75.9%)</b>	-
<b>postoperative Schmerzen</b>	127 (44.4%)	36 (52.2%)	91 (41.9%)	ns
<b>Verstopfung</b>	54 (18.9%)	13 (18.8%)	41 (18.9%)	ns
<b>chronische Schmerzen (ja)</b>	80 (28.0%)	14 (20.3%)	66 (30.4%)	ns
Sitzen	32 (11.2%)	4 (05.8%)	28 (12.9%)	ns
Aufstehen	36 (12.6%)	4 (05.8%)	32 (14.7%)	ns <sup>(3)</sup>
Gehen	28 (09.8%)	3 (04.3%)	25 (11.5%)	ns
Treppe steigen	36 (12.6%)	4 (05.8%)	32 (14.7%)	ns <sup>(3)</sup>
<b>Bewegungseinschränkung</b>	83 (29.0%)	6 (08.7%)	77 (35.5%)	<0.001*
<b>Fremdkörpergefühl (bei Netz)</b>	24 (08.4%)	2 (02.9%)	22 (10.1%)	ns <sup>(4)</sup>
<b>Gefühlsstörung</b>	75 (26.2%)	11 (15.9%)	64 (29.5%)	0.028*

\* signifikant

<sup>(1)</sup> Fettgedruckte Prozentangaben bezogen auf untersuchtes Kollektiv von 286 Patienten (mehrfach operierte Patienten wurden nur zur letzten OP befragt)

<sup>(2)</sup> p-value errechnet aus Verhältnis "Ventrale Hernien" zu "Inzisionale Hernien"

<sup>(3)</sup> eventuell klinische Relevanz,  $p=0.060$

<sup>(4)</sup> eventuell klinische Relevanz,  $p=0.079$

Nicht fettgedruckte Prozentangaben bezogen auf Gesamtanzahl der Patienten ("Patienten gesamt") der jeweiligen Spalte

#### **4.5.2.2 Auftreten chronischer Beschwerden bei Inzisionalen Hernien**

Innerhalb der Inzisionalen Hernien (p- und r-Hernien) konnten keine signifikanten Differenzen berechnet werden. Primäre Hernien führten verglichen mit r-Hernien postoperativ vermehrt zu Schmerzen (44% vs. 36%, ns) und Obstipation (22% vs. 12%, ns). Chronische Schmerzen gaben bei Primären Hernien 33% der Patienten an, während die Quote bei den Inzisionalen Hernien bei 24% lag (ns). Ebenso führten Primäre Hernien häufiger zu Bewegungseinschränkungen im Alltag, einem Fremdkörpergefühl und zu Gefühlsstörungen im operierten Bereich (alle ns, ohne Tabelle).

#### **4.5.2.3 Auftreten chronischer Beschwerden im Vergleich von Sublay- und IPOM-Technik**

Insgesamt konnten 68 mit der Sublay und 125 mit IPOM-Technik (sowohl laparoskopisch als auch offen) operierte Patienten auf das Auftreten chronischer Beschwerden hin untersucht werden, da mehrfach operierte Patienten nur zu der am kürzesten zurückliegenden Operation befragt wurden. IPOM-Patienten gaben vermehrt postoperative Schmerzen gegenüber Sublay-Patienten an (48% vs. 35%, ns). Bei chronischen Schmerzen beim Gehen, Treppe steigen, Sitzen und Aufstehen war diese Tendenz ebenfalls insgesamt deutlich zu erkennen, wenn auch nicht statistisch signifikant (33% vs. 25%, ns). Über Bewegungseinschränkungen im Alltag klagten 39% der IPOM-Patienten und 27% der Sublay-Patienten (ns). Gefühlsstörungen im OP-Bereich waren etwa in beiden Gruppen gleich verteilt, während Patienten, die mit einem Netz in Sublay-Technik versorgt wurden, über ein leicht erhöhtes Fremdkörpergefühl klagten (12% vs. 10%, ns, ohne Tabelle).

#### 4.5.2.4 Auftreten chronischer Beschwerden im Vergleich von laparoskopischer und offener IPOM-Technik

Laparoskopisch operierte IPOM-Patienten hatten insgesamt häufiger postoperative Schmerzen (59% vs. 42%, ns, vgl. Tab. 25). Chronische Schmerzen gaben ebenfalls häufiger diese Patienten an. Eine signifikante Differenz konnten bei Schmerzen während des Gehens ( $p=0.015$ ) ermittelt werden. Der chronische Schmerz im Sitzen war statistisch knapp nicht signifikant ( $p=0.069$ ), wurde aber als klinisch relevant angesehen. Bewegungseinschränkungen im Alltag sowie ein angegebenes Fremdkörpergefühl waren ebenfalls bei konventionell offen operierten Patienten seltener (ns), jedoch waren bei diesen Patienten vermehrt Gefühlsstörungen im Bereich des OP-Gebiets festzustellen (ns).

**Tabelle 25: Auftreten chronischer Beschwerden in den Subgruppen der laparoskopisch und offen operierten IPOM-Patienten bei Inzisionalen Hernien**

Chronische Beschwerden	Inzisionale Hernien (IPOM)			p-value <sup>(2)</sup>
	n (%)	lap.	offen	
<b>Patienten gesamt<sup>(1)</sup></b>	<b>125 (100%)</b>	<b>46 (36.8%)</b>	<b>79 (63.2%)</b>	-
<b>postoperative Schmerzen</b>	60 (57.6%)	27 (58.7%)	33 (41.8%)	ns
<b>Verstopfung</b>	25 (20.0%)	11 (23.9%)	14 (17.7%)	ns
<b>chronische Schmerzen (ja)</b>	41 (32.8%)	16 (34.8%)	25 (31.6%)	ns
Sitzen	19 (15.2%)	11 (23.9%)	8 (10.1%)	ns <sup>(3)</sup>
Aufstehen	23 (18.4%)	11 (23.9%)	12 (15.2%)	ns
Gehen	17 (13.6%)	11 (23.9%)	6 (07.6%)	0.015*
Treppe steigen	21 (16.8%)	11 (23.9%)	10 (12.7%)	ns
<b>Bewegungseinschränkung</b>	49 (39.2%)	19 (41.3%)	30 (38.0%)	ns
<b>Fremdkörpergefühl (bei Netz)</b>	13 (10.4%)	6 (13.0%)	7 (08.9%)	ns
<b>Gefühlsstörung</b>	39 (31.2%)	11 (23.9%)	28 (35.4%)	ns

\* signifikant

<sup>(1)</sup> Fettgedruckte Prozentangaben bezogen auf untersuchtes Kollektiv von 125 Patienten (mehrfach operierte Patienten wurden nur zur letzten OP befragt)

<sup>(2)</sup> p-value errechnet aus Verhältnis "lap." zu "offen"

<sup>(3)</sup> eventuell klinische Relevanz,  $p=0.069$

Nicht fettgedruckte Prozentangaben bezogen auf Gesamtanzahl der Patienten ("Patienten gesamt") der jeweiligen Spalte

#### 4.5.2.5 Auftreten chronischer Beschwerden im Vergleich von Sublay- und laparoskopischer IPOM-Technik

Laparoskopisch IPOM-versorgte Patienten hatten signifikant häufiger postoperative Schmerzen als Sublay Patienten ( $p=0.021$ ). Auch chronische Schmerzen im Sitzen ( $p=0.034$ ) und beim Gehen ( $p=0.025$ ) wurden signifikant häufiger von laparoskopisch operierten Patienten angegeben. Das Aufstehen und Treppe steigen war knapp nicht signifikant häufiger schmerzhaft (beide  $p=0.067$ ). Bewegungseinschränkungen und ein Fremdkörpergefühl kamen häufiger bei den laparoskopisch IPOM-versorgten Patienten vor (ns), Gefühlsstörungen bei den Sublay-Patienten (ns). Ein signifikanter Unterschied zwischen Sublay und offen operierten IPOM-Patienten konnte für die Gesamtheit und einzelne chronischen Beschwerden nicht ermittelt werden (vgl. Tab. 26).

**Tabelle 26: Auftreten chronischer Beschwerden in den Subgruppen der Sublay- und laparoskopisch versorgten IPOM-Patienten bei Inzisionalen Hernien**

Chronische Beschwerden	Inzisionale Hernien		p-value <sup>(2)</sup>
	Sublay	IPOM lap.	
<b>Patienten gesamt (n=114)<sup>(1)</sup></b>	<b>68 (59.6%)</b>	<b>46 (40.4%)</b>	-
<b>postoperative Schmerzen</b>	24 (35.3%)	27 (58.7%)	0.021*
<b>Verstopfung</b>	10 (14.7%)	11 (23.9%)	ns
<b>chronische Schmerzen (ja)</b>	17 (25.0%)	16 (34.8%)	ns
Sitzen	6 (08.8%)	11 (23.9%)	0.034*
Aufstehen	7 (10.3%)	11 (23.9%)	ns <sup>(3)</sup>
Gehen	5 (07.4%)	11 (23.9%)	0.025*
Treppe steigen	7 (10.3%)	11 (23.9%)	ns <sup>(3)</sup>
<b>Bewegungseinschränkung</b>	18 (26.5%)	19 (41.3%)	ns
<b>Fremdkörpergefühl (bei Netz)</b>	8 (11.8%)	6 (13.0%)	ns
<b>Gefühlsstörung</b>	19 (27.9%)	11 (23.9%)	ns

\* signifikant

<sup>(1)</sup> Fettgedruckte Prozentangaben bezogen auf untersuchtes Kollektiv von 114 Patienten (mehrfach operierte Patienten wurden nur zur letzten OP befragt)

<sup>(2)</sup> p-value errechnet aus Verhältnis "Sublay" zu "IPOM lap."

<sup>(3)</sup> eventuell klinische Relevanz,  $p=0.067$

Nicht fettgedruckte Prozentangaben bezogen auf Gesamtanzahl der Patienten ("Patienten gesamt") der jeweiligen Spalte

#### 4.5.2.6 Auftreten chronischer Beschwerden im Vergleich von laparoskopischer IPOM- und Sublay-Technik bei p- und r- Hernien

Die laparoskopische IPOM-Technik führt bei den p-Hernien signifikant vermehrt zu postoperativen Schmerzen ( $p=0.007$ ) und chronischen Beschwerden wie Schmerzen beim Aufstehen ( $p=0.036$ ) oder während des Gehens ( $p=0.038$ ). Die Vergleiche der Sublay-Technik mit beiden IPOM-Methoden sowie der laparoskopischen mit der offenen Technik, ergaben insgesamt bei p- und r-Hernien keine signifikant messbaren Unterschiede. Auch hier konnte man jedoch die Tendenz beobachten, dass die IPOM-Technik, und hier insbesondere das laparoskopische Verfahren, vermehrt zu postoperativen und chronischen Beschwerden führten (ns, vgl. Tab. 27).

