

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



**Validierung der Würzburger Narbenhernien-Klassifikation anhand der
klinikeigenen Kasuistik von 1999 bis 2006**

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

vorgelegt von
Martin Sebastian Winkler
aus Lengerich, Westfalen

Würzburg, Juni 2009

Referent: Priv.-Doz. Dr. med. Dr. U. Dietz

Korreferent: Prof. Dr. med. B. Höcht

Dekan: Prof. Dr. med. M. Frosch

Tag der mündlichen Prüfung: 01. September 2009

Der Promovend ist Arzt.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Epidemiologie der Narbenhernien.....	1
1.2	Klassifikationssysteme.....	2
1.3	Beschreibung einer Narbenhernie und ein neuer Klassifikationsansatz.....	2
1.4	Behandlungsansätze.....	6
1.5	Motivation.....	8
2	Fragestellung.....	9
3	Material und Methoden.....	11
3.1	Erfassung anhand der Aktenlage.....	11
3.2	Patientenbezogene Daten.....	11
3.2.1	Demographische Daten.....	11
3.2.2	Präoperative Daten.....	11
3.2.2.1	Wertigkeit und Diagnose.....	11
3.2.2.2	Primäroperation und Krankheitsverlauf.....	14
3.2.2.3	Risikofaktoren.....	15
3.2.2.4	Morphologie.....	15
3.3	Intraoperative Daten.....	16
3.3.1	Defektgröße.....	16
3.3.2	Operationstechnik.....	16
3.4	Codierung der Klassifikation.....	17
3.5	Perioperativer Verlauf.....	17
3.6	Follow-up Untersuchung.....	18
3.6.1	Definition eines Neurezidivs.....	18
3.6.2	Chronische Beschwerden.....	19
3.7	Patientenzufriedenheit.....	22
3.8	Datenauswertung.....	22
4	Ergebnisse.....	24
4.1	Patientenkollektiv.....	24
4.1.1	Alter und Geschlecht.....	24

4.1.2	Herniendiagnose.....	25
4.1.3	Risikofaktoren – univariate und multivariate Analyse.....	25
4.1.4	Operationstechniken.....	29
4.1.5	Perioperative Komplikationen und chronische Beschwerden.....	29
4.1.6	Inzidenz der Neurezidive und prognostischer Einfluss auf perioperative Komplikationen und Langzeit Follow-up.....	30
4.1.7	Vergleich der Operationsverfahren in Bezug auf die Rezidivsicherheit, Komplikationen und chronischen Beschwerden.....	33
4.2	Wertigkeit.....	37
4.2.1	Risikofaktoren bezogen auf die Wertigkeit.....	37
4.2.2	Operationstechnik bezogen auf die Wertigkeit.....	38
4.2.3	Perioperative Komplikationen bezogen auf die Wertigkeit.....	38
4.2.4	Inzidenz von Neurezidiven bezogen auf die Wertigkeit.....	39
4.2.5	Chronische Beschwerden bezogen auf die Wertigkeit.....	41
4.3	Morphologie.....	42
4.3.1	Morphologischer Befund bei Aufnahme.....	43
4.3.2	Prävalenz der Risikofaktoren bezogen auf den morphologischen Befund.	43
4.3.3	Operationstechnik bezogen auf den morphologischen Befund.....	45
4.3.4	Auftreten von perioperativen Komplikationen bezogen auf den morphologischen Befund.....	46
4.3.5	Inzidenz von Neurezidiven bezogen auf die Lokalisation.....	47
4.3.6	Chronische Beschwerden bezogen auf den morphologischen Primärbefund.....	51
4.4	Bruchgröße.....	52
4.4.1	Länge, Breite und Fläche.....	52
4.4.2	Korrelation zwischen Größe der Bruchlücke und Anzahl der Risikofaktoren.....	53
4.4.3	Operationstechnik und Bruchgröße.....	53
4.4.4	Perioperative Komplikationen bezogen auf die Bruchgröße.....	55
4.4.5	Inzidenz von Neurezidiven in Abhängigkeit der Bruchgröße.....	55
4.4.6	Chronische Beschwerden bezogen auf die Bruchgröße.....	59
4.5	Risikofaktoren.....	60

4.5.1	Perioperative Komplikationen in Abhängigkeit der Risikofaktoren.....	60
4.5.2	Korrelation der Inzidenz von Neurezidiven und der Prävalenz der Risikofaktoren.....	61
4.6	Patientenzufriedenheit.....	63
4.7	Übersicht der Signifikanzen.....	64
5	Beantwortung der Fragestellung.....	67
6	Diskussion.....	71
6.1	Patientenkollektiv.....	71
6.2	Operationsverfahren.....	72
6.2.1	Nahttechniken.....	72
6.2.2	Netzverfahren.....	73
6.3	Wertigkeit.....	75
6.4	Morphologie.....	78
6.5	Bruchgröße.....	79
6.6	Risikofaktoren.....	81
6.7	Patientenzufriedenheit.....	85
6.8	Ausblick.....	85
7	Zusammenfassung.....	87
8	Literaturverzeichnis.....	90

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
BMI	Body Mass Index
bzw.	beziehungsweise
COPD	Chronic obstructive pulmonary disease
Hb	Hämoglobin
i	inzisional
IPOM	Intraperitoneal Onlay Mesh
KHK	Koronare Herzerkrankung
l	lumbal
M	Morphologie
m	median
m+sc	median und subcostal
max.	maximal
ns	nicht signifikant
OP	Operation
p	Primärhernie
pm	paramedian
r	Rezidivhernie
RF	Risikofaktoren
S	Size/ Größe
sc	subcostal
sp	suprapubisch
t	transversal
Tab.	Tabelle
u	umbilikal
v	ventral
vgl.	vergleiche

1. Einleitung

1.1 Epidemiologie der Narbenhernie

Eine Narbenhernie ist als das Austreten von Baueingeweiden und parietalem Peritoneum durch eine Bruchpforte nach vorangegangener chirurgischer Inzision definiert. Die Narbenhernie ist mit einer Inzidenz von 2-15% die häufigste Komplikation nach Laparotomie [14,44,48,92]. In den zahlreichen Studien zu diesem Thema schwanken die Inzidenzraten erheblich, was an den zum Teil stark divergierenden Nachuntersuchungsintervallen einzelner Studien liegt. Kurze Follow-up Zeiten erklären dabei niedrigere Inzidenzraten, bei längeren Zeiträumen erhöht sich die Rate auf bis zu 20% [64,77,85]. Dabei treten 80-95% der Narbenhernien in den ersten sechs Monaten bis zu drei Jahren postoperativ auf [31,77,83,86]. Bei den angenommenen Inzidenzraten kann bei ca. 800.000 Laparotomien in Deutschland pro Jahr mit einer Prävalenz von ca. 120.000 Narbenhernien gerechnet werden [32,101]. Im Jahr 2005 wurden 34.708 Patienten¹ an einer Narbenhernie operiert, was Daten der Literatur entspricht, dass nur 30% der Patienten überhaupt erneut operiert werden [101]. Dabei kann die Hernie in Abhängigkeit ihrer Ausdehnung und Lokalisation zu schwerwiegenden funktionellen Defiziten führen mit der Folge einer Einschränkung der Lebensqualität durch Schmerzen und einer Bewegungseinschränkung. Unter Umständen ist durch die Inkarzeration des Bruches das Leben des Patienten akut gefährdet. Die enorme soziökonomische Bedeutung dieser Erkrankung durch die stationäre Behandlung und den Arbeitsausfall ist offensichtlich.

Die Behandlung einer Hernie mit einem primären Nahtverschluss oder einer Fasziendopplung nach Mayo führt zu Rezidivraten über 40%. Die Entwicklung von Netzverfahren und die Verbesserung der chirurgischen Technik konnte diese Rate abhängig vom Verfahren auf 1-10% reduzieren [21]. Eine Vielzahl von Reparationsverfahren und Materialien sind heute verfügbar. Dennoch fehlt es an präzisen Kriterien der chirurgischen Strategieoptimierung.

¹ Quelle: Statistisches Bundesamt

1.2 Klassifikationssysteme

Die Idee einer Klassifikation ist grundsätzlich nicht neu. Dabei sollte ein Klassifikationssystem den folgenden Anforderungen genügen: (a) es sollte eine Relevanz auf die Auswahl möglicher Therapieoptionen haben, (b) es sollte Hinweise auf den möglichen zukünftigen Verlauf geben und (c) es sollte in der klinischen Anwendung praktikabel sein. Klassifikationssysteme von Inzisionalen Hernien wurden in der Vergangenheit häufig diskutiert. Korenkov et al. schlug eine Klassifikation vor, die alle essentiellen Elemente mit Ausnahme der Risikofaktoren beinhaltet [58]. Schumpelick schließt die Defektgröße und den Faszienlevel, die klinischen Befunde und die Reponierbarkeit ein [94]. Eine weitere Klassifikation wurde von Chevrel und Rath entworfen, die zwischen medianen (M) oder lateralen (L) Hernien differenziert [18]. Es werden darin die Hernien in vier anatomische Subkategorien eingeteilt und die Herniengröße wird dokumentiert. Allerdings werden auch hier die prognostischen Risikofaktoren nicht integriert und die Anwendung erscheint eher unpraktikabel, da kompliziert. Die genannten Systeme haben in der Literatur der letzten Jahre keine entsprechende Resonanz gefunden.

In der vorliegenden Arbeit wird eine neue Klassifikation evaluiert. Darin wird besonders Wert auf den Einfluss der Rezidivsituation, die Hernienmorphologie, die Bruchfläche und die Risikofaktoren gelegt. Der Wert dieser Parameter wird hinsichtlich ihrer prognostischen Relevanz auf die Entstehung perioperativer Komplikationen, Neurezidive und chronischer Beschwerden retrospektiv beurteilt. Weiterhin soll der differenzierte Einsatz der Rekonstruktionsverfahren auf die klassifizierten Merkmale bezogen werden.

1.3 Beschreibung einer Narbenhernie und ein neuer Klassifikationsansatz

Die phänotypische Ausprägung eines Befundes muss in das Behandlungskonzept einer Narbenhernie einbezogen werden. Wenn beispielsweise bei einem adipösen Patienten Hernien der Mittellinie behandelt

werden, so ist die laterale Mobilisation der Muskeln und Faszien sehr wahrscheinlich einfacher als bei kachektischen Patienten, bei denen die Adaptation der Faszienränder nur unter erhöhter Spannung möglich ist. Andere Regionen der Bauchwand wiederum, wie zum Beispiel die suprapubische oder die subxyphoidale Region lassen entweder eine laterale Mobilisation durch die umliegenden Knochenstrukturen erst gar nicht zu oder differenzieren sich durch den unterschiedlichen Aufbau der Muskelwand, wie zum Beispiel dem Fehlen der hinteren Rektusscheide distal der Linea arcuata. Auch die laterale Bauchwand unterscheidet sich von der Mittellinie und die anatomisch korrekte Rekonstruktion ist häufig erschwert, in einem solchen Fall wäre ein intraperitoneales Netz indiziert und es zeigt sich, dass das chirurgische Operationsvorgehen von der Lokalisation einer Narbenhernie abhängig gemacht werden sollte. Die Verfahrensauswahl muss ebenfalls auch die Ausdehnung der Bruchpforte einbeziehen. Mögen sehr kleine Defekt noch mit einer einfachen Naht spannungsfrei adaptiert werden können, so ist dies bei größeren Defekten nicht mehr wahrscheinlich und die Netzüplantation wäre das Verfahren der 1. Wahl. Die Beispiele zeigen, dass die Bauchwand als funktionelle aber komplex aufgebaute Einheit verstanden werden kann. Es kann daher auch kein allgemeingültiges und richtiges Verfahren zur Hernienrekonstruktion existieren. Die wichtigsten Hernienmorphologien sind in Abbildung 1 dargestellt und können mit einer anatomischen Terminologie beschrieben werden.

Nun ist die Entstehung einer Hernie nicht ausschließlich von der patienteneigenen Morphologie abhängig, sondern es müssen in die Planung auch endogene Risikofaktoren einbezogen werden, die sich einer kausalen Beeinflussung entziehen, die aber maßgeblich an der Hernienentstehung beteiligt sind. Auch diese Erkenntnis macht die Anpassung des chirurgischen Vorgehens notwendig. In der Literatur wurden in der Vergangenheit viele einzelne Risikofaktoren evaluiert, so dass ein multifaktorielles Zusammenwirken angenommen werden darf. Die evidenzbasierten Faktoren die wenigstens in Betracht gezogen werden sollten sind in der Tabelle 1 aufgeführt.

Tab. 1 Einflussfaktoren der Narbenhernienentwicklung nach Primäroperation sowie der Rezidiventstehung

Endogene Risikofaktoren

Demographische Faktoren

Alter [14,45,47,88,104]

Geschlecht (männlich) [14,45,104]

Risikofaktoren

Nikotinkonsum [104]

Adipositas (BMI>25) [45,65]

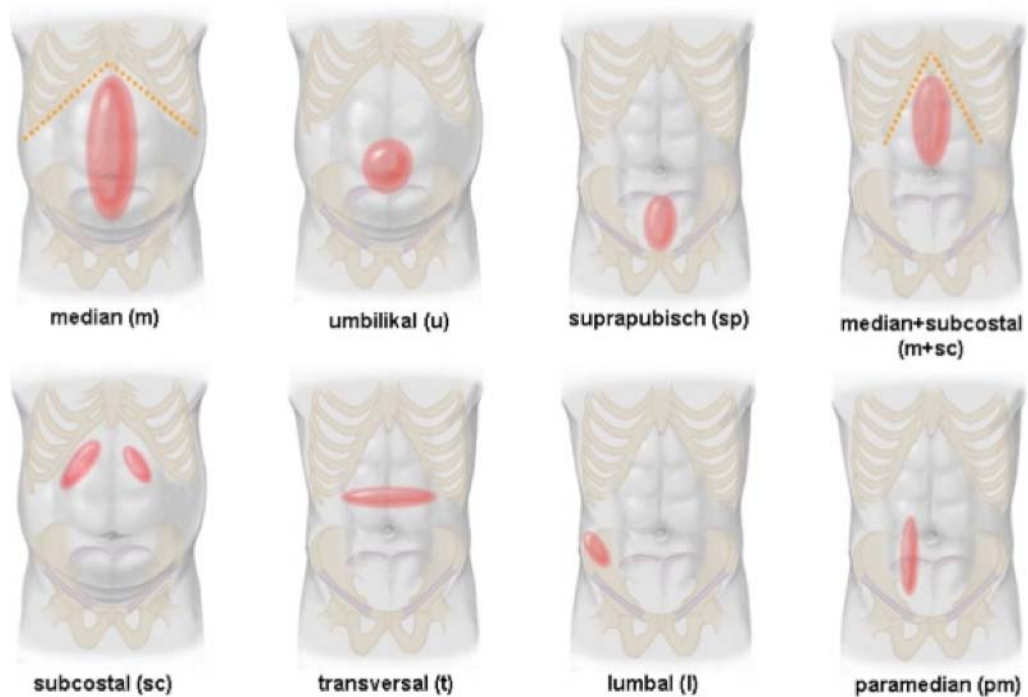
Grunderkrankung, diverse [45,72,88]

Anämie (Hb<10g/dl) [45]

Voroperationen und Rezidive [45]

Komplikationen der Wundheilung [14,45,47,88,104]

Die Integration der Parameter in eine Klassifikation sollte in der klinischen Routine praktikabel und selbsterklärend sein. Vor der Planung einer operativen Prozedur sollte der „Code“ die individuelle Anatomie des Patienten knapp beschreiben. Die hier vorgestellte Klassifikation von Narbenhernien basiert auf vier Pfeilern, der Morphologie (M), der Herniengröße als Fläche (S) und den in der Literatur genannten endogenen Risikofaktoren (RF). Die Präfixe „p“ und „r“ beschreiben die Hernienhistorie und sagen aus, ob es sich um einen Primärbefund (p) oder um ein Rezidiv (r) handelt. Die Anzahl der Rezidive wird als Indexzahl hinzugefügt. (Abb. 2)



Wertigkeit	Morphologie (M = morphology)	Größe in cm (S = size)	Rezidiv-Risikofaktoren (RF = risk factors)
p (primary) r (recurrent)	m (median) u (umbilical) sp (suprapubic) sc (subcostal) t (transversal) l (lumbal) pm (paramedian) nc (other)	a x b	Adipositas (BMI >25) Männlich Nikotinabusus Wundkontamination Alter > 45 Jahre Grunderkrankung 2. Eingriff < 1 Monat > 2 Eingriffe/Jahr Postop. Komplikation

... M... S...x... RF...

Abb. 1 & 2 Schnittführungen in der Chirurgie und Prädilektionsstellen Inzisionaler Hernien. Aufbau der neuen Klassifikation von Narbenhernien. Es wird die Wertigkeit des Bruches, seine Morphologie, die Größe sowie die Risikofaktoren integriert. Quelle: Winkler et al.

1.4 Behandlungsansätze

Bei jeder diagnostizierten Bauchwandhernie sollte die Operationsindikation kritisch geprüft werden. Neben der Wiederherstellung der Bauchwandintegrität und der Beseitigung etwaiger Beschwerden gilt es der Inkarzeration vorzubeugen. Primärziel der Behandlung von Narbenhernien ist die Verhinderung eines Rezidivs, dabei sollte (a) die anatomisch korrekte Rekonstruktion der Bauchwand erfolgen, (b) nach Möglichkeit die wichtigen Nerven und Gefäße durch den minimalen Einsatz von alloplastischem Material geschont und (c) die Spannung auf das Gewebe minimiert werden. Für den Patienten stehen weiterhin die Vermeidung chronischer Schmerzen, Bewegungseinschränkungen sowie das kosmetische Ergebnis im Vordergrund.

Um diese Ziele zu erreichen wurden in der Vergangenheit nachfolgende Operationsverfahren entwickelt. Die Nahtverfahren können von Netzverfahren abgegrenzt werden. Erstere werden heute nur noch für sehr kleine Hernien (z.B. Trokareinstichstellen) empfohlen. Die Netzümplantation kann zwischen einer Bauchdeckenverstärkung oder einem Bauchdeckenersatz unterscheiden. Die Hauptverfahren der Netz- oder Meshrekonstruktion sind das Onlay, das Inlay, das Sublay, das Underlay oder das Intraperitoneale Onlay Mesh (IPOM). Die Abbildung 3 gibt einen Überblick der verwendeten Operationsverfahren und ihrer Lokalisation in der Bauchdecke.

Ein Onlay-Netz wird außerhalb der Rektusscheide aufgebracht, die Präparation der Rektusmuskulatur bleibt somit aus, dabei erfordert das Verfahren eine weite Präparation der Subkutis, die das entsprechende Netzwiderlager darstellt.

Bei der Augmentation durch ein Inlay-Netz wird die Bruchlücke durch passgenaue Einnäht eines Meshes geschlossen und dient als Bauchdeckenersatz. Der Defekt wird durch eine Netzfixierung in Einzelknopftechnik oder fortlaufender Nahttechnik gedeckt.

Beim Sublay-Mesh wird das Netz unterhalb der Mm. recti eingebracht und auf der hinteren Rektusscheide fixiert, wobei das Netz allseitig mindestens 5–6cm von Muskulatur überdeckt sein sollte. Diese Technik wird auch als

„retromuskuläre“ Netzpositionierung bezeichnet. Der mehrschichtige Wiederaufbau der Bauchdecke unter gleichzeitiger Netzverstärkung ist mit diesem Verfahren möglich.

Bei der Underlay-Technik, die auch als präperitoneale Netzimplantation bezeichnet wird, wird ein Mesh zwischen das verschlossene Peritoneum und die Faszie eingebracht. Von ihrer physiologischen Stabilität ist dieses Verfahren ähnlich wie die Sublay-Technik einzuschätzen.

Die Implantation eines IPOM-Meshes stellt besondere Anforderungen an die Adhäsionseigenschaften des Netzes, da dieses direkt auf den Baueingeweiden liegt. Zur Vermeidung der Dislokation wird das Netz mit radiär angebrachten transparietalen (offener Zugang) oder transparietokutanen (laparoskopischer Zugang) Nähten fixiert. Dieses Verfahren bietet auch die Möglichkeit zur Verankerung im Knochen.

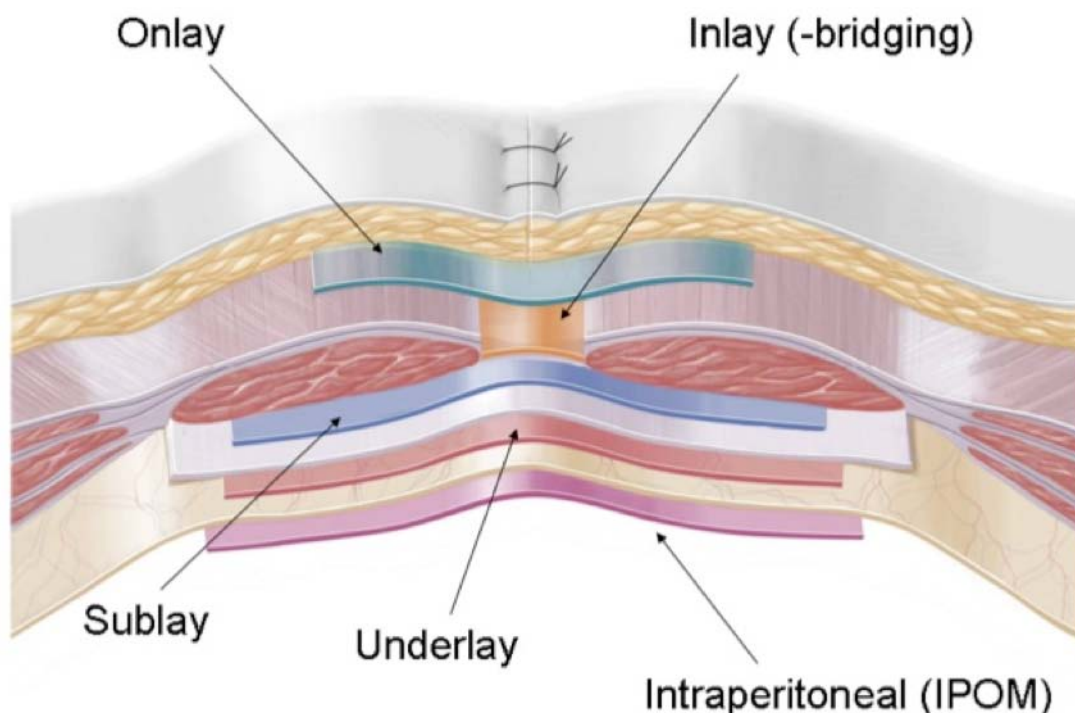


Abb. 3 Netzlokalisationen in der Bauchwand. Die epifaszialen Onlaynetze liegen unterhalb der Subcutis und ventral der Rektusscheide. Die Inlaynetze werden passgenau eingenäht. Das Sublaymesh wird unterhalb der Mm. recti eingebracht. Underlay bzw. die IPOM Netze liegen ventral bzw. dorsal des Peritoneums, dass IPOM hat direkten Bezug zu den Eingeweiden. Quelle: Winkler et al.

1.5 Motivation

Eine einfache Recherche des Begriffs „Incisional hernia“ in der wissenschaftlichen Suchmaschine „Google Scholar“ ergibt 15.700 veröffentlichte Dokumente im Internet. Diese unüberschaubare Vielzahl wissenschaftlicher Abhandlungen zeigt, dass trotz der seit Beginn der Laparotomie bekannten Problematik immer noch kein abschließendes Ergebnis zur „richtigen“ Therapie evaluiert werden konnte. Symptomatisch für die Unsicherheit unter den Chirurgen ist der Mangel evidenzbasierter Daten. Trotz tausender untersuchter Patienten und Studien wurden in einer aktuellen Cochrane Analyse zur Frage der Hernienrekonstruktion lediglich drei Studien aufgenommen, die die Frage nach Naht oder Netzreparation diskutieren (vgl. den Hartog, 2008). Die Versorgung einer Narbenhernie ist komplex. Nicht zuletzt scheitern die Versuche eine einheitliche Strategie auszuarbeiten an den unterschiedlich angewendeten Operationsverfahren, implantierten Materialien und den patientenindividuellen Parametern, die den Vergleich der Studienergebnisse erschweren und die Durchführung prospektiver klinischen Studien nahezu unmöglich machen.

Die Motivation dieser Arbeit ist die Ausarbeitung und die Evaluierung eines neuen Ansatzes um Patienten zu kategorisieren. Ziel sollte es sein in Zukunft mit der Codierung eine zuverlässige Aussage über die Prognose abgeben zu können und solche Patienten zu filtern, die einer besonderen Aufmerksamkeit bedürfen. Die strukturierte Darstellung der Patienten kann auch dabei helfen prospektive Studien durchzuführen und die vorgenannten Operationsverfahren besser zu vergleichen.

2 Fragestellung

Die vorliegende Dissertation wendet eine neue Narbenhernien-Klassifikation am eigenen Patientenkollektiv an und geht im Näheren auf folgende Fragen ein:

1. Ist die Narbenhernien-Klassifikation gut anwendbar und effektiv, um die Population der Narbenhernien Patienten in klinisch relevante Sub-Kategorien zu unterteilen? Wie hoch ist der Prozentsatz der Patienten die nicht erfasst werden können? Besteht hier Bedarf auf Anpassung der Klassifikation (z.B. „i“ für Incisional und „v“ für Ventral)?
2. Ist die Klassifikations-Kategorie „Rezidiv oder Wertigkeit“ für die postoperative Prognose relevant? Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Wertigkeit, dem morphologischen Befund und den Komplikationen?
3. Lassen sich anhand der Morphologie der Hernie Empfehlungen betreffs Operationstechnik bzw. Prognose für ein rezidivfreies Intervall ableiten? Wäre eine Sammelgruppierung der morphologischen Typen in „medial“ und „lateral“ sinnvoll?
4. Sind die in diesem Zeitraum angewendeten Operationstechniken bezogen auf postoperative Komplikationen und rezidivfreies Intervall gleichwertig? Wenn nicht, welche sind die wichtigsten Unterschiede? Ist die Größe des Ausgangsbefundes prognostisch relevant?
5. Haben Risikofaktoren einen Einfluss auf die Rate der postoperativen Minor bzw. Major Komplikationen sowie auf die Rezidivrate? Besteht zwischen dem Risikoprofil, dem ätiologischen und dem morphologischen Primärbefund ein Zusammenhang? Wie verhalten sich die Risikofaktoren in der uni- und multivariaten Analyse? (Oder: Gibt es eine Korrelation zwischen der Größe der Bruchpforte und der Anzahl an Risikofaktoren?).

6. Wie ist die Patientenzufriedenheit im Vergleich des Morphologischen Primärbefundes und der verwendeten Operations-Technik?

7. Welche Empfehlungen lassen sich zusammenfassend für die Therapieplanung von Narbenhernien Patienten anhand dieser Datenanalyse ableiten?

3 Material und Methoden

Alle Hernien, die vom 01. Januar 1999 bis zum 31. Dezember 2006 in Würzburg operativ versorgt wurden, sind in einer Datenbank (MS-Access®) erfasst. Hieraus wurden alle Narbenhernien und Ventralhernien ausgewählt. Es fanden sich 384 Fälle, die nachuntersucht werden sollten. Bei der Revision wurden die Angaben der Datenbank überprüft. In 25 Fällen war die Aktenlage nicht ausreichend bzw. konnte der primäre abdominelle Zugang nicht nachvollzogen werden, so dass eine sinnvolle Auswertung nicht möglich war. Es verblieben 359 Fälle.

3.1 Erfassung anhand der Datenlage

Mithilfe des Erfassungsbogens (Abb. 4) wurden sämtliche Daten in MS-Access® erhoben und im Anschluss die Follow-up Untersuchung durchgeführt.

3.2 Patientenbezogene Daten

3.2.1 Demographische Daten

Analysiert wurden Geschlecht und Altersverteilung. Das Alter über 45 Jahren galt als unabhängiger Risikofaktor.

3.2.2 Präoperative Daten

3.2.2.1 Wertigkeit und Diagnose

Eine OP Indikation lag bei einer Narbenhernie vor, hierbei wurde die Wertigkeit des Bruches unterschieden. Handelte es sich um eine Primär- (p-Hernien oder „p“ in der Klassifikation) oder um eine Rezidivhernie (r-Hernien oder „r“ in der Klassifikation) wurde dies in der Klassifikation berücksichtigt. Bei den r-Hernien wurde zusätzlich die Anzahl der Rezidive als Indexzahl hinzugefügt. Dabei galt: r1=Rezidiv einer Primärhernien, r2=2. Rezidiv usw. Hatte ein Patient zwei und mehr Rezidive, so wurde er in der Auswertung als höhegradiges Rezidiv ($\geq r2$ -Hernie) geführt.