**Tabelle 27: Auftreten chronischer Beschwerden in den Subgruppen der Sublay- und laparoskopisch versorgten IPOM-Patienten bei Inzisionalen p-Hernien**

Chronische Beschwerden	Inzisionale p-Hernien		
	Sublay	IPOM lap.	p-value <sup>(2)</sup>
<b>Patienten gesamt (n=84)<sup>(1)</sup></b>	<b>52 (61.9%)</b>	<b>32 (38.1%)</b>	-
<b>postoperative Schmerzen</b>	18 (34.6%)	21 (65.6%)	0.007*
<b>Verstopfung</b>	8 (15.4%)	9 (28.1%)	ns
<b>chronische Schmerzen (ja)</b>	15 (28.8%)	12 (37.5%)	ns
Sitzen	4 (07.7%)	8 (25.0%)	ns <sup>(3)</sup>
Aufstehen	5 (09.6%)	9 (28.1%)	0.036*
Gehen	3 (05.8%)	7 (21.9%)	0,038*
Treppe steigen	5 (09.6%)	8 (25.0%)	ns <sup>(4)</sup>
<b>Bewegungseinschränkung</b>	16 (30.8%)	14 (43.8%)	ns
<b>Fremdkörpergefühl (bei Netz)</b>	6 (11.5%)	5 (15.6%)	ns
<b>Gefühlsstörung</b>	16 (30.8%)	8 (25.0%)	ns

\* signifikant

<sup>(1)</sup> Fettgedruckte Prozentangaben bezogen auf untersuchtes Kollektiv von 84 Patienten (mehrfach operierte Patienten wurden nur zur letzten OP befragt)

<sup>(2)</sup> p-value errechnet aus Verhältnis "Sublay" zu "IPOM lap."

<sup>(3)</sup> eventuell klinische Relevanz,  $p=0.050$

<sup>(4)</sup> eventuell klinische Relevanz,  $p=0.070$

Nicht fettgedruckte Prozentangaben bezogen auf Gesamtanzahl der Patienten ("Patienten gesamt") der jeweiligen Spalte

#### 4.5.2.7 Einfluss der Morphologie auf das Auftreten chronischer Beschwerden

Statistisch ließ sich ein der jeweiligen Morphologie zuzuordnendes erhöhtes Risiko für chronische Beschwerden weder für Ventrale noch für Inzisionale Hernien ableiten. Jedoch waren eventuell klinisch relevante Ergebnisse zu ermitteln (vgl. Tab. 28). Bei Inzisionalen Hernien wiesen Patienten mit Brüchen im lateralen Bereich ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung von Gefühlsstörungen im OP-Bereich auf (ns). Bei p-Hernien war ein erniedrigtes Risiko für Gefühlsstörungen erkennbar (ns). Patienten mit lateralen r-Hernien hatten ein höheres Risiko, das Netz unangenehm als Fremdkörper wahrzunehmen als Patienten mit Brüchen an der Linea alba (ns).

**Tabelle 28: Relatives Risiko zum Auftreten chronischer Beschwerden in Abhängigkeit von der Hernienmorphologie. Darstellung der für klinisch relevant erachteten Daten.**

Morphologie	Chronische Beschwerden	Relatives Risiko	Confidence Intervall (95%)	p-value
<b>Inzisionale Hernien</b>				
linea alba allgemein	Gefühlsstörungen	0.780	0.587-1.036	0.074*
lateral allgemein	Gefühlsstörungen	1.406	0.997-1.984	0.066*
Typ m	Bew egungseinschränkung	0.699	0.484-1.010	0.061*
<b>p-Hernien</b>				
Typ u	Gefühlsstörungen	0.166	0.022-1.236	0.066*
<b>r-Hernien</b>				
linea alba allgemein	Fremdkörpergefühl	0.309	0.053-1.802	0.070*
lateral allgemein	Fremdkörpergefühl	2.400	1.346-4.280	0.059*

\*klinisch relevant, statistisch nicht signifikant

#### 4.5.2.8 Einfluss der Operationstechnik auf das Auftreten chronischer Beschwerden

Das Nahtverfahren weist ein verdoppeltes Risiko bei Ventralen Hernien für chronische Schmerzen beim Treppe steigen ( $p=0.047$ ) und Gefühlsstörungen ( $p=0.020$ ) auf. IPOM laparoskopisch und offen weisen im direkten und im Vergleich zu Sublay keine Risikoerhöhung oder -verminderung für chronische Beschwerden im Gesamtkollektiv auf. Bei den Inzisionalen Hernien weisen Patienten, die mit der laparoskopischen IPOM-Technik operiert worden sind, signifikant weniger chronische Schmerzen beim Gehen ( $p=0.015$ ) auf als diejenigen Patienten, die mit der offenen Technik versorgt wurden. Klinisch relevant, aber nicht signifikant ist das Risiko bei der IPOM-Technik erhöht, an postoperativen Schmerzen zu leiden. Bei der Sublay-Technik ist das Risiko auf Bewegungseinschränkungen im Alltag vermindert (ns). Für die p-Hernien konnte ein vermindertes Risiko zur Entstehung von postoperativen Schmerzen im Vergleich von Sublay und IPOM gesamt zugunsten der Sublay-Technik ermittelt werden (ns). Der Vergleich beider IPOM-Techniken ergab das größere Risiko für postoperative Schmerzen bei der laparoskopischen IPOM-Technik (ns). Bei r-Hernien war kein signifikanter Unterschied zwischen Sublay und IPOM oder zwischen den beiden IPOM-Techniken zu ermitteln (vgl. Tab. 29).

**Tabelle 29: : Relatives Risiko zum Auftreten chronischer Beschwerden in Abhängigkeit von der Operationstechnik**

OP-Technik	Chronische Beschwerden	Relatives Risiko	Confidence Intervall (95%)	p-value
<b>Ventrale Hernien</b>				
Naht vs Netz	Treppe steigen	2.241	1.709-2.939	0.047*
Naht vs Netz	Gefühlsstörungen	1.977	1.307-2.992	0.020*
<b>Inzisionale Hernien</b>				
Sublay	Bew egungseinschränkung	0.640	0.406-1.009	0.062 <sup>(1)</sup>
IPOM gesamt	Postoperative Schmerzen	1.244	0.990-1.512	0.077 <sup>(1)</sup>
IPOM lap. vs IPOM offen	Gehen	3.149	1.247-7.949	0.015*
<b>p-Hernien</b>				
IPOM gesamt/Sublay	Postoperative Schmerzen	1.307	1.009-1.692	0.053 <sup>(1)</sup>
IPOM lap. vs IPOM offen	Postoperative Schmerzen	1.477	1.000-2.180	0.075 <sup>(1)</sup>

\*signifikant

<sup>(1)</sup>klinisch relevant

## **4.6 Vergleich peri- und intraoperativer Daten von Sublay, offenem und laparoskopischem IPOM bei Inzisionalen Hernien**

### **4.6.1 Perioperative Daten der Sublay vs. IPOM gesamt-Technik**

Die Dauer des Krankenhausaufenthalts von IPOM-Patienten war länger als bei in Sublay-Technik versorgten Patienten (ns). Ebenfalls waren diese Patienten älter (ns) und der Narbenbruch hatte eine größere Bruchfläche (ns). Die eigentliche Operation dauerte bei Sublay länger (ns). Intraoperativ war die eingehaltene Überlappung von Netz zu Bruchpforte signifikant unterschiedlich ( $p < 0.001$ ). Eine Naht der Bruchpforte erfolgte bei Sublay-Patienten signifikant häufiger ( $p < 0.001$ , vgl. Tab. 30).

### **4.6.2 Perioperative Daten der laparoskopischen vs. offenes IPOM**

Der Krankenhausaufenthalt bei der offenen IPOM-Versorgung war signifikant länger als bei der laparoskopischen Technik ( $p = 0.006$ ). Operationen, die laparoskopisch durchgeführt wurden, waren signifikant kürzer ( $p < 0.001$ ). Die Patienten waren bei der laparoskopischen Technik jünger ( $p = 0.001$ ) und litten unter einer kleineren Bruchgrößenfläche ( $p < 0.001$ ). Die Netzüberlappung  $> 5$  cm wurde bei offenem IPOM häufiger eingehalten (ns). Eine transperietale Annaht ( $p < 0.001$ ), die Netzfixation mittels AbsorbaTacks ( $p = 0.001$ ) sowie eine Bruchlückennaht ( $p = 0.028$ ) wurden bei laparoskopischem IPOM häufiger angewandt (vgl. Tab. 30).

### **4.6.3 Perioperative Daten der laparoskopischen IPOM vs. Sublay**

Operationen in Sublay-Technik dauerten signifikant länger ( $p = 0.003$ ) und die Bruchflächengröße war signifikant größer ( $p = 0.014$ ). Der gewünschte Netzabstand zur Bruchlücke von  $> 5$  cm wurde bei Sublay-Netzversorgung signifikant häufiger eingehalten ( $p < 0.001$ ). Eine Naht der Bruchlücke konnte ebenfalls signifikant häufiger bei Sublay-Patienten durchgeführt werden ( $p < 0.001$ , vgl. Tab. 30).

#### 4.6.4 Perioperative Daten der offenen IPOM-Technik vs. Sublay

Eine Netzüberlappung von mindestens 5 cm sowie eine Naht der Bruchlücke wurden signifikant häufiger bei Sublay-Patienten durchgeführt (beide  $p < 0.001$ , vgl. Tab. 30).

**Tabelle 30: Darstellung peri- und intraoperativer Daten von Sublay, laparoskopischem und offenem IPOM im Vergleich**

Perioperative Daten (Sublay vs. IPOM)	Inzisionale Hernien (gesamt)					p-value Sublay/ IPOM gesamt	p-value IPOM lap./ IPOM offen	p-value Sublay/ IPOM lap.	p-value Sublay/ IPOM offen
	n (%)	Sublay	IPOM gesamt	IPOM lap.	IPOM offen				
<b>Patienten gesamt</b>	<b>251</b>	<b>72</b>	<b>146</b>	<b>50</b>	<b>96</b>	-	-	-	-
stationärer Aufenthalt (Tage)	11.2±11.6	11.1±6.9	12.3±14.1	8.3±10.7	14.4±15.3	ns	0.006*	ns	ns
OP-Dauer (Min.)	121±62.5	132±56.6	126±64.4	103±46.7	138±69.0	ns	<0.001*	0.003*	ns
Alter bei OP (Jahre)	59±12.5	58.8±11.7	59.6±12.9	55.2±10.5	61.9±13.5	ns	0.001*	ns	ns
Bruchflächengröße	64.2±89.5	69.1±83.6	74.1±97.6	34.9±59.7	94.6±107.1	ns	<0.001 <sup>(1)</sup>	0.014*	ns
Nahtabstand > 5cm	34 (13.5%)	23 (31.9%)	11 (07.5%)	2 (04.0%)	9 (09.4%)	<0.001*	ns	<0.001*	<0.001*
Transparietale Annaht	99 (39.4%)	-	94 (64.4%)	46 (92.0%)	48 (50.0%)	-	<0.001*	-	-
Absorba Tacks	17 (06.8%)	-	17 (11.6%)	16 (32.0%)	1 (01.0%)	-	0.001*	-	-
Bruchlückennaht	95 (37.8%)	55 (76.4%)	38 (26.0%)	19 (38.0%)	19 (19.8%)	<0.001*	0.028*	<0.001*	<0.001*

\* signifikant

<sup>(1)</sup> p-value errechnet durch unpaired-t-test mit Welch-correction

<sup>(2)</sup> eventuell klinische Relevanz,  $p=0.063$

Prozentangaben bezogen auf Gesamtanzahl der Patienten ("Patienten gesamt") der jeweiligen Spalte

#### 4.7 Übersicht über die verwendeten Netze und danach aufgetretene Neurezidive

Am häufigsten wurden mit einem Anteil von 60% an allen Netzen Parietex-Netze verwendet. Diese fanden größtenteils Anwendung als intraperitoneales Mesh. Dagegen wurde Optilene (27%) als Netz bei der Sublay-Versorgung eingesetzt. Zur Anwendung kamen ebenfalls bei Sublay Ultrapro-Netze (Gesamtanteil 4,5%), bei IPOM Composix-Netze (Gesamtanteil 3,8%) und PVP-Netze mit 2,3%.

14,7% aller netzversorgten Patienten (Gesamtkollektiv) litten unter einem Neurezidiv. Während bei primären Inzisionalen Hernien die Quote bei 13% lag, führten bei r-Hernien in 19% der Fälle ein Netzeinbau zu einem Rezidiv (ns). Ebenso konnten für die Unterteilung der Inzisionalen Hernien in  $r_1$  und  $r_2$  sowie die verwendeten Operationstechniken keine signifikanten Unterschiede ermittelt werden.

Parietex-Netze waren beim Gesamtkollektiv der Patienten mit Neurezidiv leicht überdurchschnittlich vertreten mit 15,7%, während bei Optilene und Ultrapro eine Rezidivrate von ca. 8% errechnet werden konnte. Bei Composix-Netzen lag diese Rate bei 30%, jedoch war die Anzahl der eingesetzten Netze mit 10 auch relativ gering (vgl. Tab. 31, Abb. 25).

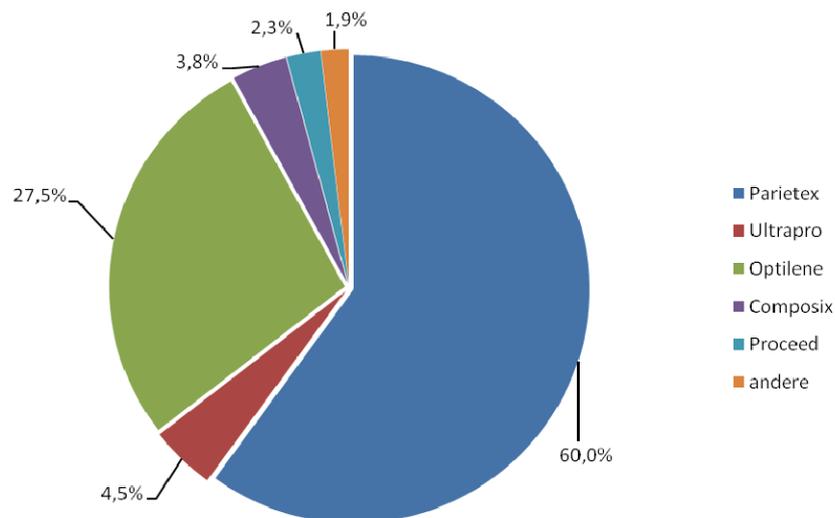
**Tabelle 31: Darstellung der im Kollektiv der mit Netz versorgten Patienten verwendeten Netzarten**

Operationstechnik	Patienten						
	n (%)	Parietex®	Optilene®	Ultrapro®	Composix®	PVP®	andere
<b>Netzverfahren gesamt<sup>(1)</sup></b>	<b>265 (100%)</b>	<b>159 (60.0%)</b>	<b>73 (27.5%)</b>	<b>12 (04.5%)</b>	<b>10 (03.8%)</b>	<b>6 (02.3%)</b>	<b>5 (01.9%)</b>
Sublay	77 (23.8%)	-	61 (83.6%)	12 (100%)	-	-	2 (40.0%)
IPOM	172 (53.1%)	156 (98.1%)	-	-	10 (100%)	3 (50.0%)	1 (20.0%)
lap. <sup>(2)</sup>	68 (39.5%)	67 (42.9%)	-	-	-	1 (33.3%)	-
offen <sup>(2)</sup>	104 (60.5%)	89 (57.1%)	-	-	10 (100%)	2 (66.7%)	1 (100.0%)
andere	16 (06.0%)	3 (01.9%)	12 (16.4%)	-	-	3 (50.0%)	2 (40.0%)
<b>Inzidenz Neurezidive</b>	<b>37 (14.7%)</b>	<b>25 (15.7%)</b>	<b>6 (08.2%)</b>	<b>1 (08.3%)</b>	<b>3 (30.0%)</b>	<b>-</b>	<b>2 (40.0%)</b>

<sup>(1)</sup> Fettgedruckte Prozentangaben bezogen auf untersuchtes Kollektiv von allen 265 Patienten, die mit Netzen versorgt wurden

<sup>(2)</sup> Prozentzahlen bezogen auf "IPOM"

Nicht fettgedruckte Prozentangaben bezogen auf Gesamtanzahl der Patienten ("Inzisionale Hernie") der jeweiligen Spalte



**Abbildung 25: Tortendiagramm zum Anteil der jeweiligen Netze am Gesamtkollektiv**

## **5. Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse**

In diesem Abschnitt werden die statistisch signifikanten Daten der einzelnen Teilbereiche vorgestellt. Es muss in der klinischen Bewertung der Daten der Individualität eines jeden Patienten Rechnung getragen werden.

### **5.1 Zusammenfassung des Patientenkollektivs**

Patienten mit Inzisionaler Hernie waren signifikant älter als Patienten mit Ventraler Hernie ( $p=0.020$ ). Daraus folgernd war auch der untersuchte Risikofaktor „Alter >50 Jahre“ signifikant häufiger bei Inzisionalen Hernien zu ermitteln ( $p=0.020$ ). In der Untersuchung des weiteren Risikoprofils konnte festgestellt werden, dass Patienten mit Inzisionalen Hernien häufiger an malignen Vorerkrankungen litten ( $p=0.003$ ) und bereits mehr als eine Hernie in der Anamnese aufzuweisen hatten ( $p<0.001$ ). Ebenso war der Risikofaktor „Bruchlückengröße >3 cm“ bei Inzisionalen Hernienpatienten signifikant häufiger präsent als beim Kollektiv der Patienten mit Ventralen Hernien ( $p<0.001$ ). Im statistischen Vergleich der Primär- und Rezidivhernien konnte nur im Risikofaktor „>1 Hernien in der Anamnese“ eine Signifikanz des vermehrten Auftretens bei Rezidivpatienten gefunden werden ( $p<0.001$ ).

### **5.2 Zusammenfassung der Hernienklassifikation**

Bei der statistischen Analyse der Morphologie lassen sich keine Signifikanzen ermitteln. In der Untersuchung der Bruchpfortengröße konnte gezeigt werden, dass Inzisionale Hernien signifikant größer waren als Ventrale Hernien ( $p<0.001$ ). Sowohl im statistischen Vergleich von dem Einzelmaß der Länge ( $p<0.001$ ) als auch im Vergleich von der Breite ( $p<0.001$ ), konnte dieses Ergebnis bestätigt werden. Patienten mit Inzisionalen Hernien wiesen ein signifikant höheren Risikoscore auf. Während bei keinem Patienten mit Inzisionaler Hernie null Risikofaktoren (RF-) festzustellen waren, konnte bei 10% der Patienten mit Ventraler Hernie dieses Profil ermittelt werden.

Bei einem Risikofaktor (RF+,  $p=0.001$ ) war dies ebenfalls festzustellen sowie bei zwei Risikofaktoren (RF++,  $p=0.034$ ). Eine statistische Signifikanz bei drei und mehr Risikofaktoren war zu Lasten der Inzisionalen Hernien zu eruieren (RF+++,  $p<0.001$ ).

### **5.3 Zusammenfassung der Operationstechnik**

Die Patienten unserer Studie konnte man in zwei Gruppen einteilen: Patienten mit Netzversorgung und Patienten mit konventioneller Bruchlückennaht. Inzisionale Hernien wurden signifikant häufiger mit einem Netz versorgt ( $p<0.001$ ), im Umkehrschluss heißt das, dass Ventrale Hernien vermehrt mit Naht versorgt wurden ( $p<0.001$ ). Sublay und IPOM wurden häufiger bei Inzisionalen Hernien angewandt ( $p=0.001$ ). Unterteilt man diese Technik in offen vs. laparoskopisch konnte beobachtet werden, dass Ventrale Hernien häufiger mit der laparoskopischen Technik versorgt wurden. Die anderen Netztechniken (Onlay, Inlay, Underlay) wurden ebenfalls signifikant häufiger bei Ventralen Hernien als bei Inzisionalen Hernien angewandt ( $p=0.013$ ). Inzisionale Hernien wurden signifikant häufiger mit der offenen IPOM-Technik versorgt als mit der laparoskopischen Technik ( $p<0.001$ ). Insgesamt ließ sich feststellen, dass die Netzversorgung an signifikant größeren Brüchen zum Tragen kam ( $p<0.001$ ). Eine signifikante Differenz konnte weiterhin zwischen laparoskopischem und offenem IPOM berechnet werden. Die offene Versorgung wurde im Medianvergleich der Bruchfortengröße mit der laparoskopischen Technik bei signifikant größeren Brüchen durchgeführt ( $p=0.001$ ).

### **5.4 Zusammenfassung des primären Endpunkts**

Inzisionale Hernien führten im Gegensatz zu Ventralen Hernien signifikant häufiger zu Rezidiven ( $p=0.026$ ). Auch im zeitlichen Verlauf mit Hilfe des Kaplan-Meier-Plots war dies zu ermitteln (Log-rank 0.041). Während Ventrale Hernien eher im mittelfristigen Verlauf nach ca. 20 Monaten zu Rezidiven

fürten, begann bei Inzisionalen Hernien bereits nach 7 Monaten ein kontinuierlich zunehmendes Auftreten von Neurezidiven bis zum Ende der Follow up-Periode. Hervorzuheben ist die offene Appendektomie als Grundoperation, die in 54,5% der Fälle zu einem Rezidiv einer bereits aufgetretenen Narbenhernie führte ( $p=0.006$ ). Inzisionale Hernien im Kollektiv sowie die Subgruppe der p-Hernien hatten ein signifikant erhöhtes Risiko für das Auftreten eines Rezidivs, wenn sie an der Linea alba lagen ( $p=0.031$ ). Bezogen auf die Bruchpfortenfläche ließ sich bei r-Hernien ermitteln, dass kleine Hernien (bis 20 cm<sup>2</sup>) im postoperativen Verlauf signifikant häufiger zu Rezidiven neigten (Log-rank 0.019).