Ventralhernien sind Nabelhernien, epigastrische und Spiegelsche Hernien. Sie wurden per definitionem als Primäre- oder p-Hernien codiert.

In der Regel wurden die Patienten durch ihre Hausärzte in die chirurgische Poliklinik überwiesen, oder die Hernien wurden während eines anderen stationären Aufenthaltes als Nebenbefund diagnostiziert. Die Diagnosen wurden überwiegend klinisch gestellt. Eine Ultraschalldiagnostik war nicht routinemäßig indiziert. In seltenen Fällen wurde eine computertomographische Untersuchung angeordnet.

3.2.2.2 Primäroperation und Krankheitsverlauf

Die Primäroperation ist definiert als Ursprung der Narbenhernie und konnte anhand der Aktenlage ermittelt werden. Im OP Bericht wurde der abdominelle Zugang beschrieben und war Grundlage der morphologischen Typisierung. Bei einer externen Zuweisung zur Hernienkorrektur, war der auswärtige Befund Basis dieser Bewertung.

Als Risikofaktor wurden die Voroperationen im zeitlichen Verlauf aufgenommen (Revisionen der Primär-OP innerhalb eines Monats bzw. Jahres). Es wurden nur die Operationen gezählt, die über den gleichen Zugangsweg der Primäroperation durchgeführt wurden. Für jeden Patienten konnte so ein individueller Verlauf, wie in der Abbildung beispielhaft dargestellt, entwickelt werden. Als perioperativer Zeitraum wurde der stationäre Aufenthalt nach der Operation des Patienten definiert.

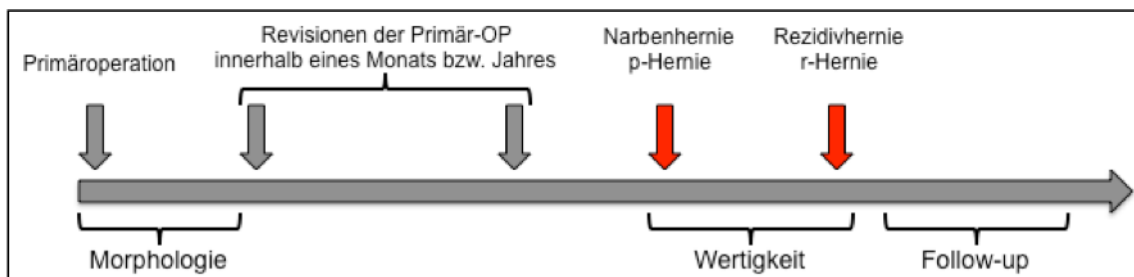


Abb. 5 Beispielhafter Krankheitsverlauf. Die Primäroperation definiert die morphologische Typisierung. Die Revisionsoperationen und die Bruchwertigkeit konnten anhand der Krankenakte nachvollzogen werden.

3.2.2.3 Risikofaktoren

Bei den eigenen Untersuchungen galten neben dem Alter und Geschlecht, eine Adipositas über einem BMI von 25, ein Nikotinkonsum, eine präoperative Anämie (Hb<10g/dl), ein zweiter Eingriff innerhalb eines Monats oder über zwei Eingriffe im vergangenen Jahr, als endogene Risikofaktoren. Als Grunderkrankung bzw. Komorbidität wurden ein Tumorleiden, eine COPD, ein Diabetes mellitus, eine KHK, ein Aortenaneurysma, sowie eine Kollagenstoffwechselstörung (Marfan-, Ehlers-Danlos Syndrom, Osteogenesis imperfecta etc.) aufgenommen. Die Akten wurden auf peri- bzw. postoperative Komplikationen nach der Primär-OP überprüft. Ein Serom und Hämatom, eine Infektion oder sekundäre Wundheilung wurden als Risikofaktoren gewertet, die Wundkontamination wurde separat aufgeführt. Da neben den einzelnen Faktoren auch ihr Zusammenwirken beurteilt werden sollte, wurden die Risikofaktoren codiert. Ein Risikofaktor entspricht (+), zwei Risikofaktoren (++) und mehr als zwei (+++) in der Klassifikation. Ein Hochrisikopatient war ein Patient mit einer (+++) Codierung.

3.2.2.4 Morphologie

Narbenhernien entstehen im Bereich einer zuvor stattgefundenen Inzision. Ventralhernien an prädisponierenden abdominellen Schwachstellen. Alle in der Chirurgie gängigen Zugangswege in das Abdomen bzw. alle definierten Ventralhernien wurden mit den klassifizierten Typen abgebildet, die jeweilige Voroperation definierte dabei den morphologischen Typ (Tab. 2 & Abb. 1). Die Ventralhernien sind Nabelhernien (Typ-u), epigastrische Hernien (Typ-m+sc) oder Spiegelsche Hernien (Typ-pm). In der Ergebnisauswertung werden mediale (Typ-m, Typ-sp, Typ-m+sc, Typ-u) von lateralen Lokalisationen (Typ-pm, Typ-t, Typ-sc, Typ-t) differenziert.

Tab. 2 Übersicht der Morphologie und zugrundeliegender Schnittführung

Morphologie und Schnittführung	
Lokalisation-medial	
Typ-m	Mediane Laparotomie
Typ-sp	Unterbauchmedianschnitt und Pfannenstiel
Typ-m+sc	Oberbauchmedianschnitt
Typ-u	Nabelschnitt, Trokarinzision
Lokalisation-lateral	
Typ-pm	Oberbauch- und Unterbauchparamedianschnitt (transrektal oder pararektal)
Typ-t	Oberbauchquerschnitt
Typ-sc	Rippenbogenrandschnitt
Typ-l	Wechselschnitt

3.3 Intraoperative Daten

3.3.1 Defektgröße

Die Bruchgröße oder Faszienlücke wird definiert als Distanz zwischen den Muskelaponeurosen und den Defekten des Narbengewebes [58]. Dabei wurden präoperativ eine Einschätzung durch die klinische Untersuchung und gegebenenfalls eine Ultraschalldiagnostik vorgenommen. Während der Operation wurde der eigentliche Faziendefekt freigelegt und durch den Operateur ausgemessen. Die intraoperativ gemessene Defektgröße ging in die Klassifikation ein. Bei multiplen Brüchen war der jeweils die Operationstechnik bestimmende Defekt ausschlaggebend. Die Faszienlücke wurde in Länge x Breite in cm angegeben. In der Auswertung sollten insbesondere die Komplikationen und die Neurezidive mit der Bruchgröße korreliert werden. Bezugspunkt war die mediane Fläche, diese teilte die entsprechenden Gruppen in größer bzw. kleiner Median ein.

3.3.2 Operationstechnik

Es wurden Nahtverfahren (Direkte Naht, Mayorekonstruktion und Cutisplastik) von Netztechniken (Onlay, Inlay, Sublay, Underlay und IPOM) abgegrenzt. Bei den Nahtverfahren wird der Faziendefekt entweder in einer Stoß-auf-Stoß-Technik (Direktnaht) oder in einer Faziendoppelung nach Mayo verschlossen. Die Cutisplastik ist ein plastisches Verfahren, bei dem kein Fremdmaterial eingesetzt wird und daher von den Verfahren mit Implantation eines Meshes

oder Netzes abgegrenzt wird. Die Netzlokalisierung teilt die Operationsverfahren ein und war Grund in der Auswertung die Onlay- und Inlaytechnik sowie die Underlay- und IPOM-Technik teilweise zusammenzufassen. Anhand der in den OP Berichten beschriebenen Rekonstruktion konnten fünf unterschiedlichen Verfahren dokumentiert werden (Abb. 3).

3.4 Codierung in der Klassifikation

Die Aufnahme der oben geschilderten Daten ermöglicht es, jeden Patienten zu klassifizieren. Die Parameter **Wertigkeit** eines Befundes, **Morphologie** (M), **Bruchgröße** in Länge x Breite in cm (S) und kumulative Bewertung der **Risikofaktoren** (RF) werden nach dem in Abbildung 2 dargestellten Schema codiert.

3.5 Perioperativer Verlauf

Im Rahmen der Aktensichtung erfolgte die Analyse perioperativer Komplikationen, es fanden sich sechs verschiedene. Dabei wurde analysiert, ob die Komplikation eine operative Revision notwendig machte. Im Einzelnen wurden aufgenommen: Blutungskomplikationen (Hämatome), sekundäre Wundheilungen, Infektionen der Wunde und des Netzes sowie eine Serombildung. Als internistische Komplikation galt eine Thrombose.

Postoperative Bauchwandschmerzen wurden erst nach dem Interview evaluiert, dem Patienten wurde dabei die Frage gestellt: „Hatten Sie DIREKT nach der Operation Schmerzen im Bereich der Bauchwand/ im Operationsgebiet? und Wenn Ja, wie würden Sie diese Schmerzen in einer Skala von 0 bis 100 einordnen?“ Dabei wurde ein Skalenniveau von 0 als „keine Schmerzen“ und ein Skalenniveau von 100 als „maximal vorstellbare Schmerzen“ bewertet.

3.6 Follow-up Untersuchung

Um eine Langzeituntersuchung zu ermöglichen wurde eine Nachsorge mittels Fragebogen an die Patienten initiiert, welche telefonisch durchgeführt wurde. Bei Datenverlust wurden die Patienten angeschrieben und zum Schließen von Lücken wurden nicht ausgefüllte Unterlagen an die Hausärzte verteilt.

3.6.1 Definition eines Neurezidivs

Die Inzidenz von Neurezidiven war von besonderem Interesse. Der Patient wurde gefragt, ob nach Hernienkorrektur am Uniklinikum Würzburg, ein erneuter Narbenbruch aufgetreten war. Die verwendete Definition war dabei: „Schwäche im Operationsgebiet, eine erneute Operation oder das Tragen einer Bauchbinde sowie die Vorwölbung durch einen Hustenreiz“ [41,73,100]. War dies der Fall, so wurde der Zeitpunkt dokumentiert. Wurde das Rezidiv operiert, so konnte ermittelt werden, ob das Rezidiv am Uniklinikum Würzburg oder an einer externen Einrichtung versorgt wurde. Wenn keine Operation durchgeführt worden war, sich der Patient unsicher war bzw. wenn keine eindeutige Diagnose des Hausarztes vorlag, so wurde ein Termin in unserer Poliklinik vereinbart, dort wurde der Patient gebeten zunächst den Fragebogen auszufüllen, anschließend fand eine klinische Untersuchung statt (Inspektion, Palpation liegend und stehend, Valsalva Manöver).

Von den 359 Studienpatienten konnten bei 330 Patienten (92%) so eine eindeutige Aussage getroffen werden. Bei 29 Patienten war zu dieser Frage kein abschließendes Ergebnis möglich (Tab. 3).

Tab. 3 Follow-up

Follow-up	n	(%)
Patienten in der Studie	359	100%
Erreichte Patienten	330	92%
<i>Keine Adressdaten</i>	11	3%
<i>Keine Rückmeldung durch Patient</i>	9	3%
<i>Keine Rückmeldung durch Hausarzt</i>	4	1%
<i>Kein Interesse</i>	2	1%
<i>Patient verstorben, kein Ergebnis erreicht</i>	3	1%

Die Dokumentationsdauer erreichte einen Mittelwert von $47,7 \pm 23,53$ Monate ($3,9 \pm 1,96$ Jahre), mit einem Median von 45 und einer maximalen Beobachtungszeit von 97 Monaten bzw. acht Jahren. Als Endpunkte der Studie galten das Datum der Befragung, des Todes bzw. das Auftreten eines Hernienrezidivs.

3.6.2 Chronische Beschwerden

Durch ein Telefoninterview bzw. durch einen vollständig ausgefüllten Fragebogen (Abb. 6) wurden insgesamt 256 Patienten erreicht, die bezüglich ihrer chronischen Beschwerden befragt werden konnten. Bei den Inzisionalen Hernien waren es 213 Patienten (Tab. 4). Wenn Patienten mehr als einmal an ihrem Narbenbruch behandelt wurden (Mehrfachrezidive), so wurde der Patient nur zur letzten stationären Behandlung befragt.

Tab. 4 Geführte Interviews bzw. rückgesendete Befragungsbögen

Befragungsbögen	256	86%
<i>Rezidive (nicht doppelt befragt)</i>	47	16%
<i>Unvollständig od. nicht ausgefüllte Fragebogen</i>	56	19%
Befragungsbögen (Inzisionale Hernien)	213	72%
<i>Rezidive (nicht doppelt befragt)</i>	43	14%
<i>Unvollständig od. nicht ausgefüllte Fragebogen</i>	41	14%

Definition chronischer Beschwerden

Chronische Beschwerden waren ein zum Zeitpunkt der Befragung genau definiertes körperliches Missempfinden. Die Patienten wurden zu ihren Schmerzen im Bereich der Bauchwand sowie zu einer Bewegungseinschränkung, einem Fremdkörpergefühl und Gefühlsstörungen befragt. Schmerzen konnten zwei Qualitäten haben, ein neuropathischer Schmerz lag vor, wenn über Parästhesien, Dysästhesien, Hyperalgesie oder über einen kompletten Gefühlsverlust geklagt wurde [119]. Ein Muskelschmerz lag vor, wenn er lokalisierbar und durch Bewegung provozierbar war und dieser oft als Anspannung und Steife beschrieben wurde.

Dabei wurde zunächst die Frage gestellt, ob generell Schmerzen, eine Bewegungseinschränkung oder ein Fremdkörpergefühl vorhanden waren (Ja/Nein). Bei positiver Antwort wurden die Patienten gebeten die „Stärke“ auf einer Skala von 0 bis 100 Punkten einzuschätzen (Abb. 7). Um eine Vergleichbarkeit der Schmerzmanifestation zu erzielen, wurden Tätigkeiten vorgeschlagen, bei denen ein Muskelschmerz auftreten konnte. Die Tätigkeiten Sitzen, Aufstehen, Gehen und Treppe steigen, wurden getrennt skaliert. Die Beschreibung wurde durch den Zusatz „im Bereich der Bauchwand/ Narbe“ eingegrenzt und zur Schmerzcharakterisierung wurden im Gespräch ausschließlich die Adjektive „brennen, stechen, ziehen, spannend oder steif“ angeboten.

Bei Befragung nach einer Bewegungseinschränkung wurde nach einer Einschränkung im „täglichen Leben“ gefragt, die im Anschluss an die Hernienkorrektur entstanden war und sich als „Spannungsgefühl oder Steifigkeit“ äußerte. Die Skala unterschied hier zwischen „keine Einschränkung“ bis zu einer Beeinträchtigung, bei der eine bestimmte Tätigkeit „nicht mehr durchführbar“ war. Die Patienten konnten in einer offenen Antwort solche Tätigkeiten benennen. Das Fremdkörpergefühl wurde mit „kein“ bis „maximal unerträgliches“ Fremdkörpergefühl charakterisiert.

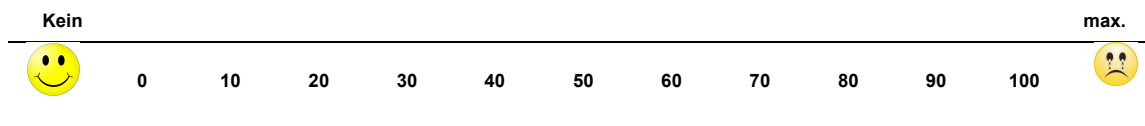


Abb. 7 Visuelle Skala zur Empfindungsstärke.

Gefühlsstörungen wurden als „Taubheitsgefühl“ beschrieben und die Patienten konnten auf die Frage: „Haben Sie eine Gefühlsstörung im operierten Narbenbereich?“ mit „Ja, Nein, Weiß ich nicht“ antworten.

3.7 Patientenzufriedenheit

Die Operationsverfahren sollten bezüglich der Patientenzufriedenheit bewertet werden. Das Interview wurde mit den Fragen zur Zufriedenheit über das kosmetische Ergebnis sowie den stationären Aufenthalt am Universitätsklinikum Würzburg beendet. Es wurde gefragt: „Sind Sie mit dem kosmetischen Ergebnis zufrieden?“; als Antwort wurden drei Möglichkeiten angeboten: „Sehr zufrieden, eher nicht zufrieden, gar nicht zufrieden“. Die letzte Frage wurde eher offen gestellt: „Würden Sie Ihre Hernie noch einmal in der gleichen Weise in Würzburg operieren lassen?“. Zu Auswertungszwecken wurden auch hier drei Möglichkeiten angeboten: „Ja, Nein oder Ich weiß nicht“. Zusätzlich konnten die Patienten offene Anmerkungen zum Verlauf tätigen.

3.8 Datenauswertung

Die Daten wurden in Microsoft Excel® erfasst und codiert. Die statistische Analyse erfolgte mit der Graph Pad Prism® und Graph Pad InStat® Software. Die Berechnungen der multivariaten Analyse wurde mit der SPSS® Software durchgeführt.

In der univariaten Betrachtung wurde im statistischen Paarvergleich die Relevanz der Einzelfaktoren mit dem χ^2 Homogenitätstest bzw. dem exakten Test nach Fisher überprüft. So konnte festgestellt werden, ob zwei Variablen unabhängig voneinander sind oder ob ein Zusammenhang besteht. War die

einseitige Irrtumswahrscheinlichkeit eines χ^2 oder im Fisher-Test kleiner als 5%, entspricht also einem $p < 0,050^*$ (p-Value), wurde der Zusammenhang als signifikant und bei $p < 0,005^*$ als hochsignifikant, bzw. $> 0,050$ mit (ns) nicht signifikant gewertet. Die multivariate logistische Regression wurde bei den Risikofaktoren angewandt und sollte das Zusammenwirken verschiedener Einflussfaktoren berechnen. Zur Veranschaulichung der Verteilung einiger Werte wurden Mittelwerte und die Lagemaße Median sowie 25. und 75. Quantile bestimmt. Die Standardabweichung ist ein Maß für die Streuung der Werte einer Zufallsvariablen um ihren Mittelwert. Der Vergleich der Mittelwerte ist mit dem t-Test möglich.

Die Kaplan-Meier Methode ist eine Form der Überlebenszeitanalyse. Sie bietet die Möglichkeit, die Wahrscheinlichkeit für den Eintritt eines bestimmten Ereignisses zu berechnen. Auch wenn nicht alle Patienten identische Beobachtungszeiträume hatten, ist es möglich, Patienten in die Untersuchung einfließen zu lassen, bei denen ein Dokumentationsende vor Eintritt des zu untersuchenden Ereignisses (Neurezidiv) stattgefunden hat. Zum Vergleich der Kurven wurde der Log-Rank Test verwendet. Der Unterschied zwischen zwei Kurven wurde als signifikant gewertet, wenn die einseitige Irrtumswahrscheinlichkeit kleiner als 0,05 bzw. 5% war.

4 Ergebnisse

Die Auswertung unterscheidet im ersten Abschnitt zunächst zwischen Patienten mit Inzisionalen bzw. Patienten mit Ventralen Hernien und gibt einen Überblick über das Kollektiv. Analog der neuen Klassifikation wird in den nachfolgenden Kapiteln deren Relevanz, wie Wertigkeit (p bzw. r), Morphologie (M), Größe (S) und Risikofaktoren (RF), überprüft. Die Analyse erfolgt anhand der Merkmale Risikofaktoren, Operationstechnik, perioperative Komplikationen, Inzidenz von Neurezidiven und chronischen Beschwerden. Abschließend wird die Patientenzufriedenheit ausgewertet.

4.1 Patientenkollektiv

4.1.1 Alter und Geschlecht

Insgesamt wurden 359 operative Eingriffe im postoperativen Verlauf kontrolliert. Den 297 inzisionalen Hernien standen 62 Ventrale Hernien gegenüber. Es wurden signifikant mehr Männer an einer Ventralen Hernie operiert, diese Patienten waren deutlich jünger. Die Altersverteilung war homogen. (Tab. 5)

Tab. 5 Übersicht Kollektiv-, Alters- und Geschlechterverteilung im Gesamtkollektiv

Alter und Geschlecht	Gesamt-kollektiv	Inzisionale Hernien	Ventrale Hernien	p-Value
n (%)	359	297 (0,84)	62 (0,16)	-
Geschlecht (m/w)	204/155	161/136	43/19	<0,050*
Alter (a)	60,4 ± 12,93	61,0 ± 12,94	57,1 ± 12,49	<0,050*

*signifikant

Eine Aufteilung der Inzisionalen Hernien ergab keine Unterschiede zwischen Primär- und Rezidivhernien, die Geschlechterverteilung sowie das mittlere Alter der Patienten waren in den Gruppen ähnlich. Von einer Rezidivhernie waren fast ebenso viele Frauen, wie Männer betroffen. (Tab. 6)

Tab. 6 Übersicht Kollektiv-, Alters- und Geschlechterverteilung in der Gruppe der Inzisionalen Hernien

Alter und Geschlecht	Inzisionale Hernien	p-Hernien	r-Hernien	p-Value
n (%)	297	195 (0,66)	102 (0,34)	-
Geschlecht (m/w)	161/136	112/83	49/53	ns
Alter (a)	61,0 ± 12,94	60,7 ± 13,61	61,6 ± 11,59	ns

4.1.2 Herniendiagnose

Es wurden 195 Patienten (54%) an einer primären Narbenhernie (p-Hernie) und 102 Patienten (28%) an einem Narbenbruchrezidiv (r-Hernie) operiert. Unter den primär Ventralen Hernien wurden 62 (17%) Patienten subsumiert; 49 mit der Diagnose einer Nabelhernie, elf mit einer epigastrischen und zwei mit einer Spiegelschen Hernie.

4.1.3 Risikofaktoren – univariate und multivariate Analyse

In der Klassifikation wurden zehn Risikofaktoren aufgenommen. Insgesamt wurden 1.107 Risikofaktoren gezählt, so dass Patienten mit mehreren Risikofaktoren häufig waren. In der nachfolgenden Abbildung ist die Verteilung dieser Risikofaktoren dargestellt. In der nachfolgenden Abbildung (Box-and-Whisker Plot) befinden sich 50% der Patienten innerhalb der Box zwischen dem Interquantilenabstand der 25. und 75. Quantile. Der Median ist als Streuungsmaß eingetragen und entspricht bei den Ventralen Hernien der 25. Quantile. Die Ventralen Hernien sind im Gegensatz zu den Inzisionalen Hernien nicht symmetrisch sondern schief verteilt. Die Balken geben den Minimal- bzw. Maximalwert an, bei den Inzisionalen Hernien gab es Patienten mit sieben Risikofaktoren, bei den Ventralen Hernien waren es nur fünf.

Die Auswertung im t-Test ergab, dass Inzisionale Hernien signifikant mehr Risikofaktoren als Patienten mit Ventralhernien hatten ($p < 0,005$).

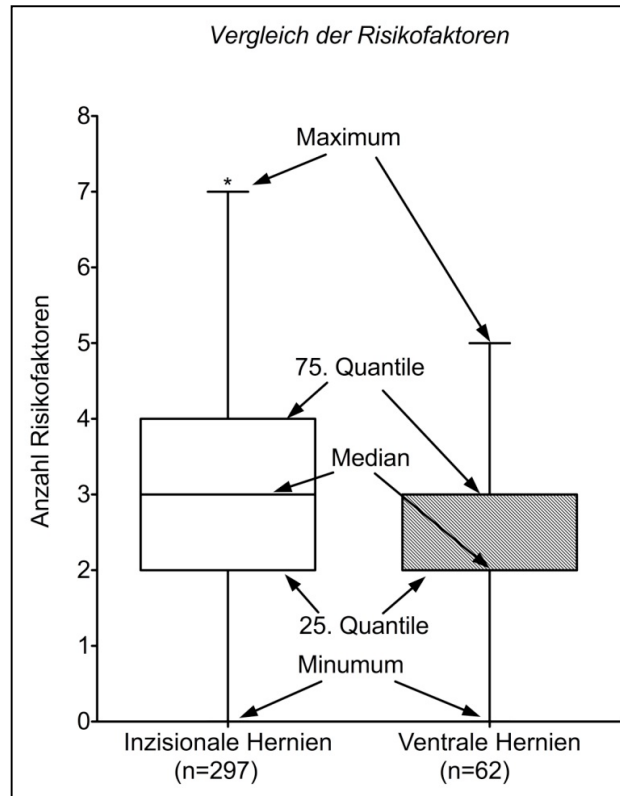


Abb. 8 Verteilung der Risikofaktoren. 50% der Patienten befinden sich zwischen 25./75. Quantile. Der Median zeigt an, dass Inzisionale Hernien symmetrisch verteilt sind (Box oberhalb = Box unterhalb des Medians). Bei den Ventralhernien entspricht der Median der 25. Quantile. Das Maximum bei den Inzisionalen Hernien ist größer. Der t-Test ergab, Narbenpatienten haben signifikant mehr Risikofaktoren. ($p < 0,005$)

Weiterhin wurde die Verteilung einzelner Risikofaktoren mit dem Chi² Test bei den Inzisionalen und Ventralen Hernien verglichen. Es ergaben sich vier signifikante Unterschiede. Die Komorbiditäten bzw. eine vorliegende Grunderkrankung, postoperative Komplikationen nach der Vor-OP und mehr als zwei Eingriffe im vergangenen Jahr waren jeweils bei den Inzisionalen Hernien deutlich überrepräsentiert. Bei den Ventralen Hernien hingegen gab es signifikant mehr männliche Patienten. (Tab. 7)

Tab. 7 Verteilung der Risikofaktoren im Kollektiv der Inzisionalen und Ventralen Hernien

Verteilung der Risikofaktoren	n (%)	Inzisionale Hernien	Ventrale Hernien	p-Value
Gesamtkollektiv	359	297	62	-
Alter >45	304 (0,85)	252 (0,85)	52 (0,84)	ns
Männlich	204 (0,57)	161 (0,54)	43 (0,69)	<0,050*
Grunderkrankung	173 (0,48)	154 (0,52)	19 (0,31)	<0,005*
Adipositas BMI>25	163 (0,45)	141 (0,47)	22 (0,35)	ns
Postop. Komplikationen nach Vor-OP	138 (0,38)	137 (0,46)	1 (0,02)	<0,005*
>2 Eingriffe im vergangenen Jahr	46 (0,13)	45 (0,15)	1 (0,02)	<0,005*
Raucher	42 (0,12)	32 (0,11)	10 (0,16)	ns
2er Eingriff < 1 Monat	15 (0,04)	15 (0,05)	- (-)	ns
Wundkontamination	12 (0,03)	12 (0,04)	- (-)	ns
Anämie	10 (0,03)	10 (0,03)	- (-)	ns

*signifikant

Univariate Analyse der Risikofaktoren in Bezug auf die Entstehung eines Neurezidivs

In der univariaten Analyse wurde untersucht, wie hoch das relative Risiko der Einflussfaktoren auf die Neurezidiventstehung war. (Tab. 8) Das Rezidivrisiko für Patienten ist deutlich höher, wenn eine postoperative Komplikation nach vorangegangener OP vorlag, dies konnte speziell für Wundkontaminationen in der Gruppe der p-Hernien gezeigt werden. Raucher waren hingegen seltener von einem Neurezidiv betroffen.

Tab. 8 Relatives Risiko verschiedener Einflussfaktoren in Bezug auf das Rezidivrisiko (signifikante Ergebnisse)

Prognostischer Einfluss der Risikofaktoren für ein Neurezidiv (univariat)	Relatives Risiko	Konfidenz (0,95)	p-Value
Gesamtkollektiv			
Postop. Komplikationen nach Vor-OP	1,526	1,172-1,987	<0,005*
Inzisionale Hernien			
Postop. Komplikationen nach Vor-OP	1,407	1,100-1,801	<0,050*
Raucher	0,329	0,103-1,049	<0,050*
p-Hernien			
Postop. Komplikationen nach Vor-OP	2,448	1,566-3,826	<0,005*
Wundkontamination	5,959	1,126-31,55	<0,050*
Raucher	0,271	0,066-1,111	<0,050*

*signifikant

Multivariate Analyse der Risikofaktoren in Bezug auf die Entstehung eines Neurezidivs

Die Daten der univariaten Analyse wurden mit der logistischen Regression weiter ausgewertet. Auch hier konnte gezeigt werden, dass postoperative Komplikationen nach vorheriger Operation unabhängig an der Entstehung eines Neurezidivs beteiligt waren, während der Nikotinkonsum bei den Primärbrüchen vorteilhaft zu sein schien.

Tab. 9 Multivariate statistische Analyse der Risikofaktoren für ein Hernienrezidiv (signifikante Ergebnisse)

Prognostischer Einfluss der Risikofaktoren für ein Neurezidiv (multivariat)	Gesamtkollektiv	Inzisionale Hernien	Ventrale Hernien	p-Hernien	r-Hernien
Postop. Komplikationen nach Vor-OP	<0,005*	<0,050*	-	<0,005*	ns
Raucher	ns	ns	ns	<0,050*	ns

*signifikant

4.1.4 Operationstechniken

Inzisionale Hernien wurden signifikant häufiger mit einem Mesh versorgt, während der Trend bei den Ventralhernien darin bestand, diese mit einer Nahttechnik zu rekonstruieren. Für die in Tabelle 10 aufgeführten Einzelverfahren war dieser Zusammenhang signifikant.