Sowohl in der univariaten als auch in der multivariaten Untersuchung der Risikofaktoren bei Inzisionalen Hernien konnte ein signifikanter Einfluss durch das Vorhandensein von mehr als einer Hernie in der Anamnese des Patienten (univariat:  $p=0.017$ ; multivariat:  $p=0.024$ ), durch den Notfallcharakter der hernienauslösenden Operation (univariat:  $p=0.050$ ; multivariat:  $p=0,034$ ) und durch eine bekannte Kollagenerkrankung (nur univariat:  $p=0.032$ ) auf das Auftreten einer Rezidivhernie belegt werden. In der Subgruppe der r-Hernien konnte zusätzlich der signifikante Einfluss des Rauchens (univariat:  $p=0.022$ ; multivariat:  $p=0.012$ ) auf die Entstehung einer Rezidivhernie erkannt werden.

Laparoskopische IPOM-Operationen führten in der Langzeitanalyse durch Kaplan-Meier-Plot signifikant häufiger zu erneuten Narbenbrüchen als konventionelle IPOM oder Sublay - Versorgungen (Log-rank 0.003). Es ließ sich zusätzlich für p-Hernien bei der laparoskopischen IPOM-Technik ein mehr als 2-fach erhöhtes Risiko für ein Neurezidiv ermitteln ( $p=0.048$ ).

Die Sublay-Technik war für Patienten mit Inzisionalen Hernien am sichersten, denn ein Neurezidiv trat nur bei jedem neunten Patienten mit dieser OP-Technik auf. Eine Direktnaht hatte bei jedem dritten Patienten, die laparoskopische IPOM-Technik bei jedem vierten und die offene IPOM-Methode bei jedem siebten Behandelten ein Neurezidiv zur Folge.

## 5.5 Zusammenfassung der sekundären Endpunkte

Im Hinblick auf perioperative Komplikationen ließ sich ermitteln, dass Inzisionale Hernien signifikant häufiger zu sekundären Wundheilungsstörungen führten ( $p=0.028$ ). Inzisionale Hernien an der Linea alba hatten ein statistisch signifikant erhöhtes Risiko, perioperative Komplikationen im Allgemeinen auszulösen ( $p=0.036$ ). Typ pm-Hernien lösten seltener perioperative Komplikationen aus ( $p=0.034$ ). In der Subgruppe der p-Hernien konnte ein 5-fach erhöhtes Risiko für revisionspflichtige Komplikationen für die Sublay-Technik, verglichen mit der IPOM-Technik, ermittelt werden ( $p=0.025$ ).

Bei der Untersuchung chronischer Beschwerden konnte gezeigt werden, dass Inzisionale Hernien vermehrt zu Bewegungseinschränkung ( $p<0.001$ ) und Gefühlsstörung ( $p=0.028$ ) führten. Schmerzen beim Gehen und während des Treppensteigens konnten ebenfalls bei Inzisionalen Hernien vermehrt festgestellt werden. Diese Ergebnisse wurden als klinisch relevant erachtet, ohne, dass eine sichere statistische Signifikanz vorlag (jeweils  $p=0.060$ ). Patienten, die in laparoskopischer statt offener IPOM-Technik operiert wurden, klagten signifikant häufiger über chronische Schmerzen beim Gehen ( $p=0.015$ ). Im Vergleich von Sublay und laparoskopischem IPOM konnten für die minimalinvasive Technik im Gesamtkollektiv der Inzisionalen Hernien signifikant häufiger auftretende postoperative Schmerzen ( $p=0.021$ ) sowie chronische Schmerzen im Sitzen ( $p=0.034$ ) und Gehen ( $p=0.025$ ) aufgezeigt werden.

Ein signifikanter Einfluss des Nahtverfahrens auf das Auftreten chronischer Beschwerden konnte ermittelt werden. Bei den Ventralen Hernien wies dieses Verfahren ein verdoppeltes Risiko für chronische Schmerzen beim Treppe steigen ( $p=0.047$ ) und für Gefühlsstörungen ( $p=0.020$ ) auf. Die laparoskopische IPOM-Technik führte bei Inzisionalen Hernien häufiger zu chronischen Schmerzen beim Gehen als die offene IPOM-Technik ( $p=0.015$ ).

In Bezug auf die perioperativen Daten konnte gezeigt werden, dass laparoskopische Operationen signifikant kürzer waren als offene IPOM-Rekonstruktionen ( $p < 0.001$ ).

Die Patienten waren bei der laparoskopischen Technik jünger ( $p = 0.001$ ) und litten unter einer kleineren Bruchgrößenfläche ( $p < 0.001$ ). Eine transparietale Annaht ( $p < 0.001$ ), die Netzfixation mittels AbsorbaTacks ( $p = 0.001$ ) sowie eine Bruchlückennaht ( $p = 0.028$ ) wurden bei laparoskopischem IPOM häufiger angewandt.

Operationen in Sublay-Technik dauerten signifikant länger ( $p = 0.003$ ) als das laparoskopische IPOM und die Bruchflächengröße war signifikant größer ( $p = 0.014$ ). Eine Naht der Bruchlücke wurde ebenfalls signifikant häufiger bei Sublay-Patienten durchgeführt ( $p < 0.001$ ). Der gewünschte Netzabstand zur Bruchlücke von  $> 5$  cm wurde bei Sublay-Netzversorgung, verglichen mit laparoskopischem und offenem IPOM, signifikant häufiger eingehalten ( $p < 0.001$ ).

## **6. Diskussion**

### **6.1 Die Bedeutung der Narbenhernienklassifikation für die Patientenberatung**

„The primary purpose of a classification system for any disease is to stratify for severity so that reasonable comparisons can be made between various treatment strategies.“ Mit den Worten des Viszeralchirurgen Robert Fitzgibbons lassen sich treffend der Zweck und die Bedeutung eines Klassifikationssystems für die Beratung von Patienten herausstellen [79]. Die Komplexität einer allgemeingültigen Klassifikation für Narbenhernien ist allein jedoch schon am Fehlen einer solchen zu erkennen. Zahlreiche Autoren haben bisher bereits einen Ansatz für eine Klassifikation geliefert [1, 12, 21, 38, 69]. Keine der vorgeschlagenen Systeme hat sich bisher in der Literatur durchsetzen können. Eine Narbenhernie ist das Ergebnis eines Zusammenspiels vieler interner und externer Faktoren. Alter und Geschlecht, Beschaffenheit des Bindegewebes mit einhergehenden Erkrankungen wie dem Aortenaneurysma oder dem Marfan-Syndrom bilden die biometrischen Risikofaktoren eines Patienten ab. Hinzu kommen Faktoren, die extern auf den Patienten einwirken, wie etwa Zigarettenrauch, Kortisoneinnahme oder aber bei Narbenhernien die zur Hernienentstehung notwendige Grund-Operation. Deutlich mehr Risikofaktoren wurden auch bisher in Studien zu Narbenhernien auf einen Einfluss hin untersucht [28].

### **6.2 Die Narbenhernienklassifikation als Hilfsmittel für den tailored approach**

Die an der Uniklinik Würzburg entwickelte Klassifikation trägt den Erkenntnissen der multifaktoriellen Entstehung einer Narbenhernie Rechnung und erfasst mit Hilfe der Klassifikation die Faktoren Wertigkeit, Morphologie, Bruchgröße sowie diverse Risikofaktoren. Anhand der Auswertung dieses Schemas kann ein individueller Ansatz für jeden Patienten ermittelt und umgesetzt werden.

Dieses Konzept des „maßgeschneiderten Ansatzes“, des sog. „tailored approach“, wird an der Uniklinik Würzburg seit einigen Jahren erfolgreich umgesetzt (vgl. Abb. 9).

### **6.3 Die Ergebnisse der Sublay – Technik**

Insgesamt wurden mehr Patienten mit Inzisionalen Hernien als mit Ventralen Hernien mit Hilfe der Sublay-Technik operiert ( $p < 0.001$ ). 53 Patienten litten unter Primären Narbenhernien, während bei 19 Patienten das Rezidiv einer Narbenhernie behandelt wurde (ns). Grundsätzlich deutete dies auf ein non-konformes Vorgehen analog zum vorgestellten Algorithmus (vgl. Abb. 9) der Klinik hin, der bei einem Rezidiv einer Narbenhernie eine als Bauchdeckenersatz geltende IPOM-Operation vorsieht. Dies ist möglicherweise damit zu erklären, dass der Algorithmus erst nach Startdatum der Fallauswertung offiziell eingeführt wurde und vorher je nach Dienstmannschaft eine, an das technische Können des Operateurs und die Entscheidung des Oberarztes individuell angepasste, Operationstechnik angewandt wurde. Von diesen 72 Patienten mit Narbenhernien, die nach der Sublay-Technik operiert wurden, entwickelten in unserer Studie acht Patienten (11.1%) ein Neurezidiv.

Die Wichtigkeit dieses Algorithmus wird auch dadurch untermauert, dass von den 19 Patienten mit einer Rezidivhernie bei 4 Patienten (21%) ein erneutes Rezidiv nach der untersuchten Hernienoperation im Rahmen des Follow up aufgetreten ist. Bei den 53 Patienten mit Primärhernien waren es ebenfalls 4 Patienten (7,5%). R-Hernien waren gemessen in der Bruchgrößenfläche kleiner als die p-Hernien (ns, vgl. Tab. 9). Obwohl die ermittelte Ratio aus Netzgröße bezogen auf die Ellipsenfläche der Bruchpforte zugunsten der r-Hernien ausfiel (5,7 vs. 3,1), war, wie erläutert, ein größerer Anteil an Neurezidiven unter den r-Hernien zu verzeichnen. Dies zeigt, dass trotz größeren Verhältnisses von Netz zu Bruchgrößenfläche das Auftreten eines erneuten Rezidivs bei einer r-Hernie nicht sicher verhindert werden kann und sogar ein erhöhtes Risiko besteht.

Somit sollte in Zukunft analog zum Algorithmus bei Rezidivhernien die IPOM-Technik als Bauchdeckenersatz zum Einsatz kommen.

Hernien an der Linea alba bilden bei den Neurezidiven der Sublay-Technik die größte Gruppe mit sechs von acht (75%) Patienten. Diese Hernien sind gemäß Algorithmus richtigerweise mit der Sublay-Technik versorgt worden. Zwei Patienten sind entgegen des Algorithmus trotz lateraler Hernie, die naturgemäß eine erhöhte Nahtspannung aufweist, ebenfalls als Sublay anstelle der IPOM-Technik versorgt worden.

Als häufigste Komplikationen im perioperativen Verlauf traten eine Blutungskomplikation (11%) sowie eine Infektion der Wunde (8%) auf. Die in der Literatur beschriebene Wundinfektionsrate von bis zu 20% konnte nicht ermittelt werden [9, 34, 41, 50]. Zu diskutieren ist als Grund die aufwendige chirurgische Präparation mit Drainagenanlage, da retromuskulär der Raum für die Platzierung des Netzes mit einer ausreichenden Unterfütterung geschaffen werden muss. Jedoch waren nur bei 31% der Patienten eine Unterfütterung >5 cm zu ermitteln. Dies kann zum einen an den anatomischen Verhältnissen der Bauchwand (Adhäsionen, Ausdünnung der Faszien etc.), an falsch zugeschnittenen Netzen oder der Nichteinhaltung der gewünschten Unterfütterung von >5 cm gelegen haben und muss in Zukunft deutlich mehr Beachtung finden. Eine Naht der Bruchlücke wurde ebenfalls nur in 76% der Fälle dokumentiert.

Im Vergleich zur laparoskopischen IPOM-Technik führte die Sublay-Technik bei Inzisionalen Hernien zu signifikant geringeren postoperativen Schmerzen (35% vs. 59%,  $p=0.021$ ). Ausschlaggebend hierfür könnte möglicherweise eine „günstige Denervierung“ von Haut- und Unterhautnervengewebe mit verringerter Schmerzwahrnehmung sein, obwohl die Wundfläche der Sublay-Operation aufgrund der notwendigen Präparationen im retromuskulären Bereich im Vergleich zur laparoskopisch durchgeführten intraperitonealen Netzanlage deutlich ausgeprägter ist.

Die Literatur nennt für Sublay-versorgte Hernienpatienten Rezidivraten zwischen 1% und 8% [3, 6, 9, 21, 31, 41, 50, 53, 57, 58, 72] , sodass die Rate von 11,1% in dieser Studie hoch erscheint, aber im Kontext zu den anderen Verfahren immer noch als die aussichtsreichste Versorgungsstrategie erscheint. Ebenso muss diskutiert werden, dass durch nicht-algorithmuskonformes Auswahlverfahren der OP-Technik vor offizieller Einführung die hier vorliegende Rezidivrate verfälscht sein könnte. Als Goldstandard sollte das Sublay-Verfahren mangels hochwertiger Daten jedoch (noch) nicht bezeichnet werden [39]. Eine 2004 gestartete multizentrische, prospektiv-randomisierte Studie (LAPSYS Trial: Laparoscopic versus Open Ventral Hernia repair) wurde leider im Jahr 2010 mangels ausreichender Patientenrekrutierung durch die Autoren geschlossen, was zu einer kontroversen Diskussion führte [11, 52].

#### **6.4 Die Ergebnisse der offenen IPOM – Technik**

Für Narbenhernien mit einer erwarteten hohen Nahtspannung (bspw. subcostale oder lumbale Hernien) wird im Würzburger Algorithmus direkt die intra-peritoneale Lage als Ziel für das Netz vorgegeben. Im Falle einer niedrigen Nahtspannung, aber mehr als zwei Risikofaktoren des Patienten oder dem Vorliegen eines Narbenhernienrezidivs, ist ebenfalls die Reparatur in der IPOM-Technik vorgesehen. Diese kann entweder primär konventionell-offen durchgeführt werden, oder es muss bei Versagen der laparoskopischen Technik in die offene Technik konvertiert werden (vgl. Abb. 9).

Analog zur Sublay-Technik wurden auch unter Zuhilfenahme der offenen IPOM-Technik signifikant mehr Inzisionale Hernien als Ventrale Hernien versorgt ( $p=0.001$ ). In dieser Studie entwickelten von 96 Patienten mit Inzisionaler Hernie, die in offener IPOM-Technik operiert wurden, 14 Patienten ein Rezidiv (14,6%). Bei diesen Patienten lagen große Bruchlücken mit einem Mittelwert von 76 cm<sup>2</sup> vor. Auffällig ist, dass meist große, medial gelegene Defekte bei IPOM-Operationen zu Rezidiven führten. Zu diskutieren ist, ob die spannungsfreie Rekonstruktion eines großen Defekts überhaupt noch gegeben

ist, da durch muskulär bedingte Retraktionskräfte der seitlichen Bauchwandmuskulatur eine sichere Netzbefestigung beeinträchtigt werden kann.

Bei großen Defekten sollte laut Dietz et al. an alternative Operationsverfahren (Flap) gedacht werden [21, 23, 26, 36]. Die Ratio aus Netzgröße zur Ellipsenfläche des Bruches lag jedoch nur bei etwa 3,6. Im Vergleich zu den Sublay-versorgten Hernien mit einer Ratio von 7,6 war somit ein deutlich niedrigerer Wert erreicht worden. Dezidierte Zahlen zu Rezidivquoten der offenen IPOM-Technik sind in der Literatur nur in zwei Arbeiten zu finden. Rezidive traten demnach bei ca. 15% der Patienten auf [49, 51]. Die Aussagen anderer verfügbarer Quellen stützen sich auf eine offene chirurgische Intervention im Allgemeinen. Hier liegt die Rezidivquote bei etwa 10 % der Fälle [9, 15, 19, 40, 43, 72].

Bei 43% der Patienten traten perioperative Komplikationen (nach Dindo, vgl. Tab. 23) auf. Bei 10% der Patienten traten jeweils Serome und Wundheilungsstörungen und Wundinfektionen auf, bei immerhin mehr als 5% der Patienten musste eine Wundrevision in Vollnarkose vorgenommen werden. Nicht eindeutig konnte aus den erhobenen Daten die Aussage gewonnen werden, ob ein vorliegendes Serom punktiert wurde. Die Punktion birgt dann zusätzlich das Risiko einer sekundären Wundinfektion. In der Literatur ist nur eine Studie von Pring et al. zu eruieren, die ebenfalls die Komplikationen der offenen IPOM-Rekonstruktion evaluiert. Die Autoren kommen in ihrer prospektiv randomisierten Studie auf eine Wundinfektionsrate von 17% sowie einer Serominzidenz von 33%, allerdings bei einem kleinen Patientenkollektiv mit nur 24 Patienten [61]. Ebenso beziehen die Autoren Primäre und Inzisionale Hernien in ihre Studie ein. Diese gemeinsame Untersuchung der unterschiedlichen Entitäten und zugrundeliegender Pathophysiologie der Hernien birgt das Risiko eines Confounder-Bias (Störfaktor).

## 6.5 Die Ergebnisse der laparoskopischen IPOM – Technik

Die laparoskopische IPOM-Technik wurde bei Ventralen Hernien signifikant häufiger angewandt als bei Inzisionalen Hernien. Bei den Inzisionalen Hernien wurden P- und R-Hernien etwa gleich oft mit dieser Technik operiert. Insgesamt kam es im postoperativen Verlauf bei 14 von 50 Patienten, also in 28% der Fälle, zu einem Neurezidiv. Vor allem Patienten mit mittelgroßen Hernien mit einer mittleren Bruchfortenfläche von 37 cm<sup>2</sup> erlitten ein Neurezidiv. Die Morphologie der Hernien lag in 11 von 14 Fällen im Bereich der linea alba. Die Ratio aus Netzgröße zu Bruchfortengröße lag bei etwa 6. Beachtenswert ist, dass die Sublay-Technik mit einer Ratio von 7,6 und die offene IPOM-Technik mit einer Ratio von 3,6 in beide Richtungen abweichen und trotzdem niedrigere Anzahlen an Neurezidiven aufweisen. Pierce et al. haben in einer Übersichtsarbeit herausgefunden, dass bei laparoskopisch durchgeführten Operationen im Vergleich zur konventionellen Technik bei gleichbleibenden Bruchgrößenflächen signifikant größere Netzte verwendet werden [60]. Berger beschreibt die Narbenhernie als „biochemisches Problem“, dessen „palliative“ Versorgung nur eine symptomatische Therapie darstelle. Ein erneutes Auftreten der Hernie werde durch die mechanisch-orientierte Therapie mit Hilfe eines Netzes zwar verzögert, aber nicht verhindert [7, 25, 37]. Zu diskutieren ist, ob in unserer Studie die Netze bei laparoskopischen IPOM-Operationen von der Größe her unzureichend waren und somit zu einem vorzeitigen Rezidiv führten. Die Wichtigkeit der vollständigen Narbenbedeckung mit einem Netz wird untermauert durch die Studie von Wassenaar et al., die in mehr als 500 Fällen von laparoskopisch-versorgten Ventralhernien herausgefunden haben, dass alle aufgetretenen Neurezidive ausnahmslos am jeweiligen Netzrand auftraten [76]. Erwähnenswert ist ebenfalls die Arbeit von Rosch et al., die in einer experimentellen Arbeit an 32 in IPOM-Technik operierten Chinchillas keinen Negativeffekt eines CO<sub>2</sub>- Pneumoperitoneums auf Adhäsionsformation oder Integration des Biomaterials durch druck- oder gasabhängige Einflüsse erkennen konnten [65].

Bei 30% unserer Studienpatienten traten perioperative Komplikationen auf. Auffällig war der hohe Anteil von 18% der Patienten, die laut Entlassungsbrief

über vermehrte postoperative Bauchwandschmerzen klagten. Bei offener Versorgung (Sublay und IPOM) waren die Raten niedriger und lagen bei 8-10%. Im Cochrane Review von Sauerland et al. hingegen wird die Studie von Asencio erwähnt, die als Ergebnis keine Divergenz in der Angabe von postoperativen Schmerzen nach laparoskopischer und offener Versorgung postuliert [3, 66].

Zu diskutieren sind das Fehlen der bereits erwähnten „günstigen Denervierung“ des Haut- und Unterhautnervengewebes analog zur offenen Versorgung, und die Folgen der Anlage des Pneumoperitoneums als mögliche Auslöser der erhöhten Schmerzwahrnehmung. Die in der Literatur genannte Gefahr der Darmperforation durch erschwerte Adhäsionolyse konnte auch in unserer Studie bestätigt werden, immerhin erlitten 4% der Patienten eine intraoperative Verletzung des Darmes, während bei den offenen Techniken keine Komplikation dieser Art auftrat. Aktuelle Aufsätze nennen Quoten zwischen 2 und 5% und bestätigen damit unsere Ergebnisse [3, 4, 31].

Die postoperative Wundinfektionsrate ist im Vergleich zu den offenen Prozeduren mit 4% vs. 9% gering und bestätigt die aktuelle wissenschaftliche Meinung über diesen Vorteil der Laparoskopie im Vergleich zum offenen Verfahren. Als Surrogatmarker für die Hypothese für die intraoperative Kontamination dient auch die Dauer der Operation, die in unserer Studie für das laparoskopischen Verfahren im Vergleich zu Sublay und offenem IPOM als signifikant kürzer beschrieben werden konnte (vgl. Tab. 30) [22, 74].

Auffällig bei der laparoskopischen Technik waren die häufig genannten chronischen Beschwerden in der Follow up-Untersuchung der Patienten. 35% der Patienten gaben an, unter chronischen Schmerzen zu leiden, 24% konnten den Schmerz einer bestimmten Tätigkeit zuordnen. Ein Fremdkörpergefühl ist präsent bei 13% und 41% der Patienten geben an, unter einer eingeschränkten Beweglichkeit an der Bauchwand zu leiden. Die Zahlen fallen allesamt höher aus als bei den offenen Verfahren. Zwei zu diskutierende Punkte sind das verwendete Nahtmaterial und die Technik der transfaszialen Naht zur Netzfixation. Klinisch fiel in der unmittelbaren postoperativen Nachverfolgung der Patienten ein vermehrtes Auftreten von Schmerzen auf, sodass bereits

während des in der Studie untersuchten Zeitraums von nicht-resorbierbarem auf resorbierbares Nahtmaterial für die Nahtfixation gewechselt wurde. Wie sich die Langzeitergebnisse dieser Verfahrensänderung darstellen, muss abgewartet werden. Bis das Netz in die Bauchwand vollständig integriert ist, muss eine stabile und sichere Fixation gewährleistet sein.