Tab. 10 Verteilung der Operationstechniken in den Kollektiven der Inzisionalen und Ventralen Hernien

Operationstechnik	n (%)	Inzisionale Hernien	Ventrale Hernien	p-Value
Gesamtkollektiv	359	297	62	-
Netzverfahren	199 (0,55)	194 (0,65)	5 (0,08)	<0,005*
Sublay	111 (0,31)	107 (0,36)	4 (0,06)	<0,005*
IPOM	32 (0,09)	31 (0,10)	1 (0,02)	<0,050*
Onlay	30 (0,08)	30 (0,10)	- (-)	<0,050*
Inlay	9 (0,03)	9 (0,03)	- (-)	ns
Underlay	17 (0,05)	17 (0,06)	- (-)	ns
Nahtverfahren	160 (0,45)	103 (0,35)	57 (0,92)	<0,005*
Direkte Naht	97 (0,27)	57 (0,19)	40 (0,65)	<0,005*
Mayo	44 (0,12)	27 (0,09)	17 (0,27)	<0,005*
Cutisplastik	19 (0,05)	19 (0,06)	- (-)	<0,050*

*signifikant

4.1.5 Perioperative Komplikationen und chronische Beschwerden

Im stationären Verlauf wurden sieben Komplikationen überwacht. Insgesamt war die Anzahl operationspflichtiger Revisionen gering (n=9). Von den Blutungskomplikationen mussten 8% revidiert werden. In 28 Fällen kam es im perioperativen Verlauf zu einer Sekundärheilung, davon waren drei Patienten revisionsbedürftig (11%). Von Patienten, bei denen eine Infektion diagnostiziert wurde (n=28), mussten zwei nochmals operiert werden. Serome (5%), Thrombosen (2%) und Andere (4%), nicht explizit genannte perioperative Schwierigkeiten, kamen vergleichsweise selten vor. Die Verteilung perioperativer und chronischer Komplikationen wurde in den Kreuztabellen analysiert. Bei den Inzisionalen Hernien kam es vermehrt zu perioperativen Bauchwandschmerzen und die Gesamtkomplikationsrate war deutlich höher. (Tab.11)

Tab. 11 Verteilung perioperativer Komplikationen in den Kollektiven der Inzisionalen und Ventralen Hernien

Verteilung Perioperativer Komplikation	n (%)	davon Revision	Inzisionale Hernien	Ventrale Hernien	p-Value
Gesamtkollektiv	359	9	297	62	ns
Perioperative Komplikationen (gesamt)	230 (0,64)	- (-)	207 (0,70)	23 (0,37)	<0,005*
Perioperative Schmerzen	85 (0,24)	- (-)	78 (0,26)	7 (0,11)	<0,050*
Blutung/ Hämatom	49 (0,14)	4 (0,08)	45 (0,15)	4 (0,06)	ns
Sekundärheilung	28 (0,08)	3 (0,11)	24 (0,08)	4 (0,06)	ns
Infektion	28 (0,08)	2 (0,07)	21 (0,07)	7 (0,11)	ns
Serom	19 (0,05)	- (-)	19 (0,06)	- (-)	ns
Thrombosen	6 (0,02)	- (-)	6 (0,02)	- (-)	ns
Andere	15 (0,04)	- (-)	14 (0,05)	1 (0,02)	ns

*signifikant

Patienten mit Inzisionalen Hernien klagten häufiger über chronische Beschwerden, dieser Zusammenhang war signifikant bei allen abgefragten Schmerzmanifestationen. (Tab. 12)

Tab. 12 Verteilung chronischer Beschwerden in den Kollektiven der Inzisionalen und Ventralen Hernien

Chronische Beschwerden	n (%)	Inzisionale Hernien	Ventrale Hernien	p-Value
Inzisionale Hernien	256	213	43	-
Schmerzen perioperativ	85 (0,33)	78 (0,36)	7 (0,16)	<0,050*
Schmerzen chronisch	68 (0,27)	68 (0,32)	- (-)	<0,005*
Sitzen	30 (0,12)	30 (0,14)	- (-)	-
Aufstehen	36 (0,14)	36 (0,17)	- (-)	-
Gehen	46 (0,18)	46 (0,22)	- (-)	-
Treppe steigen	43 (0,17)	43 (0,2)	- (-)	-
Bewegungseinschränkung	61 (0,24)	59 (0,28)	2 (0,05)	<0,005*
Fremdkörpergefühl	35 (0,14)	35 (0,16)	- (-)	-
Gefühlsstörung	67 (0,26)	65 (0,31)	2 (0,05)	<0,005*

*signifikant (nur befragte Patienten)

4.1.6 Inzidenz der Neurezidive und prognostischer Einfluss auf perioperative Komplikationen und Langzeit Follow-up

Insgesamt 80 Patienten (n=359; 22%) entwickelten nach der Operation ein Rezidiv, wobei davon 47 (59%) an der Universitätsklinik in Würzburg und 13 (16%) an externen Krankenhäusern versorgt wurden. Bei 20 Patienten konnte die Untersuchung zwar einen erneuten Narbenbruch nachweisen, die operative

Versorgung war aber zunächst nicht notwendig. 71 Rezidive traten in der Gruppe der Narbenhernien auf (Inzidenz 23%), davon 49 bei Primärhernien (Inzidenz 25%) und 22 bei den Rezidivbrüchen (Inzidenz 22%). Lediglich neun Patienten mit Ventralen Hernien (Inzidenz 15%) mussten im Verlauf revidiert werden, die Inzidenz war damit 8% niedriger; es konnten hierfür jedoch keine signifikanten Unterschiede berechnet werden.

Der Einfluss perioperativer Komplikationen auf die Rezidiventstehung wurde in einer univariaten Analyse geprüft. Es konnte gezeigt werden, dass Komplikationen das Risiko eines Neurezidivs generell erhöhen; besonders deutlich war dieser Zusammenhang bei den Wundinfektionen. Patienten mit einer Ventralen Hernie entwickelten fast ausschließlich dann ein Neurezidiv, wenn die OP-Wunde sekundär heilte oder infiziert war (sehr hohes relatives Risiko). Bei Primärhernien konnte zwar auch der negative Einfluss der Wundinfektion nachgewiesen werden, die Gesamtkomplikationsrate sowie Schmerzen schienen hingegen einen paradoxen positiven Einfluss zu haben. (Tab. 13)

Tab. 13 Relatives Risiko der Komplikationen in Bezug auf ein Neurezidiv (signifikante Ergebnisse)

Prognostischer Einfluss der Komplikationen für ein Neurezidiv (univariat)		Relatives Risiko	Konfidenz (0,95)	p-Value
Gesamtkollektiv				
	Perioperative Komplikationen (gesamt)	1,289	1,103-1,508	<0,050*
	Infektion	2,616	1,291-5,300	<0,050*
p-Hernien				
	Perioperative Komplikationen (gesamt)	0,791	0,623-1,005	<0,050*
	Perioperative Schmerzen	0,485	0,234-1,007	<0,050*
	Infektion	2,980	1,100-8,072	<0,050*
r-Hernien				
	Perioperative Komplikationen (gesamt)	2,000	1,606-2,490	<0,005*
Ventrale-Hernien				
	Perioperative Komplikationen (gesamt)	4,417	2,685-7,266	<0,005*
	Sekundärheilung	17,67	2,057-151,8	<0,050*
	Infektion	7,852	2,098-29,39	<0,050*

*signifikant

Langzeit Follow-up (Inzisionale vs. Ventrale Hernien)

In der Kaplan-Meier Grafik zeigt sich, dass Ventralhernien eine bessere Prognose als Inzisionale Brüche hatten (ns). 3,5 Jahre nach der Operationen traten bei den Ventralhernien im Untersuchungszeitraum keine Neurezidive

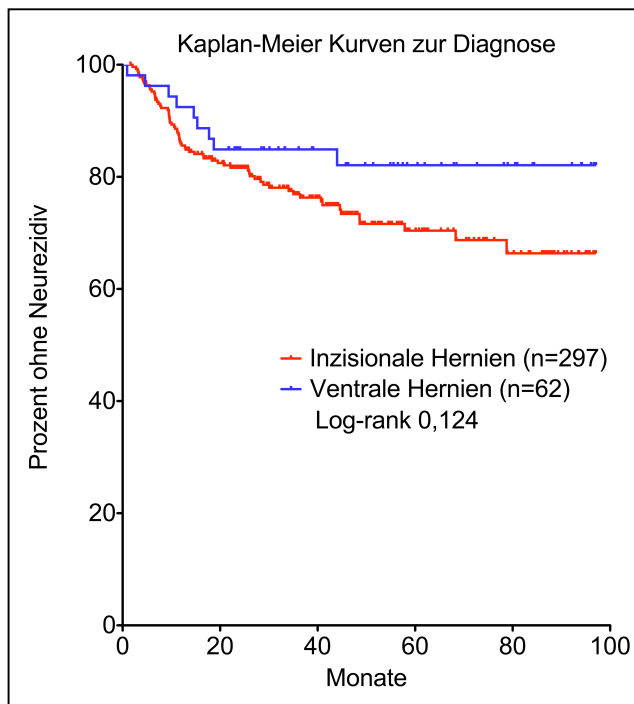


Abb. 9 Auftreten des kritischen Ereignisses Neurezidiv. Vergleich der Inzisionalen- und Ventralhernien. Ventrale Hernien haben eine bessere Prognose. Nach 42 Monaten kam es in einem Fall zu einem Neurezidiv, so dass am Ende der Beobachtung ca. 85% der Patienten rezidivfrei blieben. Bei den Narbenbrüchen traten im gesamten Follow-up immer wieder Neurezidive auf, am Ende der Beobachtung waren noch ca. 65% rezidivfrei.

mehr auf und ca. 85% waren bis Ende des Follow-up nach acht Jahren rezidivfrei. Auch bei den Narbenbrüchen entstanden die meisten Rezidive innerhalb der ersten zwei Jahre nach Operation, so dass hiernach eine kumulative Inzidenz von ca. 17% zu registrieren war. Nach diesem Zeitraum kam es jedoch zu weiteren Spätrezidiven. Nach acht Jahren waren nur noch 65% der Patienten rezidivfrei und es zeichnete sich bei den Inzisionalen Hernien ein nahezu linearer Trend ab, der im Vergleich zu einer Rezidivquote von 15% bei Ventralhernien vs. 35% bei den Inzisionalen Hernien, führte.

4.1.7 Vergleich der Operationsverfahren in Bezug auf die Rezidivsicherheit, Komplikationen und chronischen Beschwerden

Die Neurezidivinzidenz bezogen auf die Operationstechniken wurde selektiv nur für die Gruppe der Inzisionalen Hernien dargestellt. Die Auswertung konnte

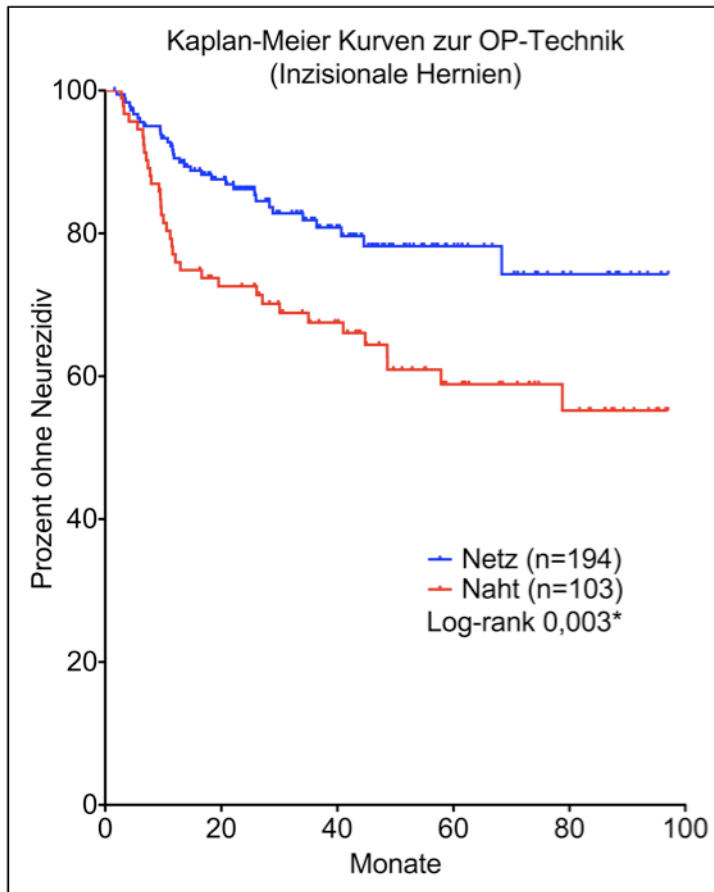


Abb. 10 Auftreten des kritischen Ereignisses Neurezidiv. Vergleich der Operationsmethoden (nur Inzisionalen Hernien). Netzmethoden haben ein signifikant besseres Outcome im Langzeitverlauf. ($p < 0,005$)

zeigen, dass Netzverfahren langfristig ein signifikant besseres Outcome hatten als Nahtverfahren ($p < 0,005$). Nach acht Jahren waren ca. 75% der Netzpatienten rezidivfrei im Gegensatz zu 55% in der Nahtpopulation.

Die meisten Rezidive traten erneut innerhalb von 3,5 Jahren auf, dabei weichen die Kurven besonders im frühen Verlauf innerhalb der ersten zwei Jahre stark voneinander ab. (Abb. 10)

Nachfolgend wird das Sicherheitsprofil der einzelnen Operationsverfahren dargestellt (Operationen/ Neurezidiv). Auch hier wiesen die Naht- gegenüber den Netzverfahren Nachteile auf. Die IPOM, Underlay Netze bieten das höchste Maß an Sicherheit.

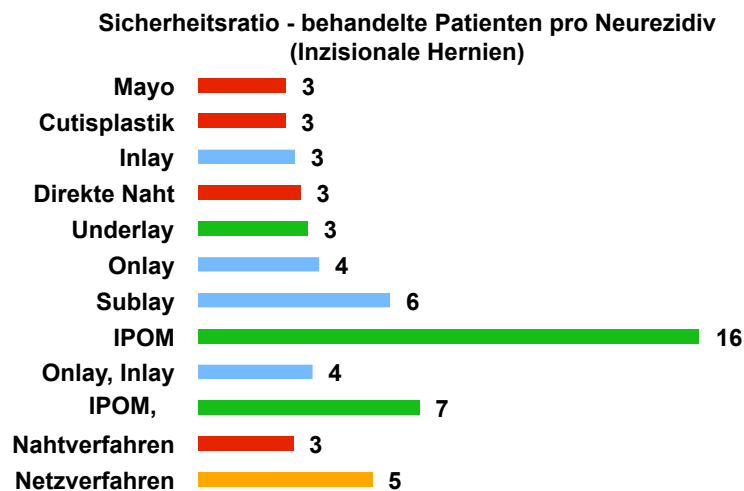


Abb. 11 Sicherheitsratio. Operierte Patienten pro Neurezidiv. Netzrekonstruktionen sind sicherer als Nahtverfahren. Die intra- sind besser als die extraperitonealen Netze. IPOM Rekonstruktionen bieten das höchste Maß an Sicherheit.

Besonders nach Rekonstruktion mit einem IPOM Mesh entwickelte lediglich jeder 16. operierte Patient eine Rezidivhernie. Zu einem gleichen Ergebnis kommt auch die Berechnung der Odds-ratio. Patienten nach Nahtreparation hatten eine um 125% höhere Chance ein Neurezidiv zu entwickeln. Patienten, die mit Onlay oder Inlaynetzen versorgt wurden, hatten eine 30% höhere Chance. Ein selektiver Vergleich zeigt Unterschiede in der Netzgruppe auf; Onlay, Underlay und Inlay Netze ergaben dabei eine vergleichsweise hohe Neurezidivwahrscheinlichkeit (Odds-ratio>1).

Tab. 14 Odds ratio der Inzisionalen Hernien

Inzisionale Hernien	Neurezidive (%)	Odds ratio	Konfidenz (0,95)	p-Value
Netzverfahren	36 (0,19)	0,443	0,257-0,764	<0,005*
Nahtverfahren	35 (0,34)	2,259	1,309-3,897	<0,005*
IPOM, Underlay	7 (0,15)	0,494	0,211-1,155	ns
Sublay	18 (0,17)	0,523	0,288-0,950	<0,050*
Onlay, Inlay	11 (0,28)	1,296	0,609-2,758	ns
IPOM	2 (0,06)	0,197	0,046-0,847	<0,050*
Onlay	8 (0,27)	1,177	0,500-2,775	ns
Underlay	5 (0,29)	1,351	0,459-3,976	ns
Inlay	3 (0,33)	1,628	0,862-3,078	ns
Direkte Naht	18 (0,32)	1,618	0,394-6,644	ns
Mayo	10 (0,37)	2,015	0,877-4,630	ns
Cutisplastik	7 (0,37)	1,951	0,737-5,162	ns

*signifikant

Um die Operationsverfahren weiter beurteilen zu können, wurde das Komplikationsrisiko ermittelt. In den nachfolgenden Tabellen sind die signifikanten Unterschiede dargestellt. Grundsätzlich galt, dass nach Netzverfahren meist mehr Komplikationen und chronischen Beschwerden entstanden. Eine Ausnahme stellten die Sublaynetze, nach denen zwar weniger Wundinfektionen zu registrieren waren, allerdings war das Risiko chronischer und bewegungsabhängiger Schmerzen deutlich höher. Nach einer IPOM Implantation klagten besonders viele Patienten im stationären Verlauf über Schmerzen. Die Onlaynetze zeigten Nachteile bei der Entwicklung einer Wundinfektion und bei den Underlayverfahren kam es vergleichsweise häufig zu einem Serom. Die Cutisplastiken waren mit einem sehr hohen Risiko einer postoperativen Komplikation verbunden (5-fach). (Tab. 15 & 16)

Tab. 15 Darstellung des Relativen Risikos der Operationsverfahren in Bezug auf die postoperativen Komplikationen (signifikante Ergebnisse)

Relatives Risiko für Komplikationen bezogen auf das Operationsverfahren		Relatives Risiko	Konfidenz (0,95)	p-Value
Sublay	Infektion	0,379	0,132-1,093	<0,050*
	Perioperative Schmerzen	2,632	1,367-5,070	<0,005*
IPOM				
Onlay	Infektion	3,138	1,060-9,288	<0,050*
Underlay	Serom	4,502	1,623-12,48	<0,050*
Cutisplastik				
	Perioperative Komplikationen (gesamt)	5,220	1,229-22,18	<0,050*

*signifikant

Tab. 16 Darstellung des Relativen Risikos der Operationsverfahren in Bezug auf die chronische Beschwerden (signifikante Ergebnisse)

Relatives Risiko für chron. Beschwerden bezogen auf das Operationsverfahren		Relatives Risiko	Konfidenz (0,95)	p-Value
Netzverfahren	chron. Schmerzen	3,147	1,482-6,681	<0,005*
	Aufstehen	1,260	1,068-1,486	<0,050*
	Gehen	1,297	1,111-1,513	<0,050*
	Treppe steigen	1,364	1,182-1,575	<0,005*
	Fremdkörpergefühl	1,410	1,236-1,609	<0,005*
Sublay	chron. Sitzschmerz	2,478	1,125-5,458	<0,050*
	Treppe steigen	1,506	1,082-2,096	<0,050*
Direkte Naht				
	chron. Schmerzen	0,328	0,130-0,827	<0,050*
	Treppe steigen	0,214	0,054-0,852	<0,050*
Mayo				
	chron. Schmerzen	0,152	0,019-1,184	<0,050*

*signifikant

4.2 Wertigkeit

Die Bruchwertigkeit gliedert die Inzisionalen Hernien (n=297) in primären (n=195; 66%) und rezidivierenden (n=102; 34%) Bruch, dabei wird die Anzahl des Rezidivs in der Klassifikation als Kennzahl hinzugefügt. Höhergradige ≥ 2 -Hernien sind vergleichsweise selten. 40 Patienten (13%) des Narbenhernienkollektivs zählten hierzu.

4.2.1 Risikofaktoren bezogen auf die Wertigkeit

Der Mittelwertvergleich verdeutlicht, dass Patienten mit rezidivierender Hernie mehr Risikofaktoren auf sich vereinen ($p < 0,005$). (Abb. 12) Hingegen ergab eine Differenzierung in höher- und niedriggradige Rezidive keine weiteren signifikanten Unterschiede (nicht dargestellt).

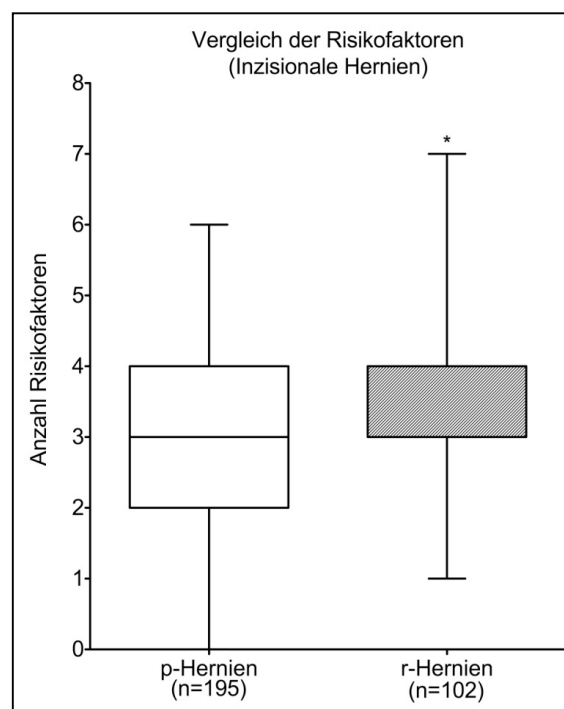


Abb. 12 Übersicht der Risikofaktoren bezogen auf die Wertigkeit. Patienten mit r-Hernien haben signifikant mehr Risikofaktoren (p -Value $< 0,005$).

4.2.2 Operationstechnik bezogen auf die Wertigkeit

Retrospektiv wurde der Verfahrenseinsatz der Primärhernien den Rezidivhernien gegenübergestellt. Primärhernien wurden bevorzugt mit einem Nahtverfahren rekonstruiert, während sich diese Prämisse bei den Rezidiven zugunsten einer Meshimplantation änderte. Bei den IPOM Netzen wird dies besonders deutlich, die deutlich häufiger bei r-Hernien implantiert wurden. Die Cutisplastik nimmt unter den Nahtverfahren eine Sonderstellung ein und kam überwiegend bei Rezidivbrüchen zur Anwendung. (Tab. 17)

Tab. 17 Überblick der Operationstechniken bezogen auf die Wertigkeit (Inzisionale Hernien)

Operationstechnik	n (%)	p-Hernien	r-Hernien	p-Value
Inzisionale Hernien	297	195	102	-
Netzverfahren	194 (0,65)	116 (0,59)	78 (0,76)	<0,005*
Sublay	107 (0,36)	68 (0,35)	39 (0,38)	ns
IPOM	31 (0,10)	14 (0,07)	17 (0,17)	<0,050*
Onlay	30 (0,10)	17 (0,09)	13 (0,13)	ns
Underlay	17 (0,06)	11 (0,06)	6 (0,06)	ns
Inlay	9 (0,03)	6 (0,03)	3 (0,03)	ns
Nahtverfahren	103 (0,35)	79 (0,41)	24 (0,24)	<0,005*
Direkte Naht	57 (0,19)	47 (0,24)	10 (0,1)	<0,005*
Mayo	27 (0,09)	24 (0,12)	3 (0,03)	<0,050*
Cutisplastik	19 (0,06)	8 (0,04)	11 (0,11)	<0,050*

*signifikant

4.2.3 Perioperative Komplikationen bezogen auf die Wertigkeit

Insgesamt wurden 207 Komplikationen registriert. Es fanden sich keine Unterschiede in der Verteilung zwischen Primär- und Rezidivhernien. Eine Subgruppenanalyse der r-Hernien konnte hingegen nachweisen, dass Patienten mit Mehrfachrezidiven häufiger über perioperative Schmerzen klagten und eine höhere Gesamtkomplikationsrate aufzeigten. (Tab. 18)

Tab. 18 Komplikationen in Abhängigkeit von der Bruchwertigkeit

Bruchwertigkeit und periop. Komplikation	r1-Hernien	≥r2-Hernien	p-Value
r-Hernien	62	40	-
Perioperative Komplikationen (gesamt)	30 (0,48)	34 (0,85)	<0,005*
Perioperative Schmerzen	12 (0,19)	16 (0,40)	<0,050*
Blutung/ Hämatom	7 (0,11)	7 (0,18)	ns
Sekundärheilung	3 (0,05)	5 (0,13)	ns
Infektion	5 (0,08)	2 (0,05)	ns
Serom	1 (0,02)	2 (0,05)	ns
Thrombosen	1 (0,02)	1 (0,03)	ns
Andere	1 (0,02)	1 (0,03)	ns

*signifikant

4.2.4 Inzidenz von Neurezidiven bezogen auf die Wertigkeit

Es konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Bruchwertigkeit und der Inzidenz eines Neurezidivs ermittelt werden. Eine in der prozentualen Darstellung bedeutungsvolle Tatsache war, dass die Neurezidivrate bei den höhergradigen ≥r2-Hernien mit 28% über der des Gesamtkollektivs von 24% lag. (Tab. 19)

Tab. 19 Inzidenz von Neurezidiven in Abhängigkeit von der Bruchwertigkeit

Inzidenz Neurezidiv	n (%)	Neurezidiv (%)	p-Hernien	r-Hernien	p-Value
Inzisionale Hernien	297	71 (0,24)	49 (0,25)	22 (0,22)	ns

	n (%)	Neurezidiv (%)	r1-Hernien	≥r2-Hernien	p-Value
r-Hernien	102	22 (0,22)	11 (0,18)	11 (0,28)	ns

Im Langzeitverlauf ergaben sich ebenfalls keine signifikanten Unterschiede. Die Abbildung verdeutlicht, dass nach ca. 2-3 Jahren postoperativ bei r1- und ≥ 2 -Hernien nur noch selten mit einem Neurezidiv zu rechnen war. Bei den Primärhernien traten auch darüber hinaus Rezidive auf. Wie der nahezu lineare Verlauf der p-Hernien und der Kurvenverlauf der ≥ 2 -Hernien zeigte, wurde eine Rezidivfreiheit von 65% erreicht (kumulative Inzidenz von 35%), während bei r1-Hernien am Ende des Follow-up mit ca. 80% rezidivfreien Patienten gerechnet werden konnte.

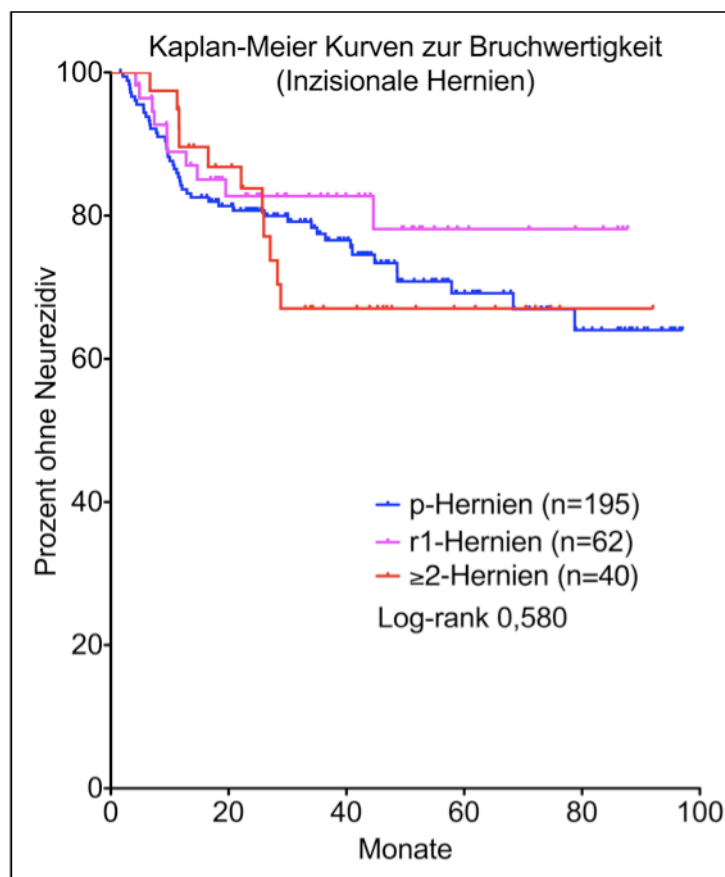


Abb. 13 Auftreten eines Neurezidiv. Es besteht kein signifikanter Unterschied zwischen den Kurven. Bei den r1-Hernien ist 30 Monaten post-OP nur noch selten mit Neurezidiven zu rechnen. Die Primärhernien sind gegenüber der Bruchentstehung auch darüber hinaus anfälliger. Die niedriggradigen r1-Hernien konnten sicherer versorgt werden als anders klassifizierte Hernien.

4.2.5 Chronische Beschwerden bezogen auf die Wertigkeit

Im Skalenniveau konnten keine signifikanten Unterschiede bei der Schmerz- und Gefühlsintensität nachgewiesen werden. (Abb. 14) Die Schmerzen

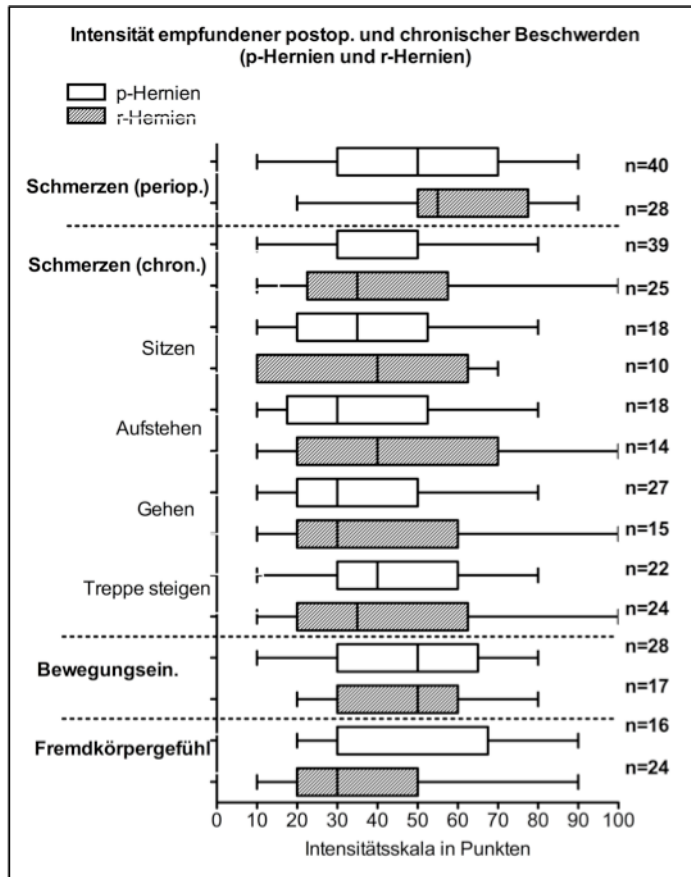


Abb. 14 Übersicht der empfundenen Intensität perioperativer und chronischer Beschwerden bezogen auf die Wertigkeit. Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den p- und r-Hernien gefunden werden. Der Medianvergleich zeigt, dass Patienten mit Rezidivhernien tendenziell stärkere Schmerzen hatten. Das Treppesteigen bietet eine Ausnahme. Eine Bewegungseinschränkung beeinträchtigte die Patienten recht stark, dass Fremdkörpergefühl wurde eher niedrig bewertet.

unmittelbar nach der Operation wurden generell höher als chronische Schmerzen empfunden. Im Medianvergleich hatten Patienten mit r-Hernien dabei tendenziell stärkere Schmerzen (Ausnahme Treppe steigen).

Eine Bewegungseinschränkung wurde, falls angegeben, recht hoch (50 Punkte auf der Skala), ein Fremdkörpergefühl eher niedrig (30 Punkte) empfunden.

Gaben Patienten hierbei Beschwerden an, so präsentierten sich dabei die Primärhernien mit einem stärkeren Fremdkörpergefühl (nicht signifikant).

Bemerkenswert war, dass unter den 79 befragten Patienten mit einer Rezidivhernie 17 (22%) ein Fremdkörpergefühl angaben, während es bei den Primärhernien nur 13% waren. Die weitere Verteilung der Patienten, die chronische Beschwerden angaben, war innerhalb des p-Hernien und r-Hernien Kollektivs nicht signifikant unterschiedlich.

Eine Subgruppenanalyse der r1 und \geq r2-Hernien zeigte jedoch, dass mehrfach operierte Patienten deutlich häufiger über chronische Schmerzen und deutlich häufiger über eine Bewegungseinschränkung klagten. (Tab. 20)

Tab. 20 Verteilung chronischer Beschwerden in der Gruppe der Rezidivhernien

Chronische Beschwerden	n (%)	r1-Hernien	\geq r2-Hernien	p-Value
Inzisionale Hernien	79	45	34	ns
Schmerzen perioperativ	28 (0,35)	12 (0,19)	16 (0,40)	<0,050*
Schmerzen chronisch	25 (0,32)	9 (0,20)	16 (0,47)	<0,050*
Sitzen	10 (0,13)	5 (0,11)	5 (0,15)	ns
Aufstehen	14 (0,18)	7 (0,16)	7 (0,21)	ns
Gehen	15 (0,19)	5 (0,11)	10 (0,29)	<0,050*
Treppe steigen	17 (0,22)	5 (0,11)	12 (0,35)	<0,050*
Bewegungseinschränkung	24 (0,30)	7 (0,16)	17 (0,50)	<0,005*
Fremdkörpergefühl	17 (0,22)	11 (0,24)	6 (0,18)	ns
Gefühlsstörung	24 (0,30)	13 (0,29)	11 (0,32)	ns

*signifikant

4.3 Morphologie

4.3.1 Morphologischer Befund bei Aufnahme

Die Aufgliederung der morphologischen Typen ergab: Brüche mit medialer Lokalisation waren signifikant häufiger Rezidivhernien, während laterale Lokalisationen eher Primärhernien waren. Transversale Hernien waren indes eher primäre und suprapubische Hernien häufiger Rezidivhernien ($p < 0,050$). Insgesamt sind mediane und paramediane Hernien die häufigsten morphologischen Typen. (Tab. 21)

Tab. 21 Verteilung der morphologischen Typen bezogen auf die Wertigkeit

Morphologie	n (%)	p-Hernien	r-Hernien	p-Value
Inzisionale Hernien	297	195	102	-
Lokalisation-medial	216 (0,73)	132 (0,68)	84 (0,82)	<0,050*
Typ-m	138 (0,46)	93 (0,48)	45 (0,44)	ns
Typ-sp	29 (0,10)	13 (0,07)	16 (0,16)	<0,050*
Typ-m+sc	26 (0,09)	15 (0,08)	11 (0,11)	ns
Typ-u	23 (0,08)	11 (0,06)	12 (0,12)	ns
Lokalisation-lateral	81 (0,27)	63 (0,32)	18 (0,18)	<0,050*
Typ-pm	45 (0,15)	34 (0,17)	11 (0,11)	ns
Typ-t	29 (0,10)	24 (0,12)	5 (0,05)	<0,050*
Typ-sc	6 (0,02)	4 (0,02)	2 (0,02)	ns
Typ-l	1 (0,00)	1 (0,01)	- (-)	ns

*signifikant

4.3.2 Prävalenz von Risikofaktoren bezogen auf den morphologischen Befund

Wie unter 4.2.1 dargestellt, weisen r-Hernien weitaus mehr Risikofaktoren pro Patient auf. Auch innerhalb der morphologische Typen hatten die r-Hernien mehr Risikofaktoren ($p < 0,005$). Signifikant war dieser Unterschied speziell in der Gruppe der medialen und lateralen Hernien sowie bei den m- und sp-Typen (nicht dargestellt).

Die nachfolgende Grafik vergleicht die Anzahl der Risikofaktoren innerhalb der Morphologie und zeigt: Lokalisation-lateral und hierbei Typ-pm, Typ-t und Typ-sc wiesen überwiegend mehr, während in der medialen Gruppe die Patienten vom Typ-sp eher weniger Risikofaktoren hatten. Die anderen morphologischen Typen waren symmetrisch verteilt, d.h. es gab genauso viele Patienten mit weniger bzw. mehr Risikofaktoren. Typ-lumbal wurde nur einmal operiert, der Patient hatte drei Risikofaktoren. Bei den Typ-m+sc gab es einige Patienten mit sieben Risikofaktoren. Insgesamt konnten bei allen diesen Verteilungen keine Signifikanzen eruiert werden.

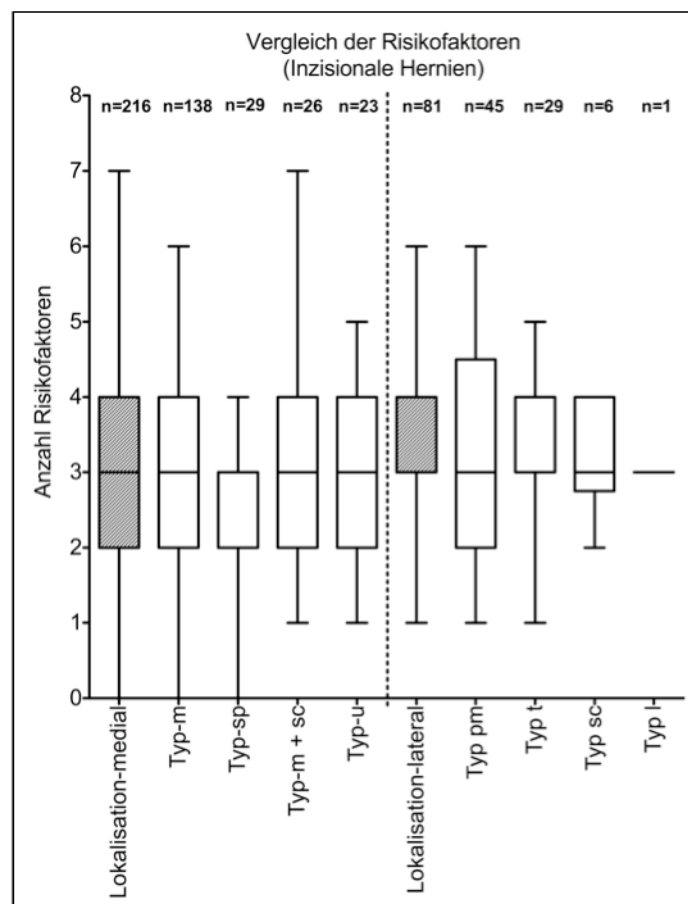


Abb 15 Übersicht der Risikofaktoren bezogen auf die morphologischen Typen. Laterale Hernien sind anders verteilt als die medialen Typen und weisen im Trend eher mehr Risikofaktoren auf. Patienten vom sp-Typ hatten hingegen eher weniger Risikofaktoren. Es ließen sich insgesamt aber keine Signifikanzen nachweisen.

4.3.3 Operationstechnik bezogen auf den morphologischen Befund

Die Betrachtungen sollten Unterschiede in der Behandlung der morphologischen Typen aufdecken. Das Histogramm (Abb. 16) bildet die ermittelten Signifikanzen ab. Medial lokalisierte Hernien wurden weniger oft mit einer Direktnaht versorgt und hierbei in erster Linie die Typ-m Hernien, hingegen wurden die Cutisplastiken als besondere Form der Rekonstruktion überwiegend bei Typ-m Hernien eingesetzt. Weiterhin auffällig war, dass umbilikale Morphologien selten mit einem Netz und in Sublaytechnik versorgt wurden, die Mayo-Rekonstruktion nahm hier eine bedeutende Stellung ein. Der Operateur entschloss sich bei paramedianen Hernien häufig zu einer Direktnaht, und signifikant seltener für ein Netz. In einem Drittel der Fälle wurde eine sc-Typ Hernie mit einem Underlaynetz versorgt.

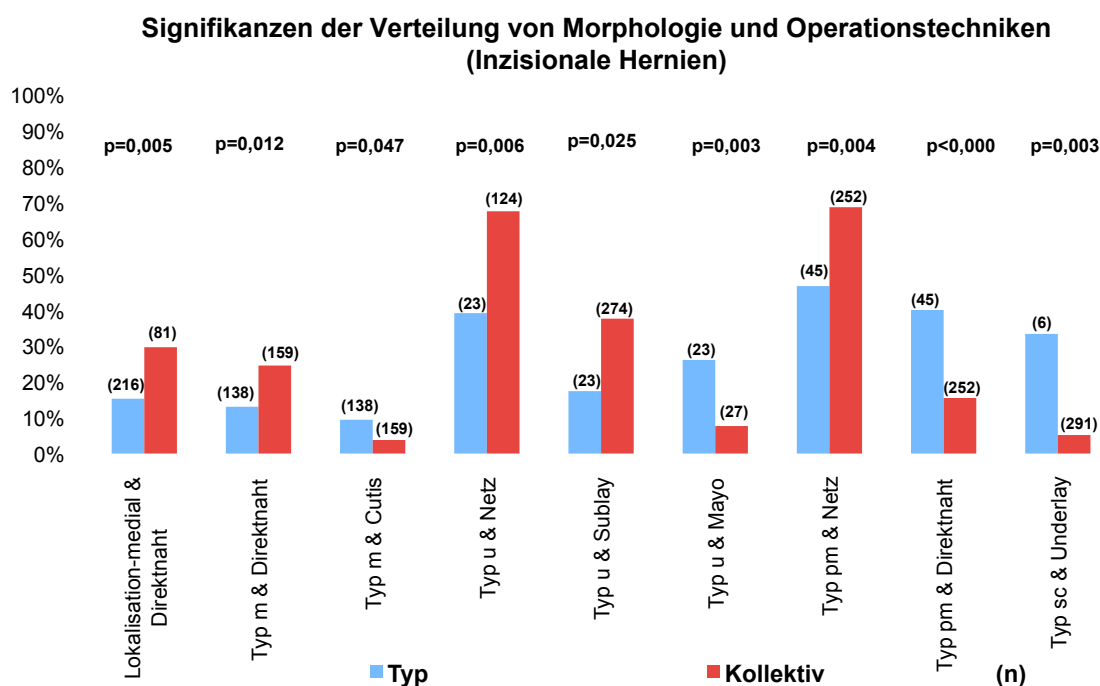


Abb. 16 Verteilung der Operationstechniken innerhalb der Morphologien. Medial lokalisierte Typen, im Speziellen die Typ-m Hernien wurden seltener mit einer Direktnaht versorgt. Hingegen wurde die Cutisplastik meistens bei Typ-m Hernien angewandt. Die umbilikalen Hernien weisen mit drei signifikanten Unterschieden eine gesonderte Stellung innerhalb der Morphologien auf. Es wurden weniger Netze eingesetzt, die Sublaytechnik wurde seltener angewandt, hingegen wurden die Mayooperationen bei u-Hernien besonders häufig durchgeführt. Paramediane Hernien wurden häufiger mit Direktnaht versorgt und Typ-sc Hernien überwiegend mit Underlaynetzen.

4.3.4 Auftreten von perioperativen Komplikationen bezogen auf den morphologischen Befund

Die Auswertung der Komplikationen bezogen auf Wertigkeit und Morphologie ergab keine Unterschiede. Es bestand jedoch die Tendenz, dass es nach Operation von primären Hernien eher zu Komplikationen im stationären Verlauf kam. Die Operation lateral lokalisierter Hernien schienen dabei insgesamt komplikationsärmer als mediale Lokalisationen zu verlaufen. Nach Operation einer Typ-u Hernie kam es zu relativ wenigen perioperativen Schwierigkeiten. Patienten nach OP einer Ventralhernie hatten signifikant weniger Komplikationen als Inzisionale Hernien. (Tab. 22)

Tab. 22 Perioperative Komplikationen bezogen auf operierten Patienten

Komplikationen pro Patient		p-Hernien	r-Hernien	p-Value	
Inzisionale Hernien		0,70 ± 0,90	0,73 ± 0,92	0,63 ± 0,86	ns
Lokalisation-medial		0,74 ± 0,93	0,79 ± 0,96	0,65 ± 0,90	ns
	Typ-m	0,78 ± 0,94	0,82 ± 1,00	0,69 ± 0,79	ns
	Typ-sp	1,00 ± 1,20	1,00 ± 1,08	1,00 ± 1,37	ns
	Typ-m+sc	0,50 ± 0,65	0,67 ± 0,72	0,25 ± 0,45	ns
	Typ-u	0,43 ± 0,66	0,45 ± 0,69	0,42 ± 0,67	ns
Lokalisation-lateral		0,59 ± 0,79	0,62 ± 0,83	0,50 ± 0,62	ns
	Typ-pm	0,56 ± 0,62	0,56 ± 0,61	0,50 ± 0,67	ns
	Typ-t	0,59 ± 0,95	0,63 ± 1,01	0,40 ± 0,55	ns
	Typ-sc	0,83 ± 1,17	1,00 ± 1,41	0,50 ± 0,71	ns
	Typ-l	1,00 ± 0,00	1,00 ± 0,00	-	-
Ventrale Hernien		0,37 ± 0,75	-	-	<0,005*

* signifikant Inzisionale Hernien vs. Ventralhernien

Die Analyse perioperativer Komplikationen innerhalb der morphologischen Gruppen erbrachte signifikante Unterschiede für die Typ-m und Typ-sp Hernien. Nach Operation von medianen Hernien kam es häufiger zu Seromen. Die sp-Typen neigten eher zu Infektionen und Blutungen. (Abb. 17)

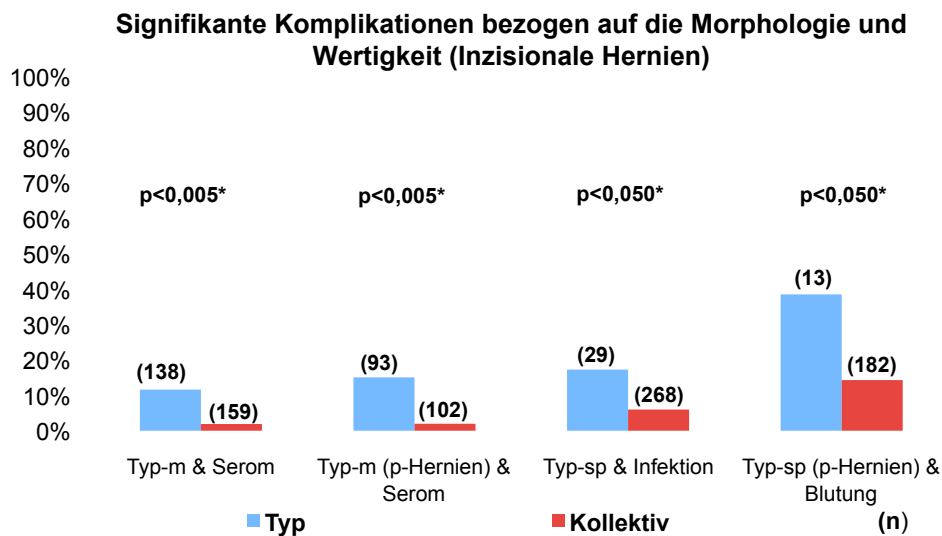


Abb. 17 Signifikante Komplikationen bezogen auf Morphologie und Wertigkeit. Mediane Hernien neigten häufiger zur Ausbildung von Seromen, vor allem nach Operation von primären Brüchen. Thrombosen traten signifikant häufiger bei Typ-m Brüchen auf. Bei den suprapubischen Hernien kam es im Vergleich zu mehr Netzinfectionen sowie zu mehr Blutungskomplikationen bei den p-Hernien.

4.3.5 Inzidenz von Neurezidiven bezogen auf die Lokalisation

Die Neurezidive waren prozentual weitgehend gleich verteilt. Laterale Brüche hatten ein höheres relatives Risiko als mediale Narbenhernien. Darunter nahmen die sp- und die t-Typen eine gesonderte Stellung ein. Das Risiko eines Neurezidivs war hier deutlich höher und betrug 34% (nicht signifikant). Die u- und sc-Typen hatten eine niedrige Inzidenz von nur 17%. (Tab. 23)

Tab. 23 Verteilung der Neurezidive in den morphologischen Gruppen

Inzidenz von Neurezidiven	Neurezidiv (%)	Relatives Risiko	Konfidenz (0,95)	p-Value
Inzisionale Hernien	71 (0,24)	-	-	-
Lokalisation-medial	49 (0,23)	0,934	0,785-1,112	ns
Typ-m	29 (0,21)	0,847	0,621-1,156	ns
Typ-sp	10 (0,34)	1,675	0,817-3,435	ns
Typ-m+sc	6 (0,23)	0,955	0,399-2,285	ns
Typ-u	4 (0,17)	0,670	0,236-1,905	ns
Lokalisation-lateral	22 (0,27)	1,187	0,787-1,790	ns
Typ-pm	11 (0,24)	1,030	0,551-1,925	ns
Typ-t	10 (0,34)	1,675	0,817-3,435	ns
Typ-sc	1 (0,17)	0,637	0,076-5,362	ns
Typ-l	- (-)	-	-	ns

In der Kaplan-Meier Kurve wurde zwischen medial und lateral lokalisierten Hernien unterschieden. Der Kurvenverlauf erbrachte keine signifikanten Differenzen. Bei anfänglich noch nahezu identischem Verlauf nahm die Wahrscheinlichkeit eines Neurezidivs bei den medial lokalisierten Hernien stärker ab als bei den lateralen Brüchen. Nach acht Jahren waren so 70% der medial lokalisierten gegenüber ca. 63% der lateralen Hernien ohne Rezidiv (nicht signifikant).

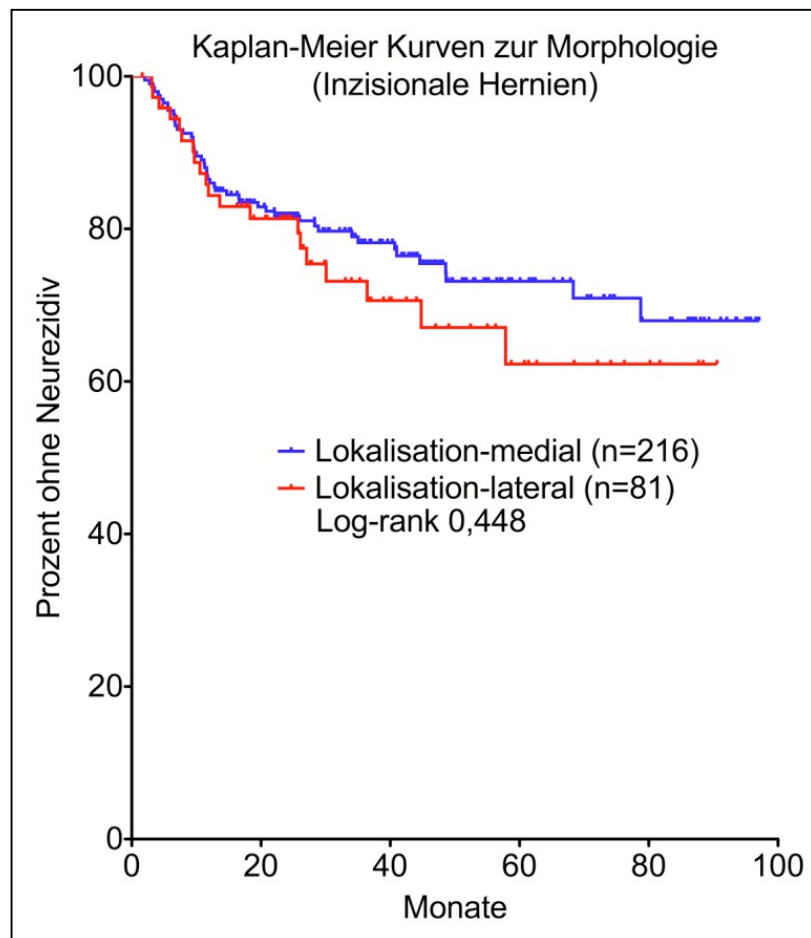


Abb. 18 Auftreten des kritischen Ereignis Neurezidiv gezeigt für die laterale und mediale Lokalisation. Es besteht kein signifikanter Unterschied zwischen den Kurven. Im Langzeitverlauf erweisen sich die lateralen Hernien als prognostisch ungünstiger (*nicht signifikant*).

In der Abbildung 19 wurden die morphologischen Typen im Einzelnen ausgewertet. **Abbildung 19.A** Typ-m Hernien erwiesen sich als prognostisch günstiger im Vergleich zur Kontrollgruppe anderer medialer Lokalisationen (Typ-sp, u, m+sc). Innerhalb der ersten zwanzig Monate verliefen die Kurven noch nahezu deckungsgleich, nach diesem Zeitraum war jedoch die Versorgung der medianen Typen eher zu gewährleisten und am Ende der Beobachtung waren noch ca. 75% rezidivfrei im Vergleich zu 60% (nicht signifikant). **Abbildung 19.B** Die „Nabelhernien“ ließen sich besser versorgen und nach ca. einem Jahr wurde ein stabiles Niveau erreicht (nicht signifikant). **Abbildung 19.C** Die sp-Typen weisen im Langzeitverlauf mehr Rezidive als ihr Vergleichskollektiv auf und waren damit als prognostisch ungünstiger einzuschätzen. Alle Rezidive dieser Gruppe traten in einem Zeitraum von 3,5 Jahren auf und etwa die Hälfte aller Patienten war danach an einem erneuten Bruch erkrankt. In der Kontrollgruppe kam es zwar auch nach diesem Zeitraum immer wieder zu Neurezidiven, insgesamt war ihre Prognose jedoch besser. Allerdings wichen auch in dieser Darstellung, die Kurven nicht signifikant auseinander. **Abbildung 19.D** Die kleine Gruppe der m+sc-Typen zeigten keinen Unterschied zu ihrer Vergleichsgruppe und sind daher im Langzeitverlauf ähnlich zu beurteilen, wie die Typ-m, u- und sp-Hernien. **Abbildung 19.E** Von den lateralen Hernien wurden die sc-Typen selektioniert und mit nicht sc-Hernien verglichen. Die kleine Population erschwert es, den Verlauf vorherzusagen. Allerdings trat auch hier das Neurezidiv innerhalb der ersten 3,5 Jahre nach OP auf. **Abbildung 19.F** Transversalhernien sind insgesamt selten und sind langfristig, wie die Kontrollgruppe zu beurteilen. Allerdings traten hierbei Rezidive doch deutlich früher auf (100% der Rezidive in den ersten zwei Jahren).