Damit es nicht im postoperativen Verlauf zu einer Dislokation des Mesh mit der Gefahr von Ileus und Fistelbildung kommt, existieren unterschiedliche Fixationsmethoden für die Phase bis zur vollständigen Inkorporation in die Bauchwand. Wie bereits erwähnt, kann das Netz mittels vorgelegter transfaszialer Nähte fixiert werden. Mit zusätzlichen selbstauflösenden Tacks kann eine weitere Stabilität erzielt werden. In der Literatur werden auch Stapler-Systeme oder Kombination aller Methoden beschrieben, die in unserer Studie keine Anwendung fanden [44, 45]. Als mögliche Ursachen für das Auftreten von chronischem Schmerz nach transfaszialer Naht werden eine Einklemmung von Hautnerven (meralgia parestetica) und eine Ischämie des Gewebes bei zu festem Knoten der Naht angeführt [24]. In einem Fallbericht von Vermeulen et al. wird von einem sofortigen Nachlassen des Abdominalschmerzes bei einem Patienten berichtet, nachdem zwei transfasziale Nähte entfernt wurden. Die maximalen Schmerzpunkte hat der Patient jeweils genau über den Nähten lokalisieren können [75].

## **6.6 Offene Fragen zur Operationstechnik**

Eine generelle Empfehlung, welche Operationstechnik bei einer bestimmten Patientengruppe angewandt werden sollte, ist auch nach einer aktuellen Literaturdurchsicht nicht zu geben. Jede genannte Technik hat Komplikationen und führt zu Rezidiven. Das Einbringen eines Netzes verzögert laut Flum et al. nur die Entstehung eines Rezidivs, da das grundlegende Problem des gestörten Kollagenstoffwechsels damit nicht gelöst werden kann, sodass Berger, Baden-Baden, dies sogar als „palliativen Eingriff“ ansieht [3, 4, 6, 10, 25, 31, 32, 34, 35, 53, 54, 56, 57, 61, 66]. Im Kollektiv unserer Studie litten 251 Patienten unter einer Inzisionalen Hernie (vgl. Tab. 11). Von 32 Patienten mit einer ventralen

Herniotomie als hernienauslösende Operation erlitten 22% ein Rezidiv. Immerhin 31 (97%) dieser Patienten wurden operativ mit einem Netz versorgt. Zu diskutieren ist, ob die ausgewählten Netze zu klein gewählt wurden (Ratio Netzgröße/Bruchfortengröße immerhin 9,8), die Patienten an sich schon viele Risikofaktoren für ein Rezidiv aufwiesen (69% männlich, 84% älter 50 Jahre, 72% >3cm Bruchlückengröße, 81% bereits mehrere Hernien erlitten) und somit per se schon in die Gruppe der Hochrisikopatienten fielen. Immerhin 27% der Patienten, die sich einer Hernienoperation nach einer Gefäßoperation unterziehen mussten, erlitten ein Narbenhernienrezidiv. Dies spiegelt die einhellige Meinung der Wissenschaft wieder, dass Narbenhernien endogenen Einflüssen wie einem gestörten Kollagenstoffwechsel und damit einhergehenden Gefäßerkrankungen wie dem abdominellen Aortenaneurysma oder dem demographischen Faktor des Alters der Patienten unterliegen.

55% der Patienten, die eine Hernie nach einer offenen Appendektomie erlitten, wurden erneut an dieser Hernie operiert. Die offene Appendektomie in Wechselschnitttechnik ist ein sehr sicheres Verfahren. Die Rate der Entstehung von Narbenhernien beträgt aktuell gerade mal 0,4% [59]. Diese Patienten waren im Median  $48 \pm 10,5$  Jahre alt. Im Median trat nach  $18,3 \pm 79,5$  Monaten die erste Hernie nach der offenen Appendektomie bei diesen Patienten auf. Es ist zu diskutieren, ob die Ursache der Hernie bei jüngeren Patienten eher technischer Art und bei älteren Patienten eher risikofaktor- bzw. infektionsbedingt zu suchen ist. Ein Polytrauma als hernienauslösende Operation erlitten acht Patienten in unserer Studie. Die Patienten waren bei der Hernienoperation  $48 \pm 14$  Jahre alt. Keiner dieser Patienten erlitt in der Folge der ersten Hernienoperation ein Narbenhernienrezidiv. Diese Patienten wiesen auch deutlich weniger bis keine Risikofaktoren zur Entstehung von Narbenhernienrezidiven auf.

Weiterhin gibt ein wichtiger Punkt Anlass zur Diskussion: Wie ist ein eingebrachtes Netz zu fixieren? Wie oben bereits erwähnt, gibt es unterschiedliche Herangehensweisen an diese Fragestellung. In unserer Arbeit konzentrierten wir uns auf die Technik der transfaszialen Naht zur Fixation des

Netzes. Im Review von LeBlanc 2007 wird diese Technik in Frage gestellt und das Ergebnis postuliert, dass transfasziale Nähte nicht zu einer Verringerung der Rezidivrate bei laparoskopischer Hernienreparation führen [45].

In unserer Studie war während der Laufzeit ein Anstieg der Angabe chronischer Schmerzen bei Patienten mit transfaszialer Naht zu verzeichnen, was in einer Verfahrensänderung von nicht-resorbierbarem auf resorbierbares Nahtmaterial mündete. Ebenso sind standardisierte Vorgaben noch immer ausstehend: Sind 3 oder 5 cm Intervalle zwischen den Nähten einzuhalten? Wie viele Nähte soll der Chirurg überhaupt setzen? Wie groß sollte die Überlappung des Netzes an der Defektgrenze ausfallen? Zu diesen Fragen müssen dringend prospektiv randomisiert-kontrollierte Studien mit ausreichend großen Fallzahlen und genauer Beantwortung aller Fragen zur Nahtfixation durchgeführt werden.

#### **6.7 Das Problem der Erfassung der Lebensqualität**

Die Weltgesundheitsorganisation WHO definiert Lebensqualität als „subjektive Wahrnehmung einer Person über ihre Stellung im Leben in Relation zur Kultur und den Wertsystemen, in denen sie lebt und in Bezug auf ihre Ziele, Erwartungen, Standards und Anliegen“. Der gesundheitsbezogene Aspekt der Lebensqualität richtet sich nach einer physischen, psychischen und sozialen Komponente. Somit ist Lebensqualität weniger ein medizinischer Zustand, als viel mehr ein subjektives Befinden. Die Beantwortung diverser Fragebögen, die sich im Laufe der Zeit etabliert haben, zielt im Kern auf die Erfassung eines subjektiven Empfindens zu einem bestimmten Zeitpunkt [77]. Diese situationsabhängigen Beurteilungen bergen aufgrund dessen die Gefahr, dass zu einem anderen Zeitpunkt eine anders lautende Antwort auf dieselbe Frage gegeben worden wäre und somit „Lebensqualität“ an sich zu einem schwierig zu messenden Faktor wird.

Eine Empfehlung ist die Messung der Lebensqualität vor und nach dem operativen Eingriff. Spezifische hernienchirurgische Fragebögen sind die Carolinas Comfort Scale (CCS) und das Swedish Pain Questionnaire.

Um die Gesundheit im Allgemeinen zu erfassen, ist der 36-Item Short Form (SF-36) – Fragebogen weitverbreitet. Heniford et al. vertreten in ihrer Arbeit die Meinung, der CCS sei dem SF-36 in der Erfassung der Symptome und der Zufriedenheit überlegen [27]. Laut Expertenmeinung einer Diskussionsrunde anlässlich des 30. Internationalen Kongresses der Europäischen Herniengesellschaft sind diese Fragebögen „nützlich“, aber ein „besserer Fragebogen“ sollte entwickelt werden [8]. Jedoch bleibt die Expertenkommission die Antwort schuldig, wie dieser Fragebogen aufgebaut sein sollte.

## **6.8 Ausblick**

Der gesellschaftliche Wandel mit einer steigenden Anzahl älterer Menschen, einem großen Verlangen nach Medizin und damit verbundener Wiederherstellung von Gesundheit, wird den Anspruch an die Hernienchirurgie sicherlich noch einmal steigern. Die Patienten der Zukunft werden immer kränker, werden öfter operiert worden sein, werden mehr an Gewicht zunehmen und damit die jetzt schon hohe Zahl hernienchirurgischer Eingriffe in Deutschland steigen lassen. Es ist dringend von Nöten, eine einheitliche Klassifikation und eine standardisierte Indikationsstellung und Verfahrensauswahl zu treffen. Die Europäische Herniengesellschaft (EHS) ist einen ersten wichtigen Schritt mit der EHS-Klassifikation und der Einführung eines europäischen Hernienregisters gegangen, dessen Dateneingabe und Auswertung einen großen Beitrag für die Forschung leisten kann. Weiterhin sind prospektiv randomisiert-kontrollierte Studien mit ausreichenden langen Nachbeobachtungszeiträumen von mindestens 3 Jahren von zu fordern.

Die Ausbildung junger Chirurgen muss auch dem Anspruch gerecht werden, eine adäquate operative Hernienversorgung jedem Patienten - unabhängig vom Können des jeweiligen Operationsteams - zukommen zu lassen. Dies ist unter dem enormen monetären Druck, den die Krankenhausverwaltungen spüren, eine große Herausforderung, deren Bewältigung aber im Sinne des Patienten angegangen werden muss.

Die vorliegende Arbeit validiert als erste Studie die Würzburger Hernienklassifikation aus einem prospektiven Blickwinkel. Die Wichtigkeit des Einhaltens und die Folgen des Nichteinhaltens des Würzburger Algorithmus für Narbenhernien konnten aufgezeigt werden. Der nächste Schritt ist nun eine prospektive Erforschung und Evaluation der Narbenhernienklassifikation, um eine Formulierung von europaweit anerkannten Verfahrensweisen zu erreichen.