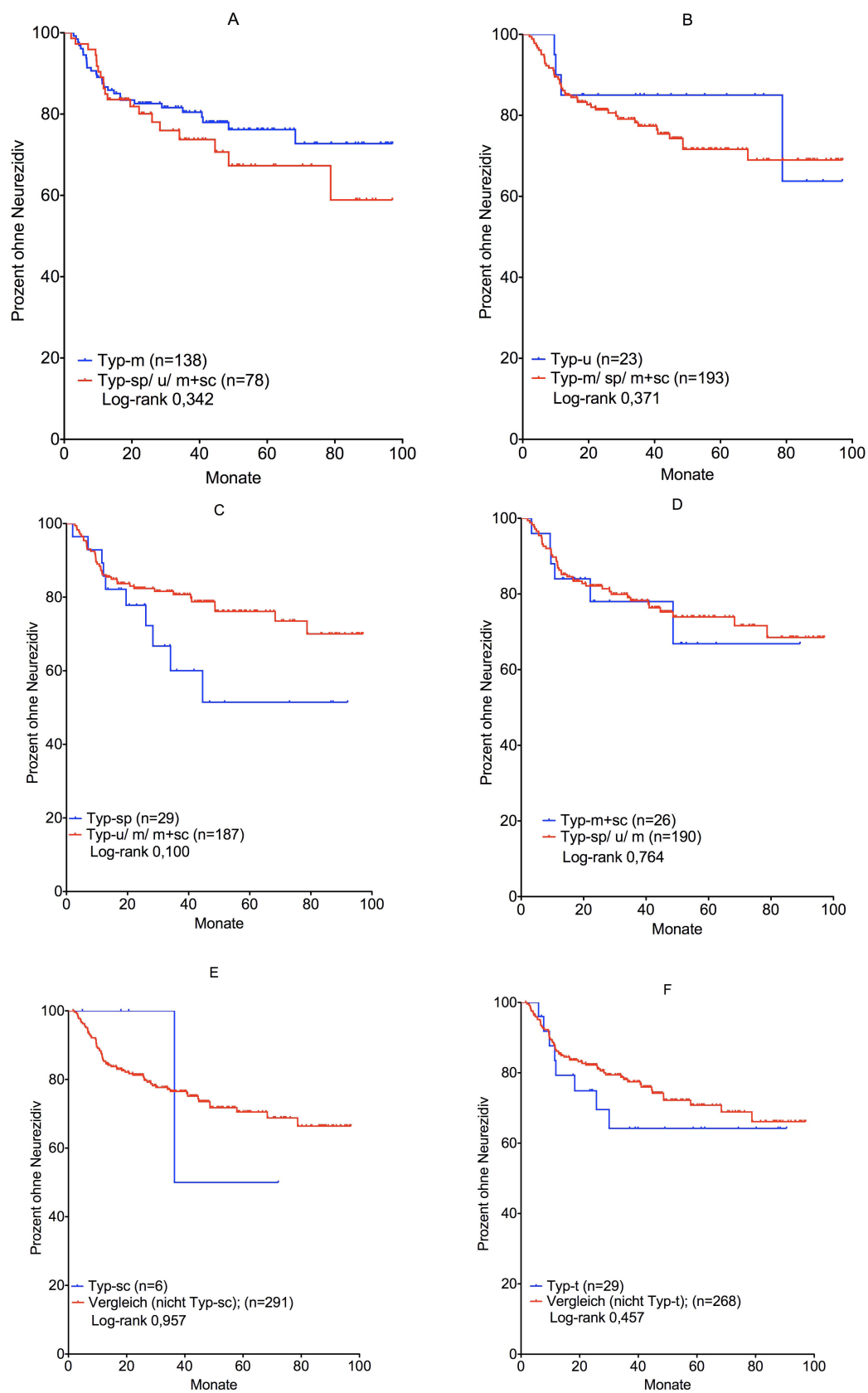


Abb. 19 A-F Kaplan-Meier Kurven (Einzelheiten s. Text)

4.3.6 Chronische Beschwerden bezogen auf den morphologischen Primärbefund

Die Auswertung der chronischen Beschwerden ergab, dass mehr Patienten, die an einem lateralen Bruch operiert wurden über chronische Schmerzen klagten, signifikant mehr bei den Tätigkeiten Sitzen und Aufstehen. Das Risiko chronischer Schmerzen war insgesamt bei den Typ-u und Typ-m Hernien reduziert. Patienten einer Typ-sp oder Typ-t Hernien hatten hingegen deutlich häufiger chronische Schmerzen, ihr Risiko war bis 3,3-fach erhöht. (Tab. 24)

Tab. 24 Übersicht chronischen Beschwerden innerhalb der morphologischen Gruppen (signifikante Ergebnisse)

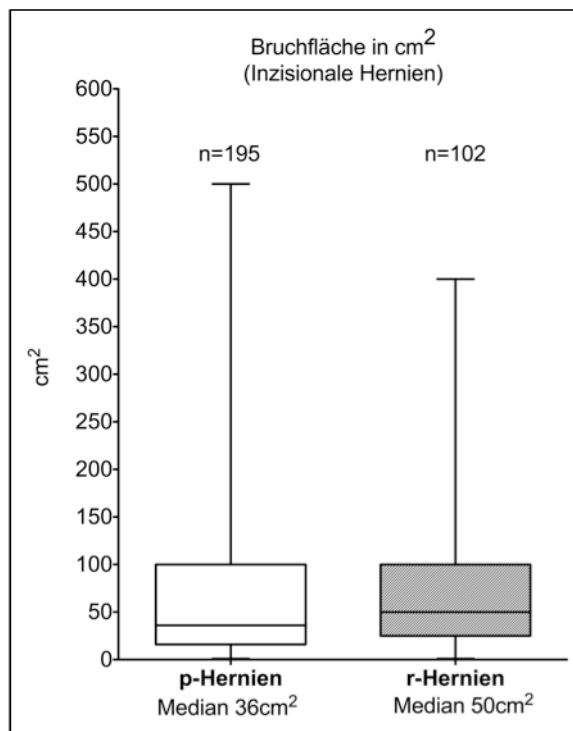
Relatives Risiko für chron. Beschwerden bezogen auf die Morphologie		Relatives Risiko	Konfidenz (0,95)	p-Value
Lokalisation-medial				
	Sitzen	0,601	0,407-0,889	<0,005*
	Aufstehen	0,723	0,534-0,979	<0,050*
Typ-m				
	Sitzen	0,398	0,192-0,826	<0,005*
	Aufstehen	0,559	0,323-0,966	<0,050*
	Gehen	0,656	0,421-1,021	<0,050*
Typ-sp				
	chron. Schmerzen	2,606	1,133-5,993	<0,050*
Typ-u				
	Gefühlsstörungen	0,134	0,018-0,986	<0,050*
Lokalisation-lateral				
	Sitzen	2,380	1,549-3,659	<0,005*
	Aufstehen	1,919	1,219-3,019	<0,050*
Typ-t				
	Sitzen	3,285	1,427-7,563	<0,050*

*signifikant

4.4 Bruchgröße

4.4.1 Länge, Breite und Fläche

P-Hernien waren grundsätzlich, jedoch nicht signifikant, kleiner als r-Hernien (Median 36cm² vs. 50cm² ebenso im Mittelwertvergleich). Bei der Versorgung



von Narbenbrüchen war eine erhebliche Variationsbreite feststellbar. So wurden einige Patienten mit extrem großen Brüchen (bis zu 500cm²) operiert, ein Mittelwertvergleich ist dadurch erschwert. Der Median als Streuungsmaß bietet sich somit eher an und wird in den nachfolgenden Auswertungen als Vergleichsmaßstab gewählt. (Abb. 20 & Tab. 25)

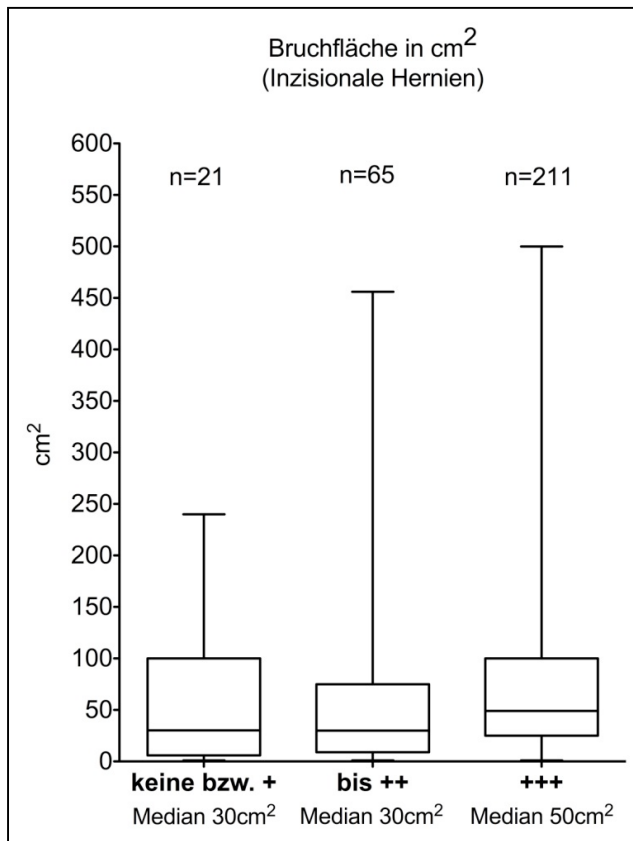
Abb. 20 Vergleich der Bruchgröße in cm² abhängig von der Wertigkeit. Es ist die Tendenz erkennbar, dass die meisten Hernien größer waren als ihr gemessener Median. P-Hernien waren grundsätzlich kleiner als r-Hernien.

Tab. 25 Übersicht Bruchgrößenparameter

Bruchgröße		Inzisionale Hernien	p-Hernien	r-Hernien	p-Value
Fläche (cm ²)	Mittelwert	73,35 ± 85,91	70,00 ± 87,55	79,74 ± 82,74	ns
	Median	40,0	36,0	50,0	
Länge (cm)	Mittelwert	7,74 ± 4,95	7,53 ± 5,16	8,15 ± 4,52	ns
	Median	6,00	5,0	7,3	
Breite (cm)	Mittelwert	7,38 ± 4,91	7,07 ± 4,91	7,96 ± 4,88	ns
	Median	5,00	5,0	6,5	

4.4.2 Korrelation zwischen Größe der Bruchlücke und Anzahl der Risikofaktoren

Der Median als Streuungsmaß wird als Grundlage für die weiteren Auswertungen verwendet. Wie die Abbildung zeigt, korreliert die Risikofaktorkumulation mit einer Zunahme der medianen Defektgröße. Für



diesen Zusammenhang konnte zwar kein signifikanter Unterschied ermittelt werden, die Zunahme des Medians um 20cm² bei High-risk Patienten (+++ oder mind. 3 Risikofaktoren) belegt aber eine Abhängigkeit aus Risikofaktoren und Defektgröße.

Abb. 21 Vergleich der Bruchgröße in cm² abhängig von den Risikofaktoren. Es zeigt sich eine deutliche Größenzunahme mit steigender Anzahl Risikofaktoren. Es besteht der Trend, dass die Patienten eher größere Defekte hatten, als sie der Median angibt (*schiefe Verteilung*).

4.4.3 Operationstechnik und Bruchgröße

Der t-Test konnte nachweisen, dass die Defekte, bei denen eine Mesh implantiert wurde, signifikant größer waren (Netz vs. Naht). Eine Aufteilung nach Wertigkeit ergab im Chi²-Test für die Nahttechniken sowie für die

Direktnaht, dass r-Hernien jeweils deutlich größere Defekte waren. Die Standardabweichungen sind als erhebliche Streuung der Werte zu interpretieren (Tab. 26).

Tab. 26 Vergleich der Bruchflächen innerhalb der Wertigkeit

Fläche (cm ²)	Mittelwert	p-Hernien	r-Hernien	p-Value
Netz	83,63 ± 94,40	86,92 ± 101,79	78,72 ± 82,59	ns
Ohne Netz	53,93 ± 63,06	45,15 ± 52,30	82,73 ± 83,13	<0,050*
Direkte Naht	36,94 ± 52,02	28,99 ± 34,44	74,33 ± 94,29	<0,050*
Netz vs. Naht	-	-	-	<0,005*

*signifikant

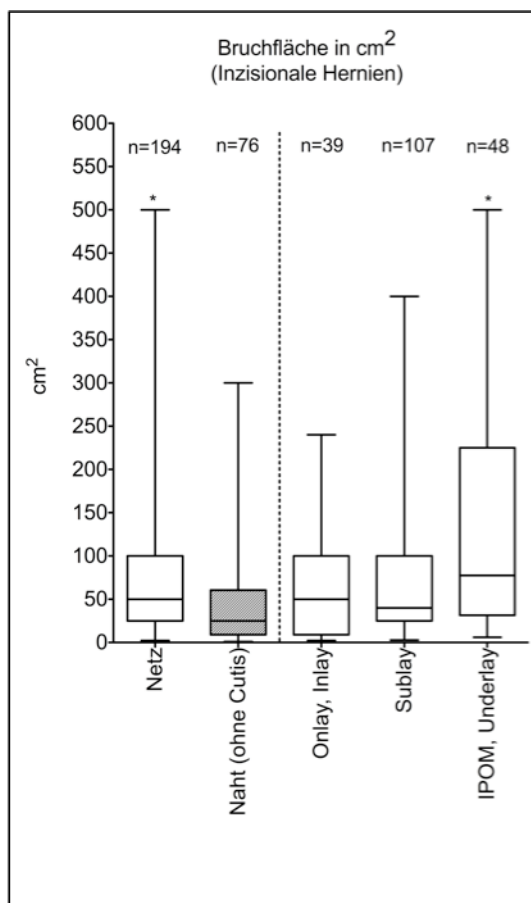


Abb. 22 Übersicht der Bruchflächen. Wurde eine Netztechnik eingesetzt, so waren die Brüche signifikant größer als bei den Nahtverfahren ($p < 0,005$). IPOM und Underlay Netze wurden bei den größten Bauchwanddefekten eingesetzt ($p < 0,005$).

Wie gezeigt, konnte die weitere Gliederung der Größenunterschiede aufgeschlüsselt nach Operationstechnik beweisen, dass die Bruchpforten, die mit einem Netz versorgt wurden signifikant größer waren als diejenigen der Nahtverfahren ($p < 0,005$). Die Cutisplastik wurde aus dieser Gruppe herausgerechnet, da dieses Verfahren eine Sonderstellung einnimmt. Innerhalb der Netzgruppe konnte weiterhin gezeigt werden, dass die IPOM und Underlay Techniken für die größten Brüche eingesetzt wurden. Die medianen Bruchpforten der mit Onlay und Inlay versorgten Patienten waren größer als die der Sublays, allerdings war die Verteilung bei den Sublaynetzen asymmetrisch und es wurden eher größere Brüche operiert.

4.4.4 Perioperative Komplikationen bezogen auf die Bruchgröße

Um die Auswertung der Komplikationen zu analysieren, wurde eine Einteilung vorgenommen. Kleine Hernien wurden als $<20\text{cm}^2$, mittlere zwischen $20\text{-}50\text{cm}^2$

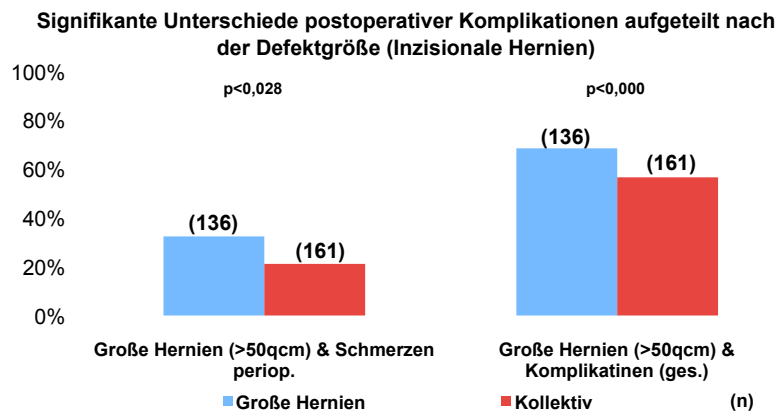


Abb. 23 Signifikanzanalyse der postoperativen Komplikationen und der Defektgröße. Bei den großen Defekten über 50cm^2 kam es zu mehr postoperativen Schmerzen, insgesamt war die Komplikationsrate deutlich erhöht.

und große Brüche als $>50\text{cm}^2$ eingeteilt. Für die großen Brüche konnte gezeigt werden, dass diese Hernien signifikant zu mehr Schmerzen und insgesamt zu mehr perioperativen Komplikationen neigten. (Abb. 23)

4.4.5 Inzidenz von Neurezidiven in Abhängigkeit der Bruchgröße

In der Abbildung 24 sind die Bruchgrößen innerhalb der p-Hernien sowie der r-Hernien dargestellt. Waren r-Hernien eher große Defekte, ist die Verteilung bei den p-

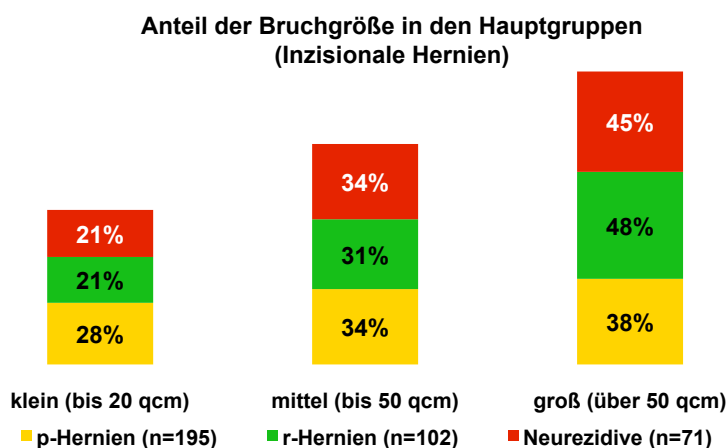


Abb. 23 Verteilung der Bruchgrößen in den Hauptgruppen. Rezidivhernien sind zu 48% große Defekte, auch die Neurezidive finden sich überwiegend in dieser Gruppe, Primärhernien sind in der Verteilung ausgeglichener.

Hernien dargestellt. Waren r-Hernien eher große Defekte, ist die Verteilung bei den p-Brüchen homogener. Auffällig ist die Korrelation der Neurezidive mit den r-Hernien, Neurezidive sind in der Tendenz „große“ Defekte.

Bei der Inzidenz in Abhängigkeit von der Defektgröße wurde wiederum der Median als Bezugsgröße gewählt und das Kollektiv in größer bzw. kleiner Median eingeteilt. Insgesamt nimmt die Inzidenzrate bei Überschreiten einer kritische Defektgröße, hier mediane Fläche, zu. Dieses Phänomen wird signifikant für die Gesamtgruppe der Inzisionalen Hernien. (Abb. 25)

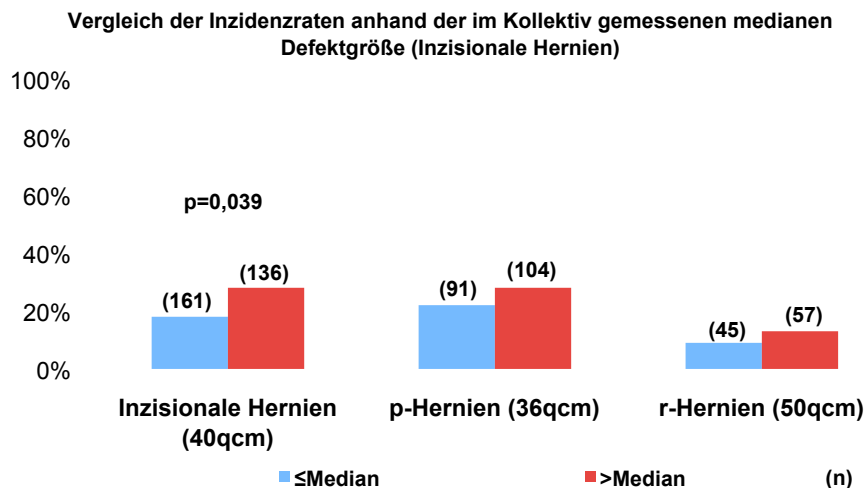


Abb. 25 Darstellung der Inzidenz der Neurezidive in Abhängigkeit von der Defektgröße. Ist der Defekt größer als der Median, kommt es im Verlauf zu mehr Neurezidiven. Signifikant wird dieser Zusammenhang insgesamt bei den Inzisionalen Hernien.

Eine Unterscheidung der Neurezidive anhand der zugrundeliegenden Operationstechnik verdeutlicht für die Sublay und IPOM Technik, dass diese mit größer werdender Bruchpforte sicherer sind bzw. die Inzidenzrate im Vergleich zur Gesamtgruppe gesenkt werden konnte, was aber nicht signifikant war. In der Onlaytechnik kamen in beiden Kontrollgruppen gleich viele Neurezidive vor. Bei allen anderen Techniken stieg die Inzidenz bei größer werdendem Defekt zum Teil sehr deutlich an. (Tab. 27)

Tab. 27 Inzidenz von Neurezidiven und Operationstechnik bezogen auf die Bruchgröße (dargestellt ist die Anzahl innerhalb des Teilkollektivs, Anzahl der Neurezidive sowie die Inzidenz in Prozent)

Inzidenz Neurezidiv	Median (cm ²)	Inzisionale Hernien	≤Median	>Median	p-Value
Inzisionale Hernien	40,0	297/ 71 (0,24)	152/ 36 (0,24)	145/ 35 (0,24)	ns
Netzverfahren	50,0	194/ 36 (0,19)	105/ 18 (0,17)	89/ 18 (0,20)	ns
Sublay	40,0	107/ 18 (0,17)	56/ 10 (0,18)	51/ 8 (0,16)	ns
IPOM	100,0	31/ 2 (0,06)	16/ - (-)	15/ 2 (0,13)	ns
Onlay	40,0	30/ 8 (0,27)	15/ 4 (0,27)	15/ 4 (0,27)	ns
Underlay	56,0	17/ 5 (0,29)	8/ 2 (0,25)	9/ 3 (0,33)	ns
Inlay	64,0	9/ 3 (0,33)	5/ 1 (0,20)	4/ 2 (0,50)	ns
Nahtverfahren	25,0	103/ 35 (0,34)	55/ 15 (0,27)	48/ 20 (0,42)	ns
Direkte Naht	25,0	57/ 18 (0,32)	38/ 10 (0,26)	19/ 8 (0,42)	ns
Mayo	25,0	27/ 10 (0,37)	15/ 5 (0,33)	12/ 5 (0,42)	ns
Cutisplastik	100,0	19/ 7 (0,37)	14/ 7 (0,50)	5/ - (-)	ns

*signifikant

n-Kollektiv/ Neurezidive (Prozente)

In der Kaplan-Meier Darstellung wurden zur Auswertung Gruppen gebildet, die sich erneut am jeweiligen Median der auszuwertenden Gruppe orientierten. Eine Differenzierung in p- und r-Hernien sowie in Netz- und Nahtverfahren bewies, dass Nahtverfahren bei den größeren Defekten über 25cm² im Langzeitverlauf prognostisch ungünstiger waren ($p > 0,050$; Abb. 26.C). Diese Tendenz bestand in der Gruppe der p-Hernien auch bei den Netzverfahren. Größere Defekten (>50cm²) waren langfristig unsicherer zu versorgen, nach 80 Monaten waren 70% der Patienten rezidivfrei, im Vergleich zu 85% in der Gruppe der kleineren Defekte (nicht signifikant). (Abb. 26.A) Für die Rezidivhernien konnte im Langzeitverlauf sowohl für die Netz- als auch für die Nahtverfahren ein von der Bruchgröße weitgehend unabhängigen Verlauf gezeigt werden. (Abb. 26 B & C)

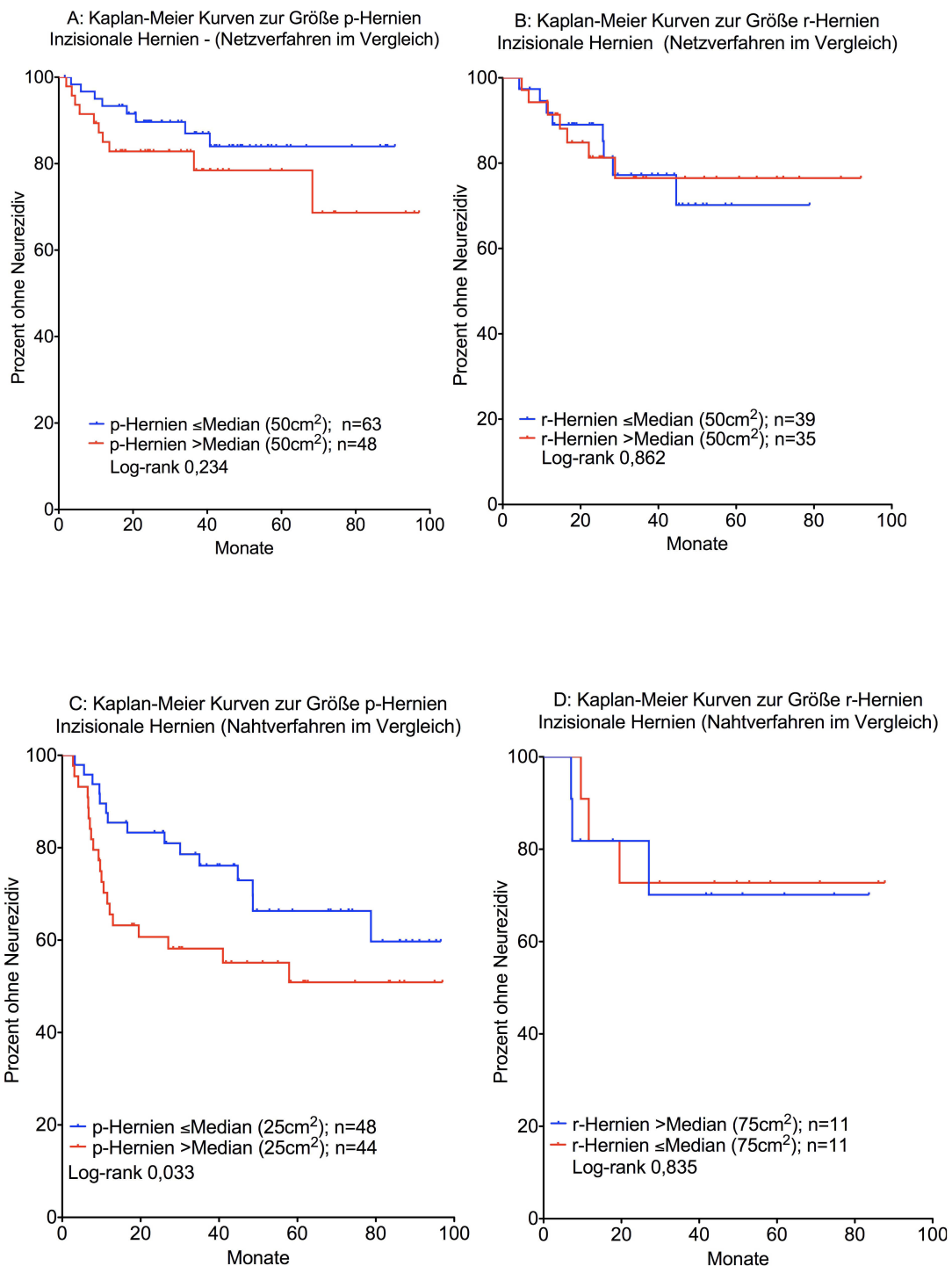


Abb. 26 Auftreten des kritischen Ereignis Neurezidiv innerhalb der Inzisionalen Hernien
(Einzelheiten siehe Text).

4.4.6 Chronische Beschwerden bezogen auf die Bruchgröße

In der Gruppe der Patienten mit großen Hernien kamen Schmerzen signifikant häufiger vor, ebenso gab es mehr Patienten mit Bewegungseinschränkungen, einem Fremdkörpergefühl sowie Gefühlstörungen im operierten Bereich ($p < 0,005$). (Tab. 28) Die Beurteilung der Schmerzintensität war hingegen in beiden Gruppen gleich (nicht dargestellt).

Tab. 28 Chronische Beschwerden und Herniengröße

Größe und chronische Beschwerden	n (%)	≤Median	>Median	p-Value
Inzisionale Hernien	213	117	96	-
Perioperative Schmerzen	64 (0,30)	29 (0,25)	35 (0,36)	<0,005*
Schmerzen chronisch	68 (0,32)	32 (0,27)	36 (0,38)	<0,005*
Sitzen	30 (0,14)	19 (0,16)	11 (0,11)	ns
Aufstehen	36 (0,17)	22 (0,19)	14 (0,15)	ns
Gehen	46 (0,22)	22 (0,19)	24 (0,25)	<0,050
Treppe steigen	43 (0,20)	22 (0,19)	21 (0,22)	ns
Bewegungseinschränkung	59 (0,28)	27 (0,23)	32 (0,33)	<0,005*
Fremdkörpergefühl	35 (0,16)	15 (0,13)	20 (0,21)	<0,005*
Gefühlsstörung	65 (0,31)	31 (0,26)	34 (0,35)	<0,005*

*signifikant

4.5 Risikofaktoren

Die Risikofaktorcodierung konnte erneut aufzeigen, dass Rezidivhernien deutlich mehr Risikofaktoren auf sich vereinten (+++) als Patienten mit einer Primärhernie (Tab. 29).

Tab. 29 Risikofaktoren kumulativ und Wertigkeit

Risikofaktoren kumulativ	n (%)	p-Hernien	r-Hernien	p-Value
Inzisionale Hernien	297	195	102	-
keine	3 (0,01)	3 (0,02)	- (-)	ns
+	18 (0,06)	16 (0,08)	2 (0,02)	<0,050*
++	65 (0,22)	52 (0,27)	13 (0,13)	<0,050*
+++	211 (0,71)	124 (0,64)	87 (0,85)	<0,005*

*signifikant

4.5.1 Perioperative Komplikationen in Abhängigkeit der Risikofaktoren

Die Verteilung perioperativer Komplikationen zeigt eine deutlich Progression bei Zunahme der Risikofaktoren pro Patient. In den Kreuztabellen konnte gezeigt werden, dass je „riskanter“ das Patientenprofil war, umso eher war auch mit einer Komplikation zu rechnen ($p < 0,050$).

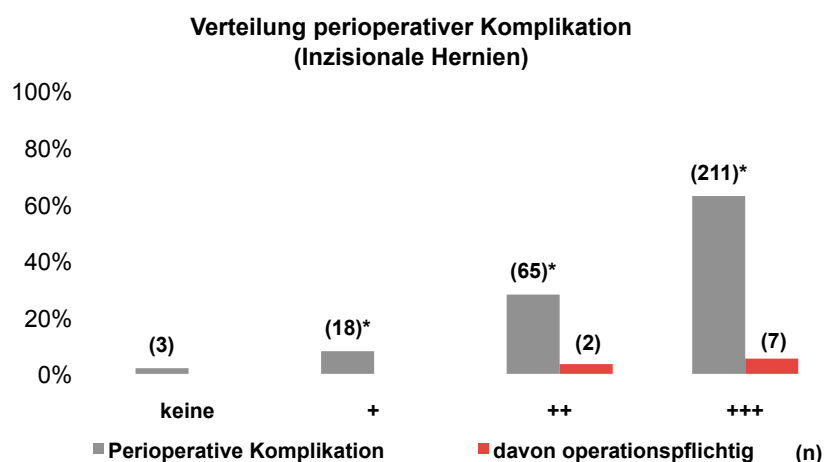


Abb. 27 Verteilung perioperativer Komplikationen. Mit Zunahme der Risikofaktoren nimmt auch die Anzahl der Komplikationen signifikant zu.