## 7. Zusammenfassung

**Einleitung:** Narbenhernien sind mit Bauchfell überzogene Baueingeweide, die aus einer operativ erworbenen Schwachstelle der Bauchwand hervortreten. Patienten sind die größten Leidtragenden von Narbenhernien, denn mit einer Narbenhernieninzidenz bis 20% führen diese häufig zu einem großen Leidensdruck und nicht selten durch Inkarzeration bis hin zur Lebensgefahr. Bei geschätzten 800.000 Laparotomien im Jahr liegt bei etwa einem Drittel der resultierenden Narbenhernien eine Operationsindikation vor. In den letzten Jahrzehnten sind neben unzähligen verschiedenen Netzmaterialien auch diverse operative Strategien und Techniken entwickelt worden, die einen allgemeingültigen Ansatz zur Behandlungsweise erschweren. Ein zumindest europaweit geltendes Klassifikationssystem hat sich bisher ebenfalls noch nicht etablieren können, obgleich einige Autoren bereits unterschiedliche Systeme publizierten. **Material und Methoden:** In der vorliegenden Studie wurden 324 Narbenhernienpatienten des Zeitraums 2005 bis 2009 der Uniklinik Würzburg untersucht. Anhand der Würzburger Narbenhernienklassifikation wurden diese Patienten verschlüsselt und in einer Datenbank zusammen mit weiteren perioperativen Daten erfasst und statistisch ausgewertet. Die Würzburger Klassifikation umfasst neben der Bruchwertigkeit, der Morphologie, der Bruchpfortengröße auch das individuell patienteneigene Risikoprofil. Eine Follow up-Befragung im Hinblick auf Neurezidiv (primärer Endpunkt), perioperative Komplikationen und chronische Beschwerden (sekundäre Endpunkte) erfolgte per Telefon und Brief an die Patienten und, wenn notwendig, an die jeweiligen Hausärzte. **Ergebnisse:** Die 324 Patienten konnten in Subgruppen mit Ventralen und Inzisionalen Hernien unterteilt werden. Zwischen sowie innerhalb der Gruppen konnten statistische Unterschiede gefunden werden. Patienten mit Inzisionalen Hernien waren älter, litten signifikant häufiger an einer malignen Vorerkrankung und einer größeren Bruchlücke. Ebenso wiesen die Narbenhernienpatienten signifikant höhere Risikoscores auf. Inzisionale Hernien wurden, wie im Algorithmus vorgegeben, vermehrt mit alloplastischem Netzmaterial versorgt, während Ventrale Hernien eher mit Hilfe der konventionellen Nahttechnik operiert wurden. Ebenso konnte

festgestellt werden, dass die offene IPOM-Technik im Medianvergleich mit der laparoskopischen Technik an größeren Brüchen angewandt wurde. Inzisionale Hernienpatienten erlitten häufiger Neurezidive als Patienten mit Ventralen Hernien. Mehr als die Hälfte aller Narbenhernien nach einer offenen Appendektomie führten zu einem Neurezidiv. Hernien, die an der Linea alba lokalisiert waren, wiesen ein signifikant erhöhtes Risiko für ein Neurezidiv auf. Eine positive Hernienanamnese, der Notfallcharakter der Grund-OP und eine bekannte Kollagenerkrankung konnten bei Inzisionalen Hernien, sowie zusätzlich bei der Subgruppe der r-Hernien der Nikotinabusus, als unabhängige Risikofaktoren identifiziert werden. Die Sublay-Technik war die sicherste Methode der untersuchten operativen Versorgungsmöglichkeiten, denn nur bei jedem neunten Patienten trat ein Neurezidiv auf. Inzisionale Hernien führten zu vermehrten postoperativen Wundheilungsstörungen, zu mehr Bewegungseinschränkung und Gefühlsstörungen im operierten Bereich. Patienten, die sich einer laparoskopischen IPOM-Operation unterzogen, litten vermehrt an postoperativen Schmerzen sowie chronischen Schmerzen im Sitzen und Gehen. Operationen in Sublay-Technik dauerten signifikant länger als laparoskopische IPOM-Operationen. Ebenso war die Bruchpfortengröße signifikant größer und die anzustrebende Netzunterfütterung von 5 cm wurde signifikant häufiger eingehalten. **Diskussion:** Die Etablierung einer allgemein anerkannten Narbenhernien-Klassifikation steht noch aus. Die Würzburger Narbenhernien-Klassifikation wird seit Jahren erfolgreich eingesetzt und hat sich in der Praxis bewährt, einem Patienten einen möglichst maßgeschneiderten Ansatz zur Versorgung zu bieten. Ein einfaches Konzept gibt unter Beachtung der Wertigkeit, Morphologie, Größe und dem Risikoprofil Auskunft über die Hernie. Im Vergleich von IPOM und Sublay führt das letztgenannte Verfahren neben weniger Neurezidiven zu weniger postoperativen Schmerzen aufgrund einer eventuell „günstigen Denervierung“ durch die aufwendige retromuskuläre Präparation. Große, meist medial gelegene Narbenhernien führten bei der offenen IPOM-Technik zu vermehrten Neurezidiven. Zu hinterfragen ist, ob eine spannungsfreie Adaptation bei großen Brüchen aufgrund der Retraktionskräfte der seitlichen Bauchmuskulatur

überhaupt noch gegeben ist, hier sollte an Alternativverfahren (Flap) gedacht werden. Die laparoskopische IPOM-Technik führte in 28% zu einem Neurezidiv. Nach Datenauswertung muss diskutiert werden, ob in unserem Patientenkollektiv die Netzgröße unzureichend ausgewählt wurde. In der Literatur wird das Auftreten eines Neurezidivs vermehrt am Netzrand beschrieben. Auffallend war die hohe Anzahl an Patienten (18%) mit vermehrt postoperativen Bauchwandschmerzen, die eventuell auf eine fehlende „günstige Denervierung“ wie bei Sublay und offenem IPOM zurückzuführen ist. Wichtige Diskussionspunkte sind das verwendete Nahtmaterial (Umstellung von nicht-resorbierbaren auf resorbierbare Nähte) bei laparoskopischem IPOM und die umstrittene Technik der transfaszialen Naht als Ursache chronischer Schmerzen. Beachtung finden müssen die Ursache und die Umstände der Grund-Operation, die zur Narbenhernie geführt haben, aber auch die grundsätzlich „palliative“ Situation der Rezidiventstehung durch vorbestehende Störungen des Kollagenstoffwechsels. Es ist zu diskutieren, ob die Ursache der Hernie bei jüngeren Patienten eher technischer Art und bei älteren Patienten eher risikofaktor- bzw. infektionsbedingt ist. Eine allgemeine Handlungsempfehlung zum OP-Verfahren ist beim Vorliegen von Inzisionalen Hernien aktuell nicht zu geben, die offenen Fragen zu Netzauswahl und –fixation, Überlappung und Nahtanzahl sind dringend in prospektiven Studien mit möglichst großer Fallzahl zu beantworten.

## 8. Literaturverzeichnis

1. Ammaturo, C. and G. Bassi, *The ratio between anterior abdominal wall surface/wall defect surface: a new parameter to classify abdominal incisional hernias*. *Hernia : the journal of hernias and abdominal wall surgery*, 2005. 9(4): p. 316-21.
2. Arnaud, J.P., et al., *Ultrasound detection of visceral adhesion after intraperitoneal ventral hernia treatment: a comparative study of protected versus unprotected meshes*. *Hernia : the journal of hernias and abdominal wall surgery*, 2003. 7(2): p. 85-8.
3. Asencio, F., et al., *Open randomized clinical trial of laparoscopic versus open incisional hernia repair*. *Surgical endoscopy*, 2009. 23(7): p. 1441-8.
4. Barbaros, U., et al., *The comparison of laparoscopic and open ventral hernia repairs: a prospective randomized study*. *Hernia : the journal of hernias and abdominal wall surgery*, 2007. 11(1): p. 51-6.
5. Becker, H.P., *Epidemiologische und sozioökonomische Aspekte der Narbenhernie*. *Viszeralchirurgie*, 2001. 36: p. 133 - 137.
6. Benhidjeb, T., C. Benecke, and M.W. Strik, *[Incisional hernia repair: sublay or intraperitoneal onlay mesh (IPOM)?]*. *Zentralblatt für Chirurgie*, 2008. 133(5): p. 458-63.
7. Berger, D., *[Laparoscopic IPOM technique]*. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin*, 2010. 81(3): p. 211-5.
8. Bringman, S., et al., *Hernia repair: the search for ideal meshes*. *Hernia : the journal of hernias and abdominal wall surgery*, 2010. 14(1): p. 81-7.
9. Burger, J.W., et al., *Long-term follow-up of a randomized controlled trial of suture versus mesh repair of incisional hernia*. *Ann Surg*, 2004. 240(4): p. 578-83; discussion 583-5.
10. Carbajo, M.A., et al., *Laparoscopic treatment vs open surgery in the solution of major incisional and abdominal wall hernias with mesh*. *Surgical endoscopy*, 1999. 13(3): p. 250-2.
11. Catena, F., et al., *Closure of the LAPSIS trial (Br J Surg 2010; 97: 1598)*. *The British journal of surgery*, 2011. 98(2): p. 319; discussion 319-20.
12. Chevrel JP, R.A., *Classification of incisional hernias of the abdominal wall*. *Hernia*, 2000. 4: p. 7-11.
13. Cobb, W.S., et al., *Infection risk of open placement of intraperitoneal composite mesh*. *The American surgeon*, 2009. 75(9): p. 762-7; discussion 767-8.
14. Conze, J., et al., *[Incisional hernia - how do I do it? Standard surgical approach]*. *Chirurg*, 2010. 81(3): p. 192-200.
15. Conze, J., et al., *Randomized clinical trial comparing lightweight composite mesh with polyester or polypropylene mesh for incisional hernia repair*. *The British journal of surgery*, 2005. 92(12): p. 1488-93.
16. Conze, J., U. Klinge, and V. Schumpelick, *[Incisional hernia]*. *Chirurg*, 2005. 76(9): p. 897-909; quiz 910.

17. Conze, J., et al., *Pitfalls in retromuscular mesh repair for incisional hernia: the importance of the "fatty triangle"*. *Hernia*, 2004. 8(3): p. 255-9.
18. Cumberland, V.H., *A preliminary report on the use of prefabricated nylon weave in the repair of ventral hernia*. *The Medical journal of Australia*, 1952. 1(5): p. 143-4.
19. de Vries Reilingh, T.S., et al., *Repair of large midline incisional hernias with polypropylene mesh: comparison of three operative techniques*. *Hernia : the journal of hernias and abdominal wall surgery*, 2004. 8(1): p. 56-9.
20. Destatis, *DRG-Statistik 2008, Operationen und Prozeduren der vollstationären Patientinnen und Patienten in Krankenhäusern - Ausführliche Darstellung*, 2009, Statistisches Bundesamt Deutschland: Wiesbaden.
21. Dietz, U.A., 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*. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2007. 60(4): p. 383-8.
22. Dietz, U.A., L. Spor, and C.T. Germer, *[Management of mesh-related infections]*. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin*, 2011. 82(3): p. 208-17.
23. El-Muttardi, N., et al., *The sandwich omental flap for abdominal wall defect reconstruction*. *British journal of plastic surgery*, 2005. 58(6): p. 841-4.
24. Eubanks, S., et al., *Meralgia paresthetica: a complication of laparoscopic herniorrhaphy*. *Surgical laparoscopy & endoscopy*, 1993. 3(5): p. 381-5.
25. Flum, D.R., K. Horvath, and T. Koepsell, *Have outcomes of incisional hernia repair improved with time? A population-based analysis*. *Annals of surgery*, 2003. 237(1): p. 129-35.
26. Guneren, E., I. Orak, and A. Dervisoglu, *Reconstruction of a wide abdominal defect using an extended groin flap*. *British journal of plastic surgery*, 2005. 58(6): p. 845-8.
27. Heniford, B.T., et al., *Comparison of generic versus specific quality-of-life scales for mesh hernia repairs*. *Journal of the American College of Surgeons*, 2008. 206(4): p. 638-44.
28. Hoer, J., et al., *[Factors influencing the development of incisional hernia. A retrospective study of 2,983 laparotomy patients over a period of 10 years]*. *Chirurg*, 2002. 73(5): p. 474-80.
29. Horeysek, G., *[Abdominal wall hernias (inguinal hernia, incisional hernia)]*. *Langenbecks Arch Chir Suppl Kongressbd*, 1997. 114: p. 86-90.
30. Inauguration speech of the new president of the European Hernia Society, A.K., at the 29th International Congress of the European Hernia Society, 6 May 2007, Athens, Greece.
31. Itani, K.M., et al., *Comparison of laparoscopic and open repair with mesh for the treatment of ventral incisional hernia: a randomized trial*. *Archives of surgery*, 2010. 145(4): p. 322-8; discussion 328.
32. Itani, K.M., et al., *Repair of ventral incisional hernia: the design of a randomized trial to compare open and laparoscopic surgical techniques*. *American journal of surgery*, 2004. 188(6A Suppl): p. 22S-29S.