4.5.2 Korrelation der Inzidenz von Neurezidiven und der Prävalenz der Risikofaktoren

Die Wahrscheinlichkeit ein Neurezidiv zu entwickeln war für Patienten mit mehr Risikofaktoren erhöht. Bei Patienten, die mehr als 3 Risikofaktoren hatte, kam es im Verlauf deutlich häufiger zu einem Neurezidiv. Dieser Zusammenhang war für das Gesamtkollektiv ($p < 0,005$) und für die Primärbrüche ($p < 0,050$) signifikant. Auch bei den Rezidivhernien ist dieser Trend feststellbar.

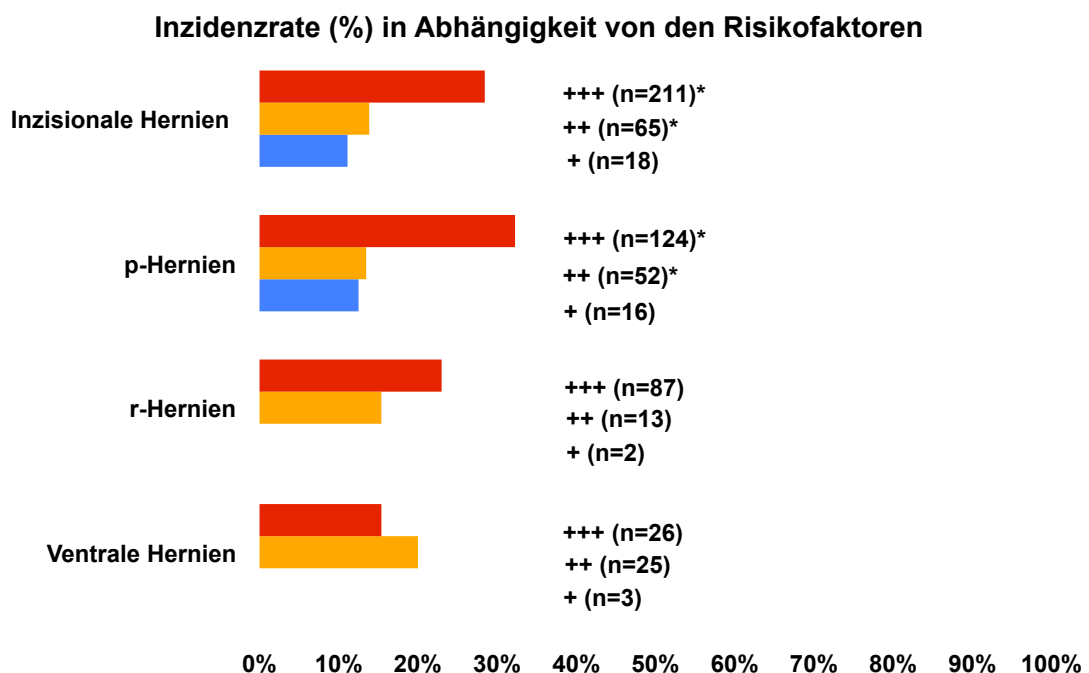


Abb. 28 Inzidenz der Neurezidive in Abhängigkeit der Risikofaktoren. Mit Akkumulation von Risikofaktoren nimmt auch die Wahrscheinlichkeit zu, dass es im Verlauf zu einem Neurezidiv kommt.

Ebenso konnte in den Kaplan-Meier Kurven dargestellt werden, dass die Risikofaktoren auch langfristig prognostisch relevant waren. Patienten, die als Hochrisikopatienten mit (+++) eingeteilt wurden, hatten einen ungünstigeren Verlauf als in den Vergleichskollektiven beobachtet. Nach acht Jahren waren nur noch 60% der Patienten rezidivfrei. (Abb. 29)

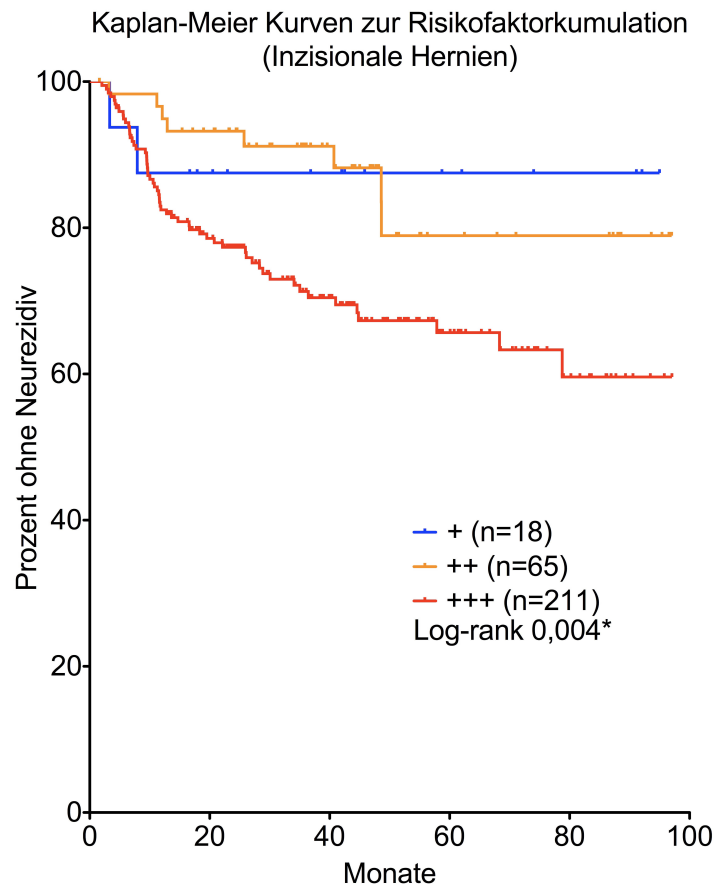


Abb. 29 Auftreten des kritischen Ereignisses Neurezidiv. Vergleich der Risikofaktorklassifikation. Je mehr Risikofaktoren, desto ungünstiger ist der prognostische Verlauf ($p < 0,005$).

4.6 Patientenzufriedenheit

Die Zufriedenheit der Patienten wurde auf die Operationstechniken bezogen. Die meisten Patienten fanden die Kosmetik ihrer Narbe akzeptabel. Es war lediglich auffällig, dass ein relativ großer Anteil der Patienten, die mit einer

Direktnaht versorgt wurden, damit eher nicht zufrieden waren.

Das Feedback zu der Behandlung am Universitätsklinikum Würzburg fiel eindeutig positiv aus. Die Mehrheit der Patienten waren mit ihrer Therapie zufrieden.

Bei statistisch kleinen Gruppen, waren Aussagen jedoch teilweise schwierig, so konnten z.B. nur drei Fragebögen zur Inlaytechnik ausgewertet werden.

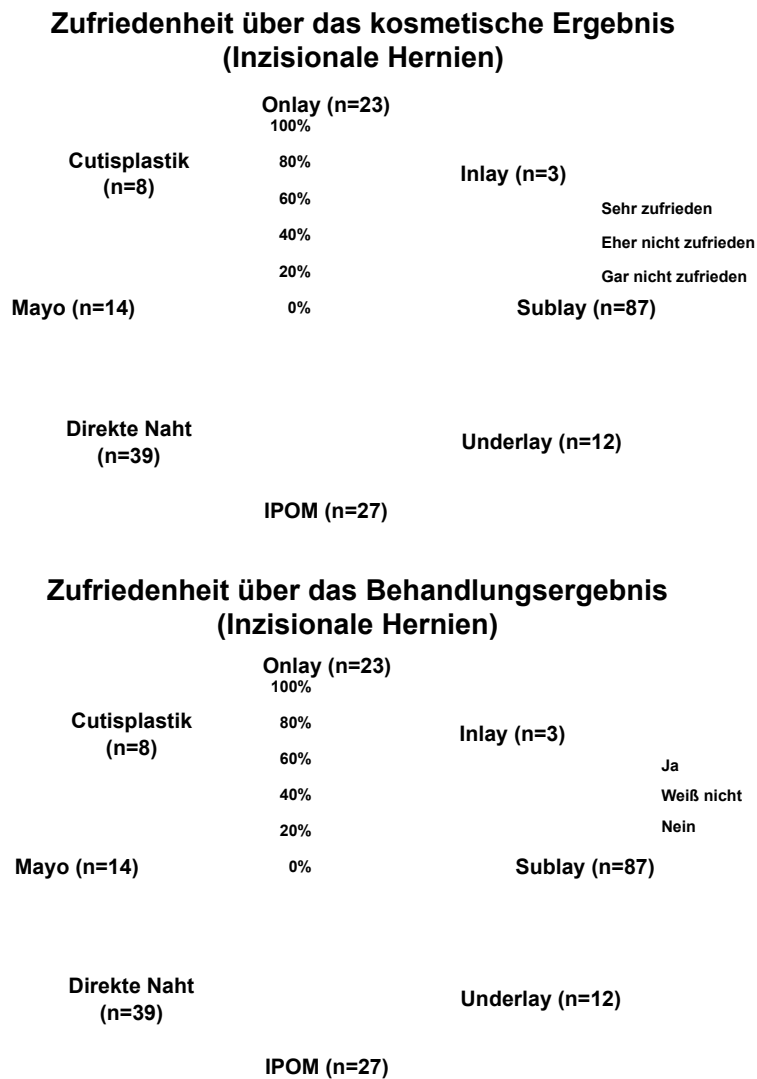


Abb. 30 Darstellung der Zufriedenheit. Mit dem kosmetischen Ergebnis waren die meisten Patienten zufrieden. Lediglich bei der Direkten Naht gab es einige Patienten, die damit eher nicht einverstanden waren. Das Feedback zur Behandlung fiel eindeutig aus, auch hier waren die meisten Patienten zufrieden.

4.7 Übersicht der Signifikanzen

Das abschließende Ergebniskapitel gibt ergänzend einen Überblick der Signifikanzen. In Tabelle 30 werden die Unterschiede in den Kollektiven der Ventralen und Inzisionalen Hernien dargestellt, die Tabelle 31 gibt die Zusammenfassung der retrospektiv festgestellten Gruppenunterschiede. In der Tabelle 32 werden die Risiko- und Einflussfaktoren auf die Neurezidiventstehung sowie die Unterschiede der Operationsverfahren aufgeführt. Die letzte Aufführung der Tabelle 33 fasst die prognostischen Wertigkeit der klassifizierten Merkmale zusammen.

Tab. 30 Signifikante Unterschiede innerhalb des Ventralen und Inzisionalen Hernienkollektivs

Kollektivunterschiede Ventrale vs. Inzisionale Hernien	
Risikofaktoren (RF)	Inzisionale Hernien waren bzw. hatten: - ältere Patienten* - mehr Risikofaktoren** - mehr Grunderkrankungen** - mehr Eingriffe im zeitlichen Verlauf** - mehr Komplikationen nach der Vor-OP**
	Ventrale Hernien waren - jüngere Patienten* - mehr männliche Patienten*
OP-Verfahren	- Inzisionale Hernien wurden häufiger mit Mesh versorgt** - Ventrale Hernien wurden eher mit Naht versorgt**
Periop. Komplikationen	Inzisionale Hernien hatten: - mehr perioperative Komplikationen** - mehr perioperative Schmerzen* - grundsätzlich mehr chronische Beschwerden**

* <0,050; ** <0,005; *** <0,000

Tab. 31 Signifikante retrospektive Gruppenunterschiede bezogen auf die Klassifizierten Merkmale bei den Inzisionalen Hernien

	Allgemein	OP-Verfahren
Wertigkeit	r-Hernien hatten mehr Risikofaktoren**	a) p-Hernien wurden eher mit Naht versorgt** b) IPOM wurde eher bei r-Hernien eingesetzt*
Morphologie (M)	a) Lokalisation-medial waren eher r-Hernien * b) Typ-sp waren eher r-Hernien* c) Typ-t waren eher p-Hernien*	a) Lokalisation-medial wurde mit Netz versorgt** b) Typ-m wurde selten in Direktnaht versorgt* c) Typ-u wurde häufig mit Mayo versorgt** d) Typ-pm wurde häufig mit Naht versorgt***
Größe (S)		a) Netzverfahren versorgten größere Defekte ** b) IPOM/ Underlay versorgten die größten Bruchlücken*

* <0,050; ** <0,005; *** <0,000

Tab. 32 Signifikanzen der Risikofaktoren, Komplikationen und Operationsverfahren bezogen auf Neurezidive, perioperative Komplikationen und chronische Beschwerden

Signifikanzen der Einflussfaktoren und der Operationsverfahren	
Risikofaktoren und ihr Einfluss auf ein Neurezidiv	a) Das Risiko eines Neurezidivs ist erhöht, bei den Risikofaktoren - postoperative Komplikationen nach Vor-OP (G,I,p)**- multivariat - einer vorangegangenen Wundkontamination (p)*
	b) Das Risiko eines Neurezidivs ist reduziert, bei dem Risikofaktor - Rauchen (p)** - multivariat
Komplikationen und ihr Einfluss auf ein Neurezidiv	a) Das Risiko eines Neurezidivs ist erhöht, nach den Komplikationen - perioperative Komplikationen (gesamt) (G,r,V)** - Infektion (G,p,V)* - Sekundärheilung (V)*
	b) Das Risiko eines Neurezidivs ist reduziert, nach den Komplikationen - perioperative Komplikationen (gesamt) (p)* - perioperative Schmerzen (p)*
OP-Verfahren (Inzisionale Hernien)	a) Netze waren verbunden mit - weniger Rezidiven* - mehr chronischen Schmerzen** - größerem Fremdkörpergefühl**
	b) Sublay waren verbunden mit - einem geringeren Rezidivrisiko* - weniger Infektionen* - mehr chronischen Schmerzen (Sitzen, Treppe steigen)*
	c) IPOM waren verbunden mit - einem geringeres Rezidivrisiko* - mehr perioperativen Schmerzen*
	d) Onlay waren verbunden mit mehr Infektionen*
	e) Underlay waren verbunden mit mehr Seromen*
	f) Cutis waren verbunden mit mehr stationären Komplikationen*
	g) Direkte Naht und Mayo hatten weniger chronische Schmerzen*
* <0,050	G – Gesamtkollektiv; I – Inzisional; V – Ventral
** <0,005	p – Primärhernien; r - Rezidivhernien
*** <0,000	

Tab. 33 Signifikante Prognosefaktoren bezogen auf perioperative Komplikationen, Neurezidive und chronische Beschwerden (Inzisionale Hernien)

Wertigkeit	Perioperative Komplikationen	≥2-Hernien hatten mehr Komplikationen* und perioperative Schmerzen*
	Chronische Beschwerden	≥2-Hernien hatten mehr chronische Schmerzen* und waren eher in der Bewegung eingeschränkt**
Morphologie (M)	Perioperative Komplikationen	a) Typ-m hatte mehr Serome** b) Typ-sp hatte mehr Infektionen* und Blutungen*
	Chronische Beschwerden	a) Typ-m hatten weniger Schmerzen (Sitzen, Aufstehen, Gehen)* b) Typ-sp hatten mehr Schmerzen* c) Typ-u hatten weniger Gefühlsstörungen* d) Laterale-Lokalisation hatten mehr Schmerzen (Sitzen, Aufstehen)* e) Typ-t hatten mehr Schmerzen (Sitzen)*
	Perioperative Komplikationen	>50cm ² hatten insgesamt mehr Komplikationen* und perioperative Schmerzen***
	Neurezidive	a) >50cm ² hatten mehr Neurezidive* b) >25cm ² hatten mehr Neurezidive, wenn mit Naht versorgt*
	Chronische Beschwerden	>50cm ² hatten mehr Schmerzen (Gehen)**, Bewegungseinschränkungen**, Fremdkörpergefühl** und Gefühlsstörung**
Risikofaktor (RF)	Perioperative Komplikationen	+++ Patienten hatten mehr Komplikationen*
	Neurezidive	+ < ++ < +++; die Inzidenz stieg an**

* <0,050; ** <0,005; *** <0,000

5 Beantwortung der Fragestellung

1. Die Narbenhernien-Klassifikation mit den Variablen der Wertigkeit, Morphologie, Größe und Risikofaktoren ist leicht anwendbar und effektiv. Von den 384 evaluierten Patienten, wurden lediglich 25 (6,5%) als nicht-klassifizierbar gewertet. Grund hierfür war ausnahmslos die atypische bzw. spezielle Morphologie des primären abdominellen Zugangs, der zur Hernie geführt hat. Die nachfolgenden Ergebnisse zeigen, dass Patienten mit ventralen Hernien einen besonderen Stellenwert haben und getrennt von Patienten mit inzisionalen Hernien evaluiert werden sollten. Somit ist es nötig, die Variablen „i“ (incisional) und „v“ (ventral) einzugliedern.

2. Die Klassifikationskategorie „Rezidiv oder Wertigkeit“ hat sich nicht als relevant für die postoperative Prognose bestätigen können. In den Kaplan-Meier Kurven konnte lediglich gezeigt werden, dass p-Hernien und $\geq r2$ -Hernien sich mit einer ähnlichen kumulativen Rezidivinzidenz von circa 35% nach acht Jahren präsentierten, während es bei den $r1$ -Hernien nur bei 20% zu einem Neurezidiv kam (nicht signifikant). Allerdings hatten Rezidivhernien signifikant mehr Risikofaktoren als Primärhernien ($p < 0,005$). Es konnte gezeigt werden, dass Patienten mit mehr als zwei Rezidivoperationen ($\geq r2$ -Hernien) vermehrt über perioperative Schmerzen klagten ($p < 0,050$) und bei diesen insgesamt mit mehr Komplikationen im stationären Verlauf zu rechnen war ($p < 0,050$). Auch klagten diese Patienten über mehr chronische Schmerzen ($p < 0,050$) sowie eine deutlichere Bewegungseinschränkung ($p < 0,005$). Es wurde keine Korrelation zwischen Rezidivhäufigkeit und Patientenalter errechnet. Patienten mit Hernien der Mittellinie ($p < 0,050$), besonders mit sp-Typologie ($p < 0,050$), präsentierten sich bei Aufnahme häufiger als Rezidivpatienten. Obwohl die Wertigkeit nicht für die weitere Prognose eines Neurezidivs relevant war, vermittelt sie dem Operateur doch einen Einblick in die Hernienvergangenheit des Patienten und hat darin ihren Stellenwert in der Klassifikation.

3. In den Kaplan-Meier Auswertungen konnten keine signifikanten Unterschiede der Bruchmorphologie zum Neurezidiv berechnet werden. Es gab jedoch einige

Besonderheiten. (1) Die retrospektive Analyse erlaubt keinen sicheren Rückschluss über eine Korrelation zwischen Morphologie der Hernie und Operationstechnik bezogen auf rezidivfreies Intervall. Deutlich wurde, dass laterale Hernien häufiger mit einem Nahtverfahren versorgt ($p < 0,005$) und im Langzeitverlauf tendenziell mehr Rezidive hatten (ns). Im Verlauf waren laterale Hernien auch prädisponierend für chronische Schmerzen ($p < 0,050$). Innerhalb der Gruppe der medial lokalisierten Hernien hatten die Typ-m Hernien weniger Neurezidive (ns). Dabei ist anzumerken, dass diese Morphologien signifikant häufiger mit einem Netz versorgt wurden ($p < 0,050$). (2) Ob eine Sammelgruppierung der morphologischen Typen in medial und lateral klinische Bedeutung hat, muss gesondert in einer prospektiven Studie untersucht werden. Diese sollte besonders die Operationstechnik sowie das Auftreten chronischer Schmerzen berücksichtigen.

4. Die im Untersuchungszeitraum angewendeten Operationsverfahren unterschieden sich signifikant betreffs Komplikationen und rezidivfreiem Intervall. Sowohl die Odds-ratio ($p < 0,050$) als auch die Kaplan-Meier Kurven zeigten, dass die Netzverfahren den Nahtverfahren signifikant überlegen waren, obwohl Netzverfahren mit zum Teil signifikanten Nachteilen bezüglich stationärer Komplikationen verbunden waren. So kam es nach Onlay Rekonstruktionen zu mehr Wundinfektionen ($p < 0,050$), nach Underlay zu mehr Seromen ($p < 0,050$) und nach Sublay sowie IPOM zu mehr Schmerzen ($p < 0,050$). Mit einer kumulativen Neurezidivinzidenz von 45% der Nahtverfahren gegenüber 20% bei den Netzen wurde dennoch die Rezidivsicherheit sehr deutlich ($p < 0,005$). Insgesamt waren unter den Netzverfahren die Sublay- sowie die IPOM Technik betreffs Neurezidiv den anderen Verfahren deutlich überlegen ($p < 0,050$). Retrospektiv hatten Patienten die mit Netz versorgt wurden größere Brüche ($p < 0,005$). Unter Berücksichtigung der medianen Bruchpfortengröße sollten Hernien größer als 25cm^2 nicht mit einem Nahtverfahren versorgt werden ($p < 0,050$). Es konnte auch gezeigt werden, dass die Bruchgröße des Ausgangsbefundes insgesamt prognostisch relevant ist. Bei überschreiten der medianen Bruchfläche bezogen

auf die Risikofaktorenzahl traten häufiger Neurezidive auf ($p < 0,050$). Außerdem hatten Patienten mit Bruchgrößen über 50cm^2 unabhängig weiterer Parameter mehr perioperativen Komplikationen ($p < 0,050$), mehr Schmerzen während des stationären Aufenthaltes ($p < 0,000$) sowie im Langzeitverlauf gehäuft Schmerzen, chronische Bewegungseinschränkungen, Fremdkörpergefühl und Gefühlsstörungen ($p < 0,005$). Die errechneten Daten zur medianen Bruchgröße in Abhängigkeit des Risikoprofils legen nahe, dass eine gruppierende Einteilung der Narbenherniengröße in Kategorien (1-5cm, 6-10cm und $>10\text{cm}$ Durchmesser) nicht sinnvoll ist. Dies sollte durch eine prospektive Studie abschließend beantwortet werden.

5. Es wurde eine lineare Korrelation aus Anzahl Risikofaktoren und perioperativen Komplikationen errechnet. Dies war besonders bei Patienten mit drei und mehr Risikofaktoren signifikant ($p < 0,050$). Auch die revisionsbedingten Komplikationen waren in dieser Gruppe höher (ns). Eindeutig nachweisbar war der Zusammenhang, dass Patienten mit mehr als zwei Risikofaktoren ein höheres Rezidivrisiko im Langzeitverlauf hatten ($p < 0,005$). Die negative prognostische Bedeutung für den Risikofaktoren der „postoperativen Komplikationen nach vorangegangener Operation“ wurde in der multivariaten Analyse bestätigt ($p < 0,005$). Patienten mit Inzisionalen Hernien hatten mehr Risikofaktoren als Patienten mit Ventralen Hernien ($p < 0,005$), was die unterschiedliche Ätiologie der Befunde untermauert.

6. In der Auswertung der Patientenzufriedenheit ließen sich keine signifikanten Unterschiede evaluieren. Tendenziell waren Patienten nach Nahttechniken häufiger mit dem kosmetischen Ergebnis unzufrieden (ns). In der Gruppe der Netztechniken waren Patienten nach Underlaynetzen mit dem Behandlungsergebnis weniger zufrieden (ns).

7. Die Therapieentscheidung kann sich an den klassifizierten Merkmalen orientieren.

- (a) Kollektiv: Patienten mit Inzisionalen und Ventralen Hernien stellen zwei grundsätzlich verschiedene Populationen dar, was bei Therapieplanung Berücksichtigung finden sollte.
- (b) Wertigkeit: Patienten mit einer rezidivierenden Hernie haben unabhängig von der absoluten Rezidivepisode, mehr Risikofaktoren. Die Anzahl der Risikofaktoren wiederum hat einen Einfluss auf den prognostischen Langzeitverlauf und sollte daher in der Auswahl des rekonstruktiven Verfahrens berücksichtigt werden.
- (c) Morphologie: Patienten mit einer medial-lokalisierten Narbenhernie und hierbei insbesondere die sp-Hernien präsentierten sich bei Diagnosestellung häufiger in der Rezidivsituation; es ist daher anzunehmen, dass dies in Abhängigkeit der besonderen Morphologie der Mittellinie sowie der Linea arcuata zu werten ist. Die sp-Typologie hat auch prognostisch einen ungünstigeren Verlauf und die Entscheidung für eine Rekonstruktion mit einem Bauchdeckenersatz kann eher gestellt werden. Patienten mit lateral gelegenen inzisionalen Hernien klagten nach Versorgung häufiger über chronische Beschwerden, was mit der besonderen Anatomie der Nervenverläufe zu korrelieren scheint.
- (d) Größe: Mit zunehmender Bruchgröße nimmt auch die Wahrscheinlichkeit eines Neurezidivs zu. Nach Versorgung größerer inzisionaler Hernien kommt es im Verlauf zu mehr chronischen Beschwerden.
- (e) Risikofaktoren: Mit zunehmender Risikofaktorzahl ist das prognostische Risiko eines Neurezidivs erhöht. Dies unterstreicht die Bedeutung der Netzimplantation auch bei kleinen Hernien (größer als 1cm) mit mehr als einem Risikofaktor.
- (f) Operationsverfahren: Die differenzierte Analyse der Operationsverfahren ergibt folgende Empfehlungen; Ventrale Hernien (z.B. Typ-u) unter 1cm² können bei weniger als zwei Risikofaktoren durch Direktnaht versorgt werden. Größere Ventrale Hernien und alle Inzisionalen Hernien sollten durch Netzimplantation verstärkt werden. Die Sublay- und die IPOM Technik sind den anderen Netzverfahren überlegen.

6 Diskussion

6.1 Patientenkollektiv

Es werden Ventrale Hernien von Inzisionalen Hernien unterschieden. Dabei hatten Patienten mit Narbenbrüchen wesentlich mehr Risikofaktoren ($p < 0,005$) und die univariate Analyse konnte für die Gruppe der Inzisionalen Hernien nachweisen, dass eine Grunderkrankung ($p < 0,050$), eine postoperative Komplikation in der Vor-OP ($p < 0,005$) und die Eingriffshäufigkeit ($p < 0,005$) signifikant überrepräsentiert waren und verweist damit auf ein morbideres Patientenkontinuum. Die beiden Gruppen sollten auch deshalb separat untersucht werden, da retrospektiv Behandlungsunterschiede deutlich wurden. Die Ventralhernien wurden häufiger mit einem Nahtverfahren ($p < 0,005$) versorgt. Diese Behandlungsweise entspricht damit der Expertenmeinung und unterscheidet sich grundsätzlich von der Therapie einer Inzisionalen Hernie. Für Nabelhernien, die mit 73% die größte Gruppe innerhalb der Ventralen Hernien waren, wird heute die Operation nach Spitzzi mit infraumbilikaler Inzision und quermem Nahtverschluss mit Knopfnähten empfohlen [94], was im eigenen Kollektiv bei 65% der Fälle durchgeführt wurde. Der Verzicht auf Fremdmaterial kann Ursache der geringeren Komplikationsrate ($p < 0,005$) sein, was den Daten aus der Literatur entspräche. Eine Untersuchung von Langer et al. an 432 Narbenbruchpatienten zeigte, dass die Komplikationen, wie Wundinfektionen, Hämatome und Blutungen, bei Netzimplantationen, mit 32% deutlich häufiger vorkommen als bei Nahtverfahren (17%) [65].

Wenn auch nicht signifikant, so konnten Ventrale Hernien sicherer als Narbenbrüche versorgt werden. Die Inzidenz eines Neurezidivs lag bei 15% im Verlauf von acht Jahren. Für die Versorgung nach Spitzzi werden lediglich Rezidivraten von 0-3% genannt [97]. Dabei sollte nach Schumpelick auch bei Nabelhernien besonders auf die spannungsfreie Adaptation der Bruchränder geachtet werden. In eine ähnliche Richtung zielen auch die Anmerkungen anderer Autoren, die eine Primärnaht heute allenfalls noch für sehr kleine Hernien bei Patienten ohne Risikofaktor als indiziert ansehen (Trokarinzisionen, Nabelbrüche $< 2\text{cm}$) [15,58,82,83,113].

Insgesamt zeigen die eigenen Studienergebnisse, dass Ventrale Hernien nicht mit Inzisionalen Hernien verglichen werden können. Bei letzteren handelt es sich um eine Erkrankung mit grundsätzlich anderer Pathogenese, die ein differenziertes chirurgisches Vorgehen erfordern.

6.2 Operationsverfahren

Primärziel der Behandlung von Narbenhernien ist die Verhinderung eines Rezidivs. Dabei hat die Narbenhernienchirurgie im Laufe der 90er Jahre einen Paradigmenwechsel vollzogen. Von der Stoß-auf-Stoß oder Direktnahttechnik bzw. der Mayo Faszien Doppelung hat sich heute der flächendeckende Einsatz von Kunststoffnetzen etabliert. Während bei einer Umfrage 1995 noch 85% aller deutschen Kliniken bei primärer Narbenhernie und 63% sogar bei Rezidivhernien die Mayo-Technik favorisierten, wurde dieses Konzept bei der erneuten Umfrage 2001 nur noch von 21% der Kliniken vertreten [60]. Grundlage für den Wechsel des Operationsprinzips sind Daten aus zahlreichen Studien, die einen Rückgang der Rezidivquote auf ca. 10% nach Netzplastik belegen [68,69,74,98,107,109].

6.2.1 Nahttechniken

Retrospektiv wurden am Uniklinikum Würzburg im Untersuchungszeitraum 35% der Narbenhernienpatienten mit einem Nahtverfahren operiert. Dieser Anteil ist hoch und entspricht damit nicht dem Standard anderer Kliniken. Ein Narbenbruch ist Ausdruck einer nur unzureichenden Faszienheilung. Es ist verständlich, dass die Rekonstruktion eines Bauchdeckendefektes mit der gleichen Technik wie der Primärnaht zwangsläufig zu einem mangelhaften Ergebnis führen wird, wenn nicht gravierende technische Fehler bei Erstoperation vorlagen. Beschriebene inakzeptable Rezidivraten von >50% belegen die Insuffizienz dieser Verfahren [15,67,79,95,96,112]. Auch am eigenen Kollektiv werden hohe Rezidivquoten von bis zu 37% nach Mayorekonstruktion beobachtet. Während im Follow-up nach einem Jahr noch

über 90% der Nahtpatienten rezidivfrei waren, waren dies nach zwei Jahren nur noch 75%. Dass Rezidive besonders in den ersten Jahren postoperativ auftreten, konnten auch andere Autoren, wie Hesselink et al. nachweisen; 78% aller Rezidive entstanden innerhalb der ersten drei Jahre [44].

6.2.2 Netzverfahren

Bereits seit den 50er Jahren wurden Netze zur Reparatoren von Narbenhernien eingesetzt [111]. Anfänglich wurde damit der Defekt nur überbrückt. Die Möglichkeit, die Netze als Bauchwandverstärkung zu verwenden, wurde in den 70'er Jahren vor allem durch Chevrel, Rives und Stoppa formuliert (Abb. 3). Im nachfolgenden werden die Vor- und Nachteile der Verfahren kurz diskutiert. Beim dem relativ einfach durchzuführenden **Onlay**-Verfahren ist vor allem durch die ausgedehnte Präparation der Subcutis die Verletzung von Hautgefäßen problematisch. Die dadurch provozierte Minderversorgung kann Ursache von Wundheilungsstörungen und damit von Neurezidiven sein. Auch lässt sich eine ausreichende Stabilität mit der epifaszialen Netzlokalisierung häufig nicht erreichen. Hohe intraabdominelle Drücke führen zu einer Netzablösung und Abhebung im Randbereich und Rezidivquoten in der Literatur bis 17% sind unbefriedigend. Es werden weiterhin auch schwierige Bruchverhältnisse genannt, die nahe an knöcherne Strukturen heranreichen, bei denen eine Onlay-Rekonstruktion keinen ausreichenden Schutz bietet [17,87,91,114]. Eine Anwendung der Onlay-Technik im kontaminierten Wundgebiet und als Prophylaxe beim primären, unkomplizierten Bauchdeckenverschluss werden derzeit evaluiert [19,87,90]. Am eigenen Kollektiv konnte gezeigt werden, dass Onlay-Netze zu Rezidivquoten von 27% führten und das Risiko für Infektionen deutlich höher war ($p < 0,050$).

Die Defektüberbrückung mit einem **Inlay**-Netz wird durch eine Fixierung in Einzelknopf- oder mit fortlaufenden Nahttechnik gewährleistet, führt aber oft nicht zu einer ausreichenden Stabilisierung der Faszienvhältnisse. Ein breitflächiger Netzkontakt zwischen Faszie und Material kann nicht hergestellt werden und besonders an den Kanten kann es zum sog. Randrezidiv kommen.

Diese nur unzureichende Stabilisierung belegen Rezidivquoten bis 44% [3,5,25,78], was auch die eigenen Daten mit Rezidivquoten von 33% belegen.

Die **Underlay**-Technik ist bei suprapubischen Hernien geeignet, da in dieser Region das hintere Blatt der Rektusfaszie fehlt. Formal gesehen sind die minimal- invasiven Leistenhernienreparationen nach TAPP (transabdominelle Patch-Plastik) und nach TEP- (total extraperitoneal) Underlay-Techniken [117]. Aus mechanischer Sicht, sollte diese präperitoneale Rekonstruktion dem Patienten eine vergleichbare Sicherheit, wie die Rekonstruktion mit Sublay-Netz bieten. Rezidivquoten von 29% im eigenen Kollektiv belegen jedoch auch die Insuffizienz der Underlaynetze, ebenso wurden deutlich mehr Serome beobachtet ($p < 0,050$).

Das **Sublay**-Verfahren hat sich in den letzten Jahren bewährt und die retromuskuläre Lokalisation bietet ein gutes Nahtlager und schützt das Netz vor Dislokation. Damit ist die Sublay-Technik aus mechanischen Gesichtspunkten anderen Verfahren überlegen. Die Rekonstruktion erfordert allerdings eine weite Präparation und ist anspruchsvoll [58,65]. Bei primären Brüchen der Linea alba ist die Sublay-Technik mit Rezidivquoten von 2–12% das Verfahren der Wahl und die Optimierung dieser Technik führt zu weiteren Verbesserungen [9,20,22,23,62,74,99,120]. Um Langzeitkomplikationen zu verhindern sollte auch hier auf eine spannungsfreie Netzpositionierung sowie auf die geeignete Netzauswahl geachtet werden [68].

Die Netzauswahl mit beschichteten antiadhäsiven Netzen ist beim Bauchdeckenersatz mit einem **IPOM**-Mesh essentiell. Durch die intraperitoneale Lage hat der Darm direkten Netzkontakt, allerdings wird auch das Netz optimal stabilisiert. Niedrige Rezidivquoten von 2-7% belegen die Stabilität dieses Verfahrens. [7,10,16,19,43,61,106,107]. Dabei birgt die laparoskopische Implantation besonders die Gefahr der Darmläsion. In der Studie von Heniford et al. beispielsweise trat dies bei 1,23% der laparoskopisch operierten Patienten auf [43].

Analog zur Studienlage konnte am eigenen Kollektiv für zwei Verfahren deren Wirksamkeit unterstrichen werden. Mit der IPOM-Technik wurde eine Rezidivquote von 6% erreicht, bei den Sublaynetzen lag die Inzidenz bei 17%.

Letztere ist im Vergleich zu den Literaturdaten zwar recht hoch, war in unserem Gesamtkollektiv mit 24% aber eher gering. Hierbei sei erwähnt, dass die vorliegende Arbeit Patienten über einen langen Zeitraum von 96 Monaten betreut, in den zitierten Studien finden sich Follow-up Raten von längstens 33 Monaten. In einer Risikodarstellung konnten wir zeigen, dass nach Onlay und Inlayverfahren einer von vier Patienten ein Neurezidiv entwickelte. Bei den Sublays war dies nur jeder sechste Patient und nach einem IPOM-Mesh entwickelte sogar nur jeder 16. Patient ein Rezidiv.

Die Odds-ratio konnte für alle Verfahren, mit Ausnahme der IPOM- und Sublaytechnik, eine erhöhte Neurezidivwahrscheinlichkeit ($p < 0,005$) nachweisen. Ein Ranking dieser Verfahren, gestaffelt nach ihrer Rezidivwahrscheinlichkeit sähe, wie folgt aus:

IPOM <Sublay << Onlay <Underlay <Inlay <Direktnaht <Mayo <Cutis.

Damit lassen unsere Ergebnisse nur zwei Verfahren zur RepARATION zu, die Bauchdeckenverstärkung mit einem Sublaynetz bzw. die Rekonstruktion mit einem IPOM-Bauchdeckenersatz. Es darf aber nicht unerwähnt bleiben, dass das Risiko für chronische Schmerzen und Einschränkungen der Beweglichkeit ein potentiellen Nachteil der Netzverfahren darstellt ($p < 0,005$).

6.3 Wertigkeit

Patienten mit r-Hernien hatten mehr Risikofaktoren als p-Hernien. „Postoperative Komplikationen nach Primär-OP“ wurden in der multivariaten Analyse dabei als besonders kritisch bezüglich Neurezidiventstehung bewertet ($p < 0,050$), bei den p-Hernien erhöhte auch die Wundkontamination in der Anamnese das relative Risiko (5,5-fach). Analog zu unseren Ergebnissen wird besonders die Problematik der Wundkontamination in der Literatur seit langem diskutiert. Carrel beschrieb 1924 erstmalig eine durch Infektion verzögerte Wundheilung (Carrel, A. Effet d'un abcès à distance sur la cicatrisation, 1924). Im Jahr 1974 fand de Haan et al., dass eine Infektion die Stabilität von Wunden reduziert [24]. Später konnte dies an der Anastomosenheilung im Colon nachgewiesen werden. Eine Sepsis führt durch Inhibition der Kollagensynthese

zu einem prolongierten Heilungsverlauf [2]. Ein ähnlicher Prozess für abdominelle Wunden darf angenommen werden. Riou et. al identifizierten die Bakteriämie als einen Risikofaktor der Wunddehiszenz [88]. Manche Autoren sehen in der Wundinfektion sogar den entscheidenden Faktor der Pathogenese einer Narbenhernie. Bucknall et al. fand eine Inzidenzrate von 48% bei Patienten mit im postoperativen Verlauf entwickelter Wundinfektion [13]. Dass auch andere perioperative Komplikationen neben der Wundkontamination, wie z.B. ein Serom, das Hernienrisiko erhöht, konnte in neueren Studien belegt werden [84,93,103].

Im eigenen Kollektiv ist die Gesamtkomplikationsrate mit 70% insgesamt sehr hoch, allerdings finden sich hierunter auch postoperative Schmerzen, was andere Studien in diesem Zusammenhang oft nicht auswerten. Im Vergleich sollten diese daher abgezogen werden. Im eigenen Kollektiv traten Blutungen und Serome bei 20% der Patienten auf. Wundkomplikationen, wie eine sekundäre Wundheilung sowie Infektionen, wurden bei 15% der Patienten beobachtet. Bei lediglich 3% der Patienten war eine operative Revision notwendig.

Primärhernien wurden häufiger mit einer Naht versorgt ($p < 0,050$) und analog oben beschriebener Zusammenhänge präsentierten sich die Rezidivhernien mit mehr Komplikationen ($p < 0,005$), denn die Daten der Literatur bestätigen, dass die Hernienversorgung mittels Naht zu weniger Frühkomplikationen führt [95]. Die höhere Rate an Komplikationen wird oft auf das Meshmaterial zurückgeführt, weshalb viele Untersuchungen nach dem Material differenzieren. Grundsätzlich fallen aber erhebliche Schwankungen in den einzelnen Arbeiten auf. Beispielsweise reicht das Spektrum der Komplikationen für die am häufigsten eingesetzten Polypropylenetze von 1,3% bei Amid et al. [4] bis zu 51,2% bei Schumpelick et al. [95]. Ein Vergleich von 12 Studien zu diesem Thema ergeben einen Durchschnittswert der Gesamtkomplikationen von 25% [63]. Tatsächlich gibt es einige Arbeiten mit extrem hohen Komplikationsraten von über 30% [5,74,99,114], wobei Wundkomplikationen mit 18% [74] und die Serome und Hämatome mit einer Inzidenz von 46% [95] führend sind.

Im Langzeitverlauf war im eigenen Kollektiv auffällig, dass 22% der Rezidivpatienten ein Fremdkörpergefühl angaben, von den höhergradigen Rezidiven klagten deutlich mehr Patienten über chronische Schmerzen ($p < 0,050$) und Bewegungseinschränkungen ($p < 0,005$). Das bessere Outcome bei Primärhernien kann erneut im Verzicht auf Fremdmaterialien begründet sein und es ist davon auszugehen, dass die Rekonstruktion nach mehrfachen Operationen schwieriger wird und ein deutlich größeres Trauma hinterlässt. Dass langfristig eine Netzümplantation zu erheblichen subjektiven Beschwerden führen kann, wurde auch in anderen Studien evaluiert [108]. Die Patienten geben dabei vornehmlich Beschwerden an den Netzkanten an, aber auch von Bewegungseinschränkungen, bis zum Unvermögen einzelne Tätigkeiten auszuführen, wird von Patienten berichtet (z.B. Schuhe binden). McLanahan und Vestweber stellten diese Einschränkungen bei ca. 50% ihrer mit Mesh versorgten Patienten fest [74,114]. Dieser Zusammenhang ist auch Grund der Entwicklung neuer Netze. Die Schrumpfung und Verhärtung der Netzmaterialien, die zu einem schmerzhaften „stiff abdomen“ und anderen Komplikationen führten, war Grundlage der Innovation großporiger, leichtgewichtiger Netze mit erhöhter Biokompatibilität [50,51,98,99,116].

Inzidenz von Neurezidiven bezogen auf die Wertigkeit

Bei Primärhernien traten Neurezidive in 25% der Fälle auf, bei den r1-Hernien in 18% und bei den $\geq r2$ -Hernien in 28% der Fälle, so dass kein signifikanter Unterschied berechnet werden konnte. Die Beobachtungen sind mit denen von Hesselink et al. an 417 Patienten vergleichbar; nach einer Primärhernie war mit einer Rezidivrate von 36% zu rechnen, nach dem 1. Rezidiv bereits von 56%, jedoch sank die Inzidenz mit höherer Inzisionszahl wieder auf 47% nach dem 3. Rezidiv ab [44]. Eine große schwedische Studie von Haapaniemi aus dem Jahr 2001 greift diese Thematik auf und konnte einen Zusammenhang zwar nicht für Narbenhernien, jedoch für Leistenbrüche darstellen. Die Daten aus dem schwedischen Hernienregister zeigen, dass die Inzidenz für eine Reoperation nach bereits erfolgter Rezidivoperation mit 6% deutlich über der kumulativen Inzidenz von 2% nach einer Primäroperation lag [40].

6.4 Morphologie

Der Medianschnitt gilt als der einfachste und schnellste Zugangsweg [29] und im untersuchten Kollektiv entstanden die meisten Narbenhernien nach medianer Laparotomie (46%). Auch Rezidivhernien waren im eigenen Kollektiv häufiger medial lokalisiert und dies könnte damit Hinweis sein, dass die mediane Laparotomie für eine Narbenhernie prädisponiert [71]. Zwei Studien, die Elektivoperationen untersuchten, konnten wiederum keine Korrelation zwischen Art und Weise der Primärinzision auf die Hernieninzidenz feststellen [30,38]. Wiederum andere Autoren, sehen einen Vorteil paramedianer Inzision [39,54]. Auch wenn die Studienlage uneinheitlich bleibt, so hat ein Expertenmeeting im Jahr 2001 die Inzisionsführung in eine Klassifikation integriert und orientierte sich dabei weitgehend an den Ideen von Chevrel [18]. Hiernach werden Narbenhernien nach vertikalen, transversalen, schrägen und kombinierten Schnittführungen eingeteilt [58].

Im eigenen Kollektiv ergab die selektive Analyse perioperativer Komplikationen bezogen auf die morphologische Klassifizierung, dass nach Operation von sp-Typen mehr Infektionen und Blutungen auftraten ($p < 0,050$). Es handelte sich dabei um ein Kollektiv mit einem geringeren präoperativen – weniger Risikofaktoren (ns) – aber deutlich erhöhtem perioperativen Risiko. Die Behandlung von Typ-m Hernien war mit mehr Seromen verbunden ($p < 0,005$). Dabei wurden mediale Lokalisationen bevorzugt mit einem Netz rekonstruiert ($p < 0,005$) und entspricht daher erneut den publizierten Daten, dass nach Netzümplantation mehr Komplikationen auftreten [95]. Das Risiko chronischer Beschwerden im Sitzen und Stehen war nach lateralen Inzisionen deutlich größer ($p < 0,005$) und könnte auf die traumatische Läsion wichtiger Nerven in dieser Region hinweisen, die bei medianen Laparotomien eher geschont werden können. Die Bedeutung der Hernienmorphologie wird damit untermauert.

Inzidenz von Neurezidiven bezogen auf die Lokalisation

Es konnten keine signifikanten Unterschiede bei der Inzidenz von Neurezidiven in Abhängigkeit vom morphologischen Typ ermittelt werden. Offenkundig hatten die sp- und t-Hernien aber mit 34% ein weitaus höheres Rezidivrisiko als im Gesamtkollektiv gemessen. Auch in den Kaplan-Meier Kurven ließen sich für keine der untersuchten Gruppen Signifikanzen nachweisen. Nach acht Jahren war mit einer Rezidivfreiheit von ca. 70% bei den medial lokalisierten gegenüber ca. 63% lateraler Hernien zu rechnen. Die kleinen „Nabelhernien“ vom Typ-u ließen sich hingegen in der Mayorekonstruktion besser versorgen. Nach ca. einem Jahr wurde eine langfristige Stabilität erreicht, womit eine Analogie zum primären Nabelbruch hergestellt werden könnte, bei denen die Standardrekonstruktion mit Naht zu ebenfalls sehr guten Ergebnissen führt (s.o.) [97]. Die sp-Typen weisen im Langzeitverlauf mehr Rezidive auf als ihr Vergleichskollektiv und nach circa 3,5 Jahren hatte die Hälfte aller Patienten einen erneuten Bruch. Auch Hesselink kommt zu einer ähnlichen Bewertung und sieht in der suprapubischen Region eine Prädilektionsstelle [44].

6.5 Bruchgröße

Das Zusammenwirken von intraabdominellem Druck, seitlichem Zug durch die laterale Bauchwandmuskulatur und dem Fasziendefekt als „loco minoris resistentiae“ führen zwangsläufig zu einer Größenzunahme und die Versorgung wird schwieriger und aufwendiger [96]. Ziel sollte es sein, die Komplikationen wie Inkarzeration, Ileus sowie Schmerzen frühzeitig zu verhindern. Allerdings sollten auch kleine Fasziendefekte zügig versorgt werden, da sie eine höhere Einklemmungsgefahr aufweisen (10%) [94]. Die Bruchgröße in die operative Planung einzubeziehen wird daher in der Literatur und Klassifikationssystemen allgemein empfohlen [58,87].

Im eigenen Kollektiv waren Rezidivhernien meist größere Defekte (ns). Es war eine Zunahme der Bruchfortengröße mit höherer Risikofaktorzahl zu registrieren. Die gemessenen Bruchforten waren bei den (+) sowie (++)

Patienten im Median etwa 30cm² groß, während (+++) Patienten intraoperativ bereits einen Defekt von 50cm² zeigten (ns).

Defekte, die durch Netzaugmentation wiederhergestellt wurden, waren flächenmäßig signifikant größer (84cm² vs. 54cm²; p<0,005). Mit dem IPOM und Underlayverfahren wurden die größten Defekte überbrückt (p<0,050) und dies belegt den Einsatz dieser Verfahren als Bauchdeckenersatz.

Der prognostische Wert der Bruchgröße konnte auch die Korrelation aus Größe und Komplikationen zeigen. Eine Aufteilung konnte für Hernien über 50cm² nachweisen, dass die perioperativen Komplikationen (p<0,050), und hier in erster Linie die perioperative Schmerzen deutlich zunahmen (p<0,000). Von diesen Patienten klagten auch im Verlauf mehr über chronische Schmerzen, fühlten sich eher in ihrer Bewegungsfreiheit eingeschränkt, und ein Fremdkörpergefühl und Gefühlsstörungen waren stärker ausgeprägt (je p<0,005). Diese eindeutigen Befunde können auf die größere Traumatisierung und die aufwendigere Präparation zurückzuführen sein und verweisen auf die Notwendigkeit, die Operation einer Narbenhernie möglichst zeitnah, wenn die Bruchlücke noch klein ist durchzuführen.

Inzidenz von Neurezidiven in Abhängigkeit der Bruchgröße

Die Inzidenz ist abhängig von Art und Weise der Rekonstruktion sowie von der Bruchgröße. Bei den Nahtverfahren stieg die Neurezidivrate auf 42% an, wenn die Bruchlücken größer als ihr Median waren. Die Direktnaht sowie die Mayorekonstruktion eigneten sich nicht für Defekte >25cm² (5x5cm). Die Arbeit von Hesselink et al. bestätigt die Ergebnisse und konnte zeigen, dass die Rezidivrate bei Hernien über 4cm signifikant zunimmt [44]. Die Hypothese, dass die Bruchgröße einen Einfluss auf die Neurezidivinzidenz hat, konnte auch die Gruppe von Ríos et al. nachweisen. Bei großen Defekten >10cm war diese signifikant erhöht [87]. Selbst bei den laparoskopischen Operationsverfahren ist die Trokargröße ein wichtiger Risikofaktor. Bei 74% der Patienten, die nach Laparoskopie eine Hernie entwickelten, entstand diese bei Trokaren über 10mm und das Rezidivrisiko war wesentlich höher [76]. In diesem Zusammenhang ist auch die Empfehlung zu verstehen, dem Primärverschluss

des Abdomens nach laparoskopischen Eingriffen hohe Priorität zu gewähren. Ab einer Größe von über 12mm sollte dies intraabdominell unter direkter Sicht durchgeführt werden [59]. Alle diese Erfahrungen begründen die Expertenmeinung, die ein Direktverschluss nur noch bei kleinen Defekten von 5x5cm indiziert sieht [58].

Im eigenen Kollektiv präsentieren sich die IPOM- und Sublaytechnik bei flächenmäßig größer werdenden Fasziendefekten als sicherer. Verglichen wurde die Neurezidivinzidenz bei Brüchen die kleiner bzw. größer als der in den Gruppen gemessene Median war. Die Inzidenz konnte bei den Sublaynetzen von 18 auf 16% gesenkt werden, bei den IPOM's war diese mit 13% deutlich niedriger als im Gesamtkollektiv (24%), beide Unterschiede waren jedoch nicht signifikant. Es sollte dabei berücksichtigt werden, dass IPOM Netze diese Rezidivquote bei Hernien über 100cm² erreichten. Bei einer Faszienlücke dieser Größe ist die spannungsfreie Adaptation nicht mehr sehr wahrscheinlich. Dabei gilt der Grundsatz der spannungsfreien Adaptation grundsätzlich bei allen Rekonstruktionsverfahren. Die erhöhte Spannung birgt die Gefahr der Muskelretraktion und macht einen Netzausriss bzw. ein Rezidiv wahrscheinlicher. In einem solchen Falle sollte dann über ein anderes Operationsverfahren nachgedacht werden [28,55].

6.6 Risikofaktoren

Die Genese einer Narbenhernie ist komplex und multifaktoriell. Die Faktoren, deren Einfluss auf die Narbenhernienentstehung in der Literatur gesichert wurden, werden im nachfolgenden diskutiert und waren Grundlage der Integration in die Klassifikation.

In der eigenen Studie wurde ein mittleres **Alter** von 60,4 Jahren erreicht und entspricht weitgehend Daten aus der Literatur, die ein höheres Alter >45 Jahren als einen negativen Einflussfaktor auf die Narbenhernienentwicklung ansehen. So konnte eine Auswertung von 2.983 Laparotomien an der Aachener Universitätsklinik diesen Zusammenhang evaluieren [45]. Rios et al. ermittelte ein Alter über 60 Jahren als signifikanten Risikofaktor einer

Neurezidiventstehung [87]. Hierfür werden eine verzögerten Wundheilung im Alter diskutiert; dabei scheinen Veränderungen in der Kollagenzusammensetzung sowie einer fehlende Fibroblasteneinsprossung in das Narbengebiet ursächlich beteiligt [8,37].

Es waren 57% der untersuchten Patienten **männlich**. In der Gruppe der Ventralen Hernien waren vergleichsweise mehr Männer ($p < 0,050$). Es gab keinen Unterschied der Verteilung zwischen den p- und den r-Hernien. Der Risikofaktor männliches Geschlecht wird von anderen Autoren ebenfalls uneinheitlich bewertet, so konnten die Arbeiten von Gislason et. al sowie Regnard et al. hierfür kein erhöhtes Risiko nachweisen [35,85]. Andere Studien wiederum kommen zu dem Ergebnis, dass ein signifikant negativer Einfluss bei Männern besteht [14,32,45,80,104]. Gründe wurden hierfür in der Vergangenheit diskutiert, neben einem erhöhten Nikotinkonsum, sah Wagh et. al bereits 1974 einen Zusammenhang aus einem „minderwertigeren“ Kollagengewebe und damit einer Prädisposition für Narbenhernien bei Männern [115].

Für einen **Nikotinkonsum** wurde in der Literatur neben einer signifikant erhöhten Rezidivrate nach Leistenhernienreparation auch ein vierfach erhöhtes Risiko der Entwicklung einer Narbenhernie beschrieben [102,104]. Dazu passen die eigenen Daten nicht, die zeigen, dass das Rezidivrisiko bei Rauchern signifikant niedriger ist ($p < 0,050$). Es ist anzunehmen, dass diese Daten von den Patienten nicht korrekt angegeben wurden und sollte nochmals überprüft werden.

Für die **Adipositas** werden in zahlreichen Studien eine erhöhtes Narbenbruchrisiko ermittelt [27,33,44,81,104]. Dabei kann bereits ein BMI von über 25-30 als ausreichend definiert werden [45]. Dieses Risiko wird unter anderem mit einem erhöhten intraabdominellen Druck, der Nekrose des durch die Naht eingeschlossen Fettgewebes sowie durch erschwerte Operationsbedingungen, die einen spannungsfreien Verschluss der Bauchdecke oft nicht mehr ermöglichen, begründet.

Für bestimmte **Komorbiditäten** wurde in der Vergangenheit ein signifikant negativer Einfluss auf die Hernieninzidenz aufgezeigt. Als

Grunderkrankung gelten dabei ein malignes Grundleiden, ein Diabetes mellitus sowie eine Chronisch obstruktive Lungenerkrankungen (COPD) [33,45]. Ein deutlich höheres Risiko eine Narbenhernie zu entwickeln haben auch Patienten nach Operation eines abdominalen Aortenaneurysmas, hier ist die Inzidenz mit 28-38% deutlich erhöht [6,46,81]. Die hohe Rate lässt sich möglicherweise durch eine Typ-III-Prokollagen Stoffwechselstörung erklären [26]. Auch für andere vererbte Kollagenerkrankungen, wie dem Ehlers-Danlos-Syndrom, der Osteogenesis imperfecta, der Cutis laxa und auch für die kongenitale Hüftgelenksluxation konnte eine erhöhte Inzidenz nachgewiesen werden [34,70,89,110]. Die Ausbildung einer stabilen Narbe, die eine Hernie verhindert, scheint bei Patienten mit diesen Bindegewebspfathologien gestört [12]. Zur suffizienten Ausheilung einer Narbe kann es erst kommen, wenn vor allem das zugfeste Kollagen vom Typ-I gebildet wird [11,49,52,56,57,105]. Eine Narbenhernie kann damit nicht nur technisch, sondern auch biologisch erklärt werden.

Grundsätzlich ist jede Form der Heilung davon abhängig, ob die beeinträchtigten Zellen ausreichend versorgt werden und ob das Milieu die Heilungsbedingungen unterstützt. Jeder Zustand, der dabei zu einer Beeinträchtigung der lokalen Perfusion führt, kann den Heilungsverlauf verzögern und prädisponiert für eine Narbenhernie. Experimentell hat dies Hartmann et. al in einer Arbeit über die Gewebeoxygenierung nachweisen können. Klinische Studien erkennen daher eine präoperative **Anämie** ($Hb < 10g/dl$) als Risikofaktor an [42,72,118]. In diesem Zusammenhang stehen auch die **Wundheilungsstörungen**, deren prognostischer Einfluss bereits erläutert wurde.

Weiterhin werden in der Literatur die Anzahl stattgefundener **Voroperationen** bzw. Inzisionen immer wieder als Risikofaktor erwähnt [45]. In der eigenen Arbeit werden diese in Bezug zu ihrem zeitlichen Verlauf gesetzt.