33. Jargon, D., et al., [*Risk factors and prevention of incisional hernia--what is evidence-based?*]. *Zentralbl Chir*, 2008. 133(5): p. 453-7.
34. Kaafarani, H.M., et al., *Classification and valuation of postoperative complications in a randomized trial of open versus laparoscopic ventral herniorrhaphy*. *Hernia : the journal of hernias and abdominal wall surgery*, 2010. 14(3): p. 231-5.
35. Kaafarani, H.M., et al., *Seroma in ventral incisional herniorrhaphy: incidence, predictors and outcome*. *American journal of surgery*, 2009. 198(5): p. 639-44.
36. Klein, P., et al., [*Reconstruction of scar hernias--intraoperative tensiometry for objective determination of procedure of choice*]. *Der Chirurg; Zeitschrift fur alle Gebiete der operativen Medizin*, 1996. 67(10): p. 1020-7.
37. Klinge, U., et al., *Collagen I/III and matrix metalloproteinases (MMP) 1 and 13 in the fascia of patients with incisional hernias*. *Journal of investigative surgery : the official journal of the Academy of Surgical Research*, 2001. 14(1): p. 47-54.
38. Korenkov, M., et al., *Classification and surgical treatment of incisional hernia. Results of an experts' meeting*. *Langenbecks Arch Surg*, 2001. 386(1): p. 65-73.
39. Korenkov, M. and S. Sauerland, [*Comment on the review article "Management of umbilical hernias: sublay or intraperitoneal onlay mesh (IPOM) technique?" Zentralbl Chir 2008; 133: 458-463 authors: T. Benhidjeb; C. Bennecke; M. W. Strik*]. *Zentralblatt fur Chirurgie*, 2009. 134(3): p. 272.
40. Korenkov, M., et al., *Randomized clinical trial of suture repair, polypropylene mesh or autodermal hernioplasty for incisional hernia*. *The British journal of surgery*, 2002. 89(1): p. 50-6.
41. Kurzer, M., et al., *Open mesh repair of incisional hernia using a sublay technique: long-term follow-up*. *World journal of surgery*, 2008. 32(1): p. 31-6; discussion 37.
42. Langer C, B.H., Liersch, T. , *Bauchwandhernien*. *Allgemeine und Viszeralchirurgie up2date*, 2007(3: ): p. 217–236.
43. Langer, C., et al., *Prognosis factors in incisional hernia surgery: 25 years of experience*. *Hernia*, 2005. 9(1): p. 16-21.
44. LeBlanc, K.A., *Incisional hernia repair: laparoscopic techniques*. *World journal of surgery*, 2005. 29(8): p. 1073-9.
45. LeBlanc, K.A., *Laparoscopic incisional hernia repair: are transfascial sutures necessary? A review of the literature*. *Surgical endoscopy*, 2007. 21(4): p. 508-13.
46. Loos, M.J., et al., *Evaluating postherniorrhaphy groin pain: Visual Analogue or Verbal Rating Scale?* *Hernia : the journal of hernias and abdominal wall surgery*, 2008. 12(2): p. 147-51.
47. Luijendijk, R.W., et al., *A comparison of suture repair with mesh repair for incisional hernia*. *N Engl J Med*, 2000. 343(6): p. 392-8.
48. Makela JT, K.H., Juvonen T et al. . , *Factors influencing wound dehiscence after midline laparotomy*. *Am J Surg*, 1995. 170: p. 387 - 390.
49. Marchal, F., et al., *Treatment of incisional hernias by placement of an intraperitoneal prosthesis: a series of 128 patients*. *Hernia*, 1999. 3: p. 141-147.

50. McLanahan, D., et al., *Retrorectus prosthetic mesh repair of midline abdominal hernia*. American journal of surgery, 1997. 173(5): p. 445-9.
51. Millikan, K.W., et al., *Intraperitoneal underlay ventral hernia repair utilizing bilayer expanded polytetrafluoroethylene and polypropylene mesh*. The American surgeon, 2003. 69(4): p. 287-91; discussion 291-2.
52. Miserez, M., et al., *Closure of the LAPSIS trial*. The British journal of surgery, 2010. 97(10): p. 1598.
53. Misra, M.C., 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): p. 1839-45.
54. Moreno-Egea, A., et al., *Open vs laparoscopic repair of spigelian hernia: a prospective randomized trial*. Archives of surgery, 2002. 137(11): p. 1266-8.
55. Muysoms, F.E., et al., *Classification of primary and incisional abdominal wall hernias*. Hernia, 2009. 13(4): p. 407-14.
56. Navarra, G., et al., *Retromuscular sutured incisional hernia repair: a randomized controlled trial to compare open and laparoscopic approach*. Surgical laparoscopy, endoscopy & percutaneous techniques, 2007. 17(2): p. 86-90.
57. Olmi, S., et al., *Laparoscopic versus open incisional hernia repair: an open randomized controlled study*. Surgical endoscopy, 2007. 21(4): p. 555-9.
58. Paul, A., et al., *[Current practice of incisional hernia reconstruction in Germany]*. Zentralbl Chir, 1997. 122(10): p. 859-61.
59. Peiper, C., *Appendicitis*, in *Gastroenterologische Chirurgie*, J. Siewert, Editor 2011, Springer-Verlag: Berlin Heidelberg New York p. 574-84.
60. Pierce, R.A., et al., *Pooled data analysis of laparoscopic vs. open ventral hernia repair: 14 years of patient data accrual*. Surgical endoscopy, 2007. 21(3): p. 378-86.
61. Pring, C.M., et al., *Laparoscopic versus open ventral hernia repair: a randomized controlled trial*. ANZ journal of surgery, 2008. 78(10): p. 903-6.
62. Ramirez, O.M., E. Ruas, and A.L. Dellon, *"Components separation" method for closure of abdominal-wall defects: an anatomic and clinical study*. Plastic and reconstructive surgery, 1990. 86(3): p. 519-26.
63. Richard, O., et al., *Microstructure of Cu(x)Mo6S8 Chevrel phase thin films on R-plane sapphire*. Journal of electron microscopy, 2000. 49(3): p. 493-501.
64. Ritz JP, B.H., *Hernienchirurgie2006*, Heidelberg: Springer.
65. Rosch, R., et al., *Impact of pressure and gas type on adhesion formation and biomaterial integration in laparoscopy*. Surgical endoscopy, 2011. 25(11): p. 3605-12.
66. Sauerland, S., et al., *Laparoscopic versus open surgical techniques for ventral or incisional hernia repair*. Cochrane database of systematic reviews, 2011(3): p. CD007781.
67. Scales, J.T., *Tissue reactions to synthetic materials*. Proceedings of the Royal Society of Medicine, 1953. 46(8): p. 647-52.

68. Schumpelick, V., [*Incisional hernia: an unpleasant complication in surgery*]. *Chirurg*, 2010. 81(3): p. 185.
69. Schumpelick V (2000) Narbenhernie. In: Schumpelick V (ed) *Hernien*. Thieme, S., pp 266–269.
70. Schumpelick, V., J. Conze, and U. Klinge, [*Preperitoneal mesh-plasty in incisional hernia repair. A comparative retrospective study of 272 operated incisional hernias*]. *Chirurg*, 1996. 67(10): p. 1028-35.
71. Schumpelick, V., et al., [*Meshes within the abdominal wall*]. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin*, 1999. 70(8): p. 876-87.
72. Schumpelick, V., et al., [*Minimized polypropylene mesh for preperitoneal net plasty (PNP) of incisional hernias*]. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin*, 1999. 70(4): p. 422-30.
73. Simon, S.D., *Understanding the odds ratio and the relative risk*. *Journal of andrology*, 2001. 22(4): p. 533-6.
74. Stremitzer, S., et al., *Mesh graft infection following abdominal hernia repair: risk factor evaluation and strategies of mesh graft preservation. A retrospective analysis of 476 operations*. *World journal of surgery*, 2010. 34(7): p. 1702-9.
75. Vermeulen, J., I. Alwayn, and L.P. Stassen, *Prolonged abdominal wall pain caused by transfascial sutures used in the laparoscopic repair of incisional hernia*. *Surgical endoscopy*, 2003. 17(9): p. 1497.
76. Wassenaar, E.B., et al., *Recurrences after laparoscopic repair of ventral and incisional hernia: lessons learned from 505 repairs*. *Surgical endoscopy*, 2009. 23(4): p. 825-32.
77. Welpé, I., *Gesundheitsbezogene Lebensqualität*. *Dtsch Arztebl*, 2008. 105(10): p. 514-7.
78. Winkler, M.S., E. Gerharz, and U.A. Dietz, [*Overview and evolving strategies of ventral hernia repair*]. *Urologe A*, 2008. 47(6): p. 740-7.
79. Zollinger, R.M., Jr., *Classification systems for groin hernias*. *The Surgical clinics of North America*, 2003. 83(5): p. 1053-63.

## **Danksagung**

Ich danke Herrn PD Dr. Dr. Ulrich Dietz für die Überlassung dieses wichtigen und interessanten Themas. Durch seine unermüdliche Unterstützung und viele Gespräche war die Bearbeitung der Fragestellung und Fertigstellung der Arbeit eine Aufgabe, die mir viel Freude bereitet hat. In zahlreichen, motivierenden Diskussionen verinnerlichte er mir den notwendigen wissenschaftlichen Blick. Ich danke ihm für die Freundschaft.

Ebenso danke ich Prof. Dr. Christian Wunder für die freundliche Übernahme des Korreferats.

Ich danke meinen Eltern sowie Dr. Svenja Beres und Julia Auinger für die genaue Korrektur und die großartige Unterstützung in allen Phasen der Arbeit.

Der größte Dank gilt meinen Eltern, die mir das Medizinstudium überhaupt erst ermöglichten.