Konnten in der Literatur für die genannten Risikofaktoren ein signifikanter Einfluss auf die Narbenhernienentstehung nach Primär-OP aufgezeigt werden, so bleibt ihr prognostischer Einfluss für den Verlauf nach Hernienrekonstruktion weitgehend unberücksichtigt. In der univariaten Sicht hatte der Risikofaktor der

postoperativen Komplikationen nach Primär-OP ($p < 0,005$) sowie die Wundkontamination ($p < 0,050$) ein deutlich höheres Rezidivrisiko. Analog dazu konnte der Verlauf zeigen, dass nach Hernienrekonstruktion Patienten, bei denen eine perioperative Komplikation (1,2-fach) oder Infektionen (2,6-fach) auftrat über ein deutlich erhöhtes Neurezidivrisiko verfügten.

Inzidenz von Neurezidiven in Abhängigkeit der Risikofaktoren

Die Inzidenz der Neurezidive nahm mit Zunahme der Risikofaktoren signifikant zu ($p < 0,005$). Die Kaplan-Meier Auswertung für den Langzeitverlauf zeigte ein schlechteres Outcome dieser Patienten ($p < 0,005$). Bei den Hochrisikopatienten waren nach acht Jahren Follow-up nur noch 60% rezidivfrei, während bei Patienten mit einer geringeren Anzahl von Risikofaktoren eine Rezidivfreiheit von 80% bzw. sogar 90% erreicht wurde.

Die eigenen Daten sprechen daher für ein multifaktorielles Zusammenwirken der Risikofaktoren, und die Kumulation erscheint für den Verlauf potentiell wichtiger als die Risikofaktoren im Einzelnen. Die Hypothese der multifaktoriellen Einflüsse wurde bereits in anderen Arbeiten formuliert [45]. Auch eine prospektive Studie von Peiper et al. entwickelt ein Scoring System für Leistenhernien, den sog. HEAD Score (Hernia of the adult disease)². Dieses Modell orientiert sich ebenfalls an den evidenzbasierten Risikofaktoren, die teilweise ebenso für Narbenbrüche gelten [32], das Alter [87], die Rezidive [53], die Größe [87], die Existenz multipler Brüche [75], das Rauchen [102] sowie eine familiäre Disposition und Kollagen Stoffwechselerkrankung [1,36,110] werden von der Arbeitsgruppe als unabhängige Einflussfaktoren genannt. Anhand der Patientenanamnese werden Punkte verteilt. Ab einem bestimmten Punktwert wird ein jeweils differenziertes rekonstruktives Vorgehen empfohlen. Anlass dieser neuen Bewertung ist die klinische Beobachtung, dass Patienten aufgrund ihrer individuellen Konstitution eines differenzierten Konzepts bedürfen.

² Die Studie befindet sich derzeit im Druck. Persönliche Auskunft durch die Autoren.

6.7 Patientenzufriedenheit

Die meisten Patienten waren sowohl mit dem kosmetischen als auch mit dem Behandlungsergebnis zufrieden. Aufgrund mangelnder statistischer Power sind die Ergebnisse allerdings nicht für alle untersuchten Operationsverfahren repräsentativ. Bei den 87 Sublaypatienten waren aber ca. 80% der Patienten zufrieden, zu einem vergleichbaren Ergebnis kommen auch Langer et. al für diese Patientengruppe [66].

6.8 Ausblick

Die vorliegende retrospektive Studie beurteilt die komplexen Zusammenhänge der Pathogenese und Versorgung von Narbenhernien sowie von Ventralen Hernien. Es werden die Merkmale der Bruchwertigkeit, Morphologie, Größe und Risikofaktoren in Bezug zur Rezidivsicherheit, den perioperativen Komplikationen sowie den chronischen Beschwerden gesetzt. In einer retrospektiven Studie kann jedoch nicht mit abschließender Sicherheit gesagt werden, ob ein prognostischer Einfluss auf den klassifizierten Merkmalen oder den Behandlungsverfahren beruht. Eine prospektiv randomisierte Studie wäre hier dringend erforderlich. Die vorliegende Arbeit gibt jedoch Hinweise darauf, ob Patienten in diesen Kategorien systematisiert werden können. Dabei sind weitere Anpassungen der Klassifikation möglich. (a) Eine Differenzierung zwischen Narben- und Ventralen Hernien („i“ und „v“) sollte erfolgen, da gezeigt werden konnte, dass es sich hierbei um grundsätzlich unterschiedliche Erkrankungen handelt. (b) Die Bruchwertigkeit ist für chronische Beschwerden relevant, könnte jedoch vereinfacht in p, r und r+ Hernien dargestellt werden. (c) Das Klassifikationsmerkmal Morphologie kann alle chirurgischen Schnittführungen darstellen und gibt wohl auch die anatomischen Besonderheiten der jeweiligen Regionen wieder. In Zukunft ist es eventuell möglich die Morphologien in Bezug auf die perioperativen Komplikationen und die Neurezidivraten zu vereinfachen, in dem High-Risk von Low-Risk Typen unterschieden werden. (d) Die Bruchfläche ist relevant für die Auswahl des rekonstruktiven Verfahrens, die Komplikationen und den chronischen Verlauf.

Auch hier wäre eine Simplifizierung hilfreich, die sich anhand einer kritischen Bruchfläche orientiert. Denkbar wäre es, eine Bruchgrößen zu evaluieren bei denen ein bestimmtes Operationsverfahren empfohlen werden könnte. (e) Der Einfluss der Risikofaktoren scheint weitgehend evident, wobei vor allem Komplikationen in der Vor-OP besonders kritisch sind, eine Möglichkeit diesem Faktor mehr Relevanz einzuräumen, wäre solche Patienten per se in die höchste Kategorie einzustufen. In der Literatur werden zum Teil noch weitere Risikofaktoren genannt. Es ist zu überlegen, die Liste zu erweitern, allerdings sollte immer auch die klinische Praktikabilität beachtet werden und die Klassifikation sollte daher nicht zu komplex gestaltet werden.

Insgesamt konnten in dieser Studie Vorarbeiten geleistet werden, die zu einer Auswahl entscheidender Klassifikationsparameter führen. Die zukünftige prospektive Evaluierung der Klassifikation steht nun aus.

Einleitung: Narbenhernien sind mit einer Prävalenz von bis zu 20% die häufigste Komplikation nach Laparotomie. Im Jahr 2005 wurden 34.708 Narbenhernienpatienten in Deutschland operiert. Nahtrekonstruktionen weisen hohe Rezidivraten auf und die Komplexität der Bauchdeckenrekonstruktion nach einer Narbenhernie erfordert einen differenzierten Lösungsansatz. Bislang konnte kein Klassifikationssystem etabliert werden, welches das individuelle Risikoprofil des Patienten beschreibt. In der Arbeit wird eine neue Klassifikation vorgeschlagen, die sich an den morphologischen Eigenschaften orientiert. Die Relevanz der neuen Klassifikation auf den postoperativen Verlauf wurde am eigenen Patientenkollektiv überprüft. **Material und Methoden:** Die Untersuchung erfasst alle in der Zeit vom Januar 1999 bis zum Dezember 2006 an der Universitätsklinik Würzburg operierten Patienten mit Inzisionalen und Ventralen Hernien. Neben der Erhebung der patienteneigenen Risikofaktoren wurden der intraoperative Befund, die Operationsverfahren und der perioperative Verlauf evaluiert. Bei der Aufnahme dieser Daten werden die Bruchwertigkeit, die Bruchmorphologie, die Bruchgröße sowie die kumulativ bewerteten Risikofaktoren codiert. Anschließend wurde eine Follow-up Untersuchung mit einem Fragebogen an die Patienten und Hausärzte verteilt, die besonderen Wert auf die Entstehung eines Neurezidivs sowie chronischer Beschwerden legte. **Ergebnisse:** Insgesamt wurden 359 Patienten untersucht. Es gab signifikante Gruppenunterschiede zwischen Ventralhernien und den Inzisionalen Hernien. Die Untersuchungen für die Narbenhernienpopulation ergab, dass Rezidivpatienten weitaus mehr Risikofaktoren aufzeigten. Patienten mit medialen und Typ-sp Hernien befanden sich häufiger in der Rezidivsituation. Primärhernien wurden häufiger mit einem Nahtverfahren, die medialen Hernien eher mit einem Netzverfahren operiert. Insgesamt versorgten Netzrekonstruktionen, speziell die IPOM-Meshes die größten Bruchflächen. Das Risiko eines Neurezidivs war bei in der Vorgeschichte bestehenden Wundkomplikationen erhöht. Ebenso, wenn im stationären Verlauf eine Komplikationen besonders eine Wundinfektionen auftraten, so war dies mit

einem höheren Rezidivrisiko verbunden. Die Rekonstruktion mit Netzen führte insgesamt zu weniger Rezidiven aber vermehrt zu chronischen Komplikationen. Die Sublay und IPOM Netze stellten sich als die sichersten Verfahren heraus. Die Onlayrekonstruktion führte zu mehr Infektionen und die Underlaymeshes waren mit mehr Seromen verbunden. Die Nahtverfahren präsentierten sich mit weniger chronischen Schmerzen. Die Überprüfung der klassifizierten Merkmale erbrachte folgende Ergebnisse: Patienten mit mehrfachen Rezidiven hatten im Verlauf mehr Komplikationen und chronische Beschwerden. Bei der Morphologie zeigten die Typ-m Hernien weniger Serome und weniger Schmerzen im Verlauf. Bei den sp-Typen handelte es sich um einen morphologischen Typ, der zu mehr Infektionen, Blutungen und Schmerzen neigte. Die kleinen Typ-u Hernien, sowie lateral lokalisierte Brüche präsentierten sich mit weniger chronischen Beschwerden. Insgesamt hatten größere Brüche über 50cm^2 mehr Komplikationen, Neurezidive und chronische Beschwerden. Brüche über 25cm^2 konnten nicht suffizient mit Nahtverfahren rekonstruiert werden. Es bestand eine Korrelation aus präoperativ bewerteten Risikofaktoren und Komplikationen. Hochrisikopatienten entwickelten zunehmend mehr Neurezidive. **Diskussion:** Die Klassifikation eignet sich, um Hernien und ihre Prognose abzubilden und gibt Hinweise auf mögliche Behandlungsstrategien. Es sollten die Populationen der Ventralen von den Inzisionalen Hernien abgegrenzt werden. Die Ventralen Hernien haben eine geringere Morbidität und ein besseres Risikoprofil, sie können mit Nahtverfahren effizienter versorgt werden. Bei den Operationsverfahren bestätigen sich Angaben der Literatur, dass Narbenhernien nicht mit Nahtverfahren rekonstruiert werden sollten. Der Vergleich der Netze weist analog zur Studienlage einen Vorteil der Sublay und IPOM Rekonstruktion nach. Auch wenn sich die Wertigkeit der Hernie als nicht relevant für den prognostischen Rezidivverlauf zeigte, so werden mehr Komplikationen erwartet und die Wertigkeit hat darin ihren Stellenwert. Die Abgrenzung der Morphologie von den Rekonstruktionsverfahren in Abhängigkeit von der Prognose ist schwierig. Es zeigen sich dennoch gewisse Prädispositionsstellen. Die Bruchgröße des Ausgangsbefundes ist insgesamt prognostisch relevant und

zeigt, dass die Indikation zur Versorgung früh gestellt werden sollte, um Rezidive und chronische Beschwerden zu vermeiden. Die Risikofaktoren zeigen eine Korrelation mit dem Rezidivrisiko, für die Wundkomplikationen konnte deren besondere Bedeutung nachgewiesen werden. Insgesamt sind weniger die Einzelfaktoren als die multifaktorielle Betrachtung relevant. Die Klassifikation kann sich in ihrer Anwendung behaupten, sollte aber in prospektiven Studien weiter evaluiert werden.

8 **Literaturverzeichnis**

- 1 Adye B, Luna G: Incidence of abdominal wall hernia in aortic surgery. *Am J Surg* 1998;175:400-2.
- 2 Ahrendt GM, Tantry US, Barbul A: Intra-abdominal sepsis impairs colonic reparative collagen synthesis. *Am J Surg* 1996;171:102-7; discussion 7-8.
- 3 Ambrosiani N, Harb J, Gavelli A, Huguet C: Failure of the treatment of eventrations and hernias with the PTFE plate (111 cases). *Ann Chir* 1994;48:917-20.
- 4 Amid PK, Lichtenstein IL: Retromuscular alloplasty of large scar hernias: A simple staple attachment technique. *Chirurg* 1996;67:648-52.
- 5 Anthony T, Bergen PC, Kim LT, Henderson M, Fahey T, Rege RV, Turnage RH: Factors affecting recurrence following incisional herniorrhaphy. *World J Surg* 2000;24:95-100;discussion 1.
- 6 Augestad KM, Wilsgaard T, Solberg S: Incisional hernia after surgery for abdominal aortic aneurysm. *Tidsskr Nor Laegeforen* 2002;122:22-4.
- 7 Aura T, Habib E, Mekkaoui M, Brassier D, Elhadad A: Laparoscopic tension-free repair of anterior abdominal wall incisional and ventral hernias with an intraperitoneal Gore-tex mesh: Prospective study and review of the literature. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2002;12:263-7.
- 8 Ballas CB, Davidson JM: Delayed wound healing in aged rats is associated with increased collagen gel remodeling and contraction by skin fibroblasts, not with differences in apoptotic or myofibroblast cell populations. *Wound Repair Regen* 2001;9:223-37.
- 9 Bencini L, Sanchez LJ, Scatizzi M, Farsi M, Boffi B, Moretti R: Laparoscopic treatment of ventral hernias: Prospective evaluation. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2003;13:16-9.

- 10 Berger D, Bientzle M, Muller A: Laparoscopic repair of incisional hernias. *Chirurg* 2002;73:905-8.
- 11 Birk DE, Mayne R: Localization of collagen types I, III and V during tendon development. Changes in collagen types I and III are correlated with changes in fibril diameter. *Eur J Cell Biol* 1997;72:352-61.
- 12 Brinckmann J, Behrens P, Brenner R, Batge B, Tronnier M, Wolff HH: Ehlers-danlos syndrome. *Hautarzt* 1999;50:257-65.
- 13 Bucknall TE: The effect of local infection upon wound healing: An experimental study. *Br J Surg* 1980;67:851-5.
- 14 Bucknall TE, Cox PJ, Ellis H: Burst abdomen and incisional hernia: A prospective study of 1129 major laparotomies. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1982;284:931-3.
- 15 Burger JW, Luijendijk RW, Hop WC, Halm JA, Verdaasdonk EG, Jeekel J: Long-term follow-up of a randomized controlled trial of suture versus mesh repair of incisional hernia. *Ann Surg* 2004;240:578-83; discussion 83-5.
- 16 Carbajo MA, Martp del Olmo JC, Blanco JI, Toledano M, de la Cuesta C, Ferreras C, Vaquero C: Laparoscopic approach to incisional hernia. *Surg Endosc* 2003;17:118-22.
- 17 Chevrel JP: The treatment of large midline incisional hernias by "Overcoat" Plasty and prothesis. *Nouv Presse Med* 1979;8:695-6.
- 18 Chevrel JP, Rath AM: Classification of incisional hernias of the abdominal wall. *Hernia* 2005;1265-4906 (Print):7-11.
- 19 Chowbey PK, Sharma A, Khullar R, Mann V, Baijal M, Vashistha A: Laparoscopic ventral hernia repair. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2000;10:79-84.

- 20 Conze J, Kingsnorth AN, Flament JB, Simmermacher R, Arlt G, Langer C, Schippers E, Hartley M, Schumpelick V: Randomized clinical trial comparing lightweight composite mesh with polyester or polypropylene mesh for incisional hernia repair. *Br J Surg* 2005;92:1488-93.
- 21 Conze J, Klinge U, Schumpelick V: Incisional hernia. *Chirurg* 2005;76:897-909.
- 22 Conze J, Prescher A, Kisielinski K, Klinge U, Schumpelick V: Technical consideration for subxiphoidal incisional hernia repair. *Hernia* 2005;9:84-7.
- 23 Conze J, Prescher A, Klinge U, Saklak M, Schumpelick V: Pitfalls in retromuscular mesh repair for incisional hernia: The importance of the "Fatty triangle". *Hernia* 2004;8:255-9.
- 24 de Haan BB, Ellis H, Wilks M: The role of infection on wound healing. *Surg Gynecol Obstet* 1974;138:693-700.
- 25 de Vries Reilingh TS, van Geldere D, Langenhorst B, de Jong D, van der Wilt GJ, van Goor H, Bleichrodt RP: Repair of large midline incisional hernias with polypropylene mesh: Comparison of three operative techniques. *Hernia* 2004;8:56-9.
- 26 Deak SB, Ricotta JJ, Mariani TJ, Deak ST, Zatina MA, Mackenzie JW, Boyd CD: Abnormalities in the biosynthesis of type III procollagen in cultured skin fibroblasts from two patients with multiple aneurysms. *Matrix* 1992;12:92-100.
- 27 Derzie AJ, Silvestri F, Liriano E, Benotti P: Wound closure technique and acute wound complications in gastric surgery for morbid obesity: A prospective randomized trial. *J Am Coll Surg* 2000;191:238-43.

- 28 Dietz UA, Hamelmann W, Winkler MS, Debus ES, Malafaia O, Czeczko NG, Thiede A, Kuhfuss I: 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;60:383-8.
- 29 Ellis H: Midline abdominal incisions. *Br J Obstet Gynaecol* 1984;91:1-2.
- 30 Ellis H, Coleridge-Smith PD, Joyce AD: Abdominal incisions - vertical or transverse? *Postgrad Med J* 1984;60:407-10.
- 31 Ellis H, Gajraj H, George CD: Incisional hernias: When do they occur? *Br J Surg* 1983;70:290-1.
- 32 Eypasch E, Paul A: Bauchwandhernien: Epidemiologie, Ökonomie und chirurgische Technik - ein Überblick: *Zentralbl Chir*, 1997, 122.
- 33 Franchi M, Ghezzi F, Buttarelli M, Tateo S, Balestreri D, Bolis P: Incisional hernia in gynecologic oncology patients: A 10-year study. *Obstet Gynecol* 2001;97:696-700.
- 34 Girotto JA, Malaisrie SC, Bulkely G, Manson PN: Recurrent ventral herniation in ehlers-danlos syndrome. *Plast Reconstr Surg* 2000;106:1520-6.
- 35 Gislason H, Gronbech JE, Soreide O: Burst abdomen and incisional hernia after major gastrointestinal operations - comparison of three closure techniques. *Eur J Surg* 1995;161:349-54.
- 36 Gong Y, Shao C, Sun Q, Chen B, Jiang Y, Guo C, Wei J, Guo Y: Genetic study of indirect inguinal hernia. *J Med Genet* 1994;31:187-92.
- 37 Gottrup F: Healing of incisional wounds in stomach and duodenum. The influence of aging. *Acta Chir Scand* 1981;147:363-9.

- 38 Greenall MJ, Evans M, Pollock AV: Midline or transverse laparotomy? A random controlled clinical trial. Part i: Influence on healing. *Br J Surg* 1980;67:188-90.
- 39 Guillou PJ, Hall TJ, Donaldson DR, Broughton AC, Brennan TG: Vertical abdominal incisions - a choice? *Br J Surg* 1980;67:395-9.
- 40 Haapaniemi S, Gunnarsson U, Nordin P, Nilsson E: Reoperation after recurrent groin hernia repair. *Ann Surg* 2001;234:122-6.
- 41 Haapaniemi S, Nilsson E: Recurrence and pain three years after groin hernia repair. Validation of postal questionnaire and selective physical examination as a method of follow-up. *Eur J Surg* 2002;168:22-8.
- 42 Hartmann M, Jonsson K, Zederfeldt B: Effect of tissue perfusion and oxygenation on accumulation of collagen in healing wounds. Randomized study in patients after major abdominal operations. *Eur J Surg* 1992;158:521-6.
- 43 Heniford BT, Park A, Ramshaw BJ, Voeller G: Laparoscopic ventral and incisional hernia repair in 407 patients. *J Am Coll Surg* 2000;190:645-50.
- 44 Hesselink VJ, Luijendijk RW, de Wilt JH, Heide R, Jeekel J: An evaluation of risk factors in incisional hernia recurrence. *Surg Gynecol Obstet* 1993;176:228-34.
- 45 Hoer J, Lawong G, Klinge U, Schumpelick V: Factors influencing the development of incisional hernia. A retrospective study of 2,983 laparotomy patients over a period of 10 years. *Chirurg* 2002;73:474-80.
- 46 Holland AJ, Castleden WM, Norman PE, Stacey MC: Incisional hernias are more common in aneurysmal arterial disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1996;12:196-200.
- 47 Israelsson LA, Jonsson T: Incisional hernia after midline laparotomy: A prospective study. *Eur J Surg* 1996;162:125-9.

- 48 Israelsson LA, Jonsson T: Overweight and healing of midline incisions: The importance of suture technique. *Eur J Surg* 1997;163:175-80.
- 49 Junge K, Klinge U, Klosterhalfen B, Mertens PR, Rosch R, Schachtrupp A, Ulmer F, Schumpelick V: Influence of mesh materials on collagen deposition in a rat model. *J Invest Surg* 2002;15:319-28.
- 50 Junge K, Klinge U, Prescher A, Giboni P, Niewiera M, Schumpelick V: Elasticity of the anterior abdominal wall and impact for reparation of incisional hernias using mesh implants. *Hernia* 2001;5:113-8.
- 51 Junge K, Klinge U, Rosch R, Klosterhalfen B, Schumpelick V: Functional and morphologic properties of a modified mesh for inguinal hernia repair. *World J Surg* 2002;26:1472-80.
- 52 Junge K, Klinge U, Rosch R, Mertens PR, Kirch J, Klosterhalfen B, Lynen P, Schumpelick V: Decreased collagen type I/III ratio in patients with recurring hernia after implantation of alloplastic prostheses. *Langenbecks Arch Surg* 2004;389:17-22.
- 53 Kald A, Nilsson E, Anderberg B, Bragmark M, Engstrom P, Gunnarsson U, Haapaniemi S, Lindhagen J, Nilsson P, Sandblom G, Stubberod A: Reoperation as surrogate endpoint in hernia surgery. A three year follow-up of 1565 herniorrhaphies. *Eur J Surg* 1998;164:45-50.
- 54 Kendall SW, Brennan TG, Guillou PJ: Suture length to wound length ratio and the integrity of midline and lateral paramedian incisions. *Br J Surg* 1991;78:705-7.
- 55 Klein P, Konzen G, Schmidt O, Hohenberger W: Reconstruction of scar hernias - intraoperative tensiometry for objective determination of procedure of choice. *Chirurg* 1996;67:1020-7.
- 56 Klinge U, Si ZY, Zheng H, Schumpelick V, Bhardwaj RS, Klosterhalfen B: Collagen I/III and matrix metalloproteinases (mmp) 1 and 13 in the fascia of patients with incisional hernias. *J Invest Surg* 2001;14:47-54.

- 57 Klosterhalfen B, Junge K, Hermanns B, Klinge U: Influence of implantation interval on the long-term biocompatibility of surgical mesh. *Br J Surg* 2002;89:1043-8.
- 58 Korenkov M, Paul A, Sauerland S, Neugebauer E, Arndt M, Chevrel JP, Corcione F, Fingerhut A, Flament JB, Kux M, Matzinger A, Myrvold HE, Rath AM, Simmermacher RK: Classification and surgical treatment of incisional hernia. Results of an experts' meeting. *Langenbecks Arch Surg* 2001;386:65-73.
- 59 Korenkov M, Rixen D, Paul A, Kohler L, Eypasch E, Troidl H: Combined abdominal wall paresis and incisional hernia after laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 1999;13:268-9.
- 60 Korenkov M, Sauerland S, Paul A, Neugebauer EA: Incisional hernia repair in germany at the crossroads: A comparison of two hospital surveys in 1995 and 2001. *Zentralbl Chir* 2002;127:700-4; discussion 4-5.
- 61 Kyzer S, Alis M, Aloni Y, Charuzi I: Laparoscopic repair of postoperation ventral hernia. Early postoperation results. *Surg Endosc* 1999;13:928-31.
- 62 Ladurner R, Trupka A, Schmidbauer S, Hallfeldt K: The use of an underlay polypropylene mesh in complicated incisional hernias: Sucessful french surgical technique. 0026-4733, 2001.
- 63 Langer C, Kley C, Liersch T, Becker H: Rezidive und Komplikationen nach Narbenhernien-netzplastik - Inzidenz, Ursache, Therapie. *Viszeralchirurgie* 2001;36.
- 64 Langer C, Kley C, Neufang T, Liersch T, Becker H: Problem of recurrent incisional hernia after mesh repair of the abdominal wall. *Chirurg* 2001;72:927-33.

- 65 Langer C, Liersch T, Kley C, Flosman M, Suess M, Siemer A, Becker H: Twenty-five years of experience in incisional hernia surgery. A comparative retrospective study of 432 incisional hernia repairs. *Der Chirurg* 2003;74:74 0009-4722; 1433-0385 7 7:638-45.
- 66 Langer C, Neufang T, Kley C, Schonig KH, Becker H: Standardized sublay technique in polypropylene mesh repair of incisional hernia. A prospective clinical study. *Chirurg* 2001;72:953-7.
- 67 Langer S, Christiansen J: Long-term results after incisional hernia repair. *Acta Chir Scand* 1985;151:217-9.
- 68 Leber GE, Garb JL, Alexander AI, Reed WP: Long-term complications associated with prosthetic repair of incisional hernias. *Arch Surg* 1998;133:378-82.
- 69 Liakakos T, Karanikas I, Panagiotidis H, Dendrinis S: Use of marlex mesh in the repair of recurrent incisional hernia. *Br J Surg* 1994;81:248-9.
- 70 Liem MS, van der Graaf Y, Beemer FA, van Vroonhoven TJ: Increased risk for inguinal hernia in patients with ehlers-danlos syndrome. *Surgery* 1997;122:114-5.
- 71 Luijendijk RW, Hop WC, van den Tol MP, de Lange DC, Braaksma MM, JN IJ, Boelhouwer RU, de Vries BC, Salu MK, Wereldsma JC, Bruijninx CM, Jeekel J: A comparison of suture repair with mesh repair for incisional hernia. *N Engl J Med* 2000;343:392-8.
- 72 Makela JT, Kiviniemi H, Juvonen T, Laitinen S: Factors influencing wound dehiscence after midline laparotomy. *Am J Surg* 1995;170:387-90.
- 73 Marsden AJ: The results of inguinal hernia repairs; a problem of assessment. *Lancet* 1959;1:461-2.

- 74 McLanahan D, King LT, Weems C, Novotney M, Gibson K: Retrorectus prosthetic mesh repair of midline abdominal hernia. *Am J Surg* 1997;173:445-9.
- 75 Melis P, van der Drift DG, Sybrandy R, Go PM: High recurrence rate 12 years after primary inguinal hernia repair. *Eur J Surg* 2000;166:313-4.
- 76 Montz FJ, Holschneider CH, Munro MG: Incisional hernia following laparoscopy: A survey of the american association of gynecologic laparoscopists. *Obstet Gynecol* 1994;84:881-4.
- 77 Mudge M, Hughes LE: Incisional hernia: A 10 year prospective study of incidence and attitudes. *Br J Surg* 1985;72:70-1.
- 78 Oussoultzoglou E, Baulieux J, De la Roche E, Peyregne V, Adham M, Berthoux N, Ducerf C: Long-term results of 186 patients with large incisional abdominal wall hernia treated by intraperitoneal mesh. 0003-3944, 1999.
- 79 Paul A, Korenkov M, Peters S, Kohler L, Fischer S, Troidl H: Unacceptable results of the mayo procedure for repair of abdominal incisional hernias. *Eur J Surg* 1998;164:361-7.
- 80 Pollock AV, Greenall MJ, Evans M: Single-layer mass closure of major laparotomies by continuous suturing. *J R Soc Med* 1979;72:889-93.
- 81 Raffetto JD, Cheung Y, Fisher JB, Cantelmo NL, Watkins MT, Lamorte WW, Menzoian JO: Incision and abdominal wall hernias in patients with aneurysm or occlusive aortic disease. *J Vasc Surg* 2003;37:1150-4.
- 82 Ramirez OM, Ruas E, Dellon AL: Component separation method for closure of abdominal wall defects: An anatomic and clinical study. *Plast Reconstr Surg* 1990;86:519-26.
- 83 Read RC, Yoder G: Recent trends in the management of incisional herniation. *Arch Surg* 1989;124:485-8.

- 84 Reed MJ, Ferara NS, Vernon RB: Impaired migration, integrin function, and actin cytoskeletal organization in dermal fibroblasts from a subset of aged human donors. *Mechanism of Ageing and Development* 2001;122:1203-20.
- 85 Regnard JF, Hay JM, Rea S, Fingerhut A, Flamant Y, Maillard JN: Ventral incisional hernias: Incidence, date of recurrence, localization and risk factors. *Ital J Surg Sci* 1988;18:259-65.
- 86 Richards PC, Balch CM, Aldrete JS: Abdominal wound closure. A randomized prospective study of 571 patients comparing continuous vs. Interrupted suture techniques. *Ann Surg* 1983;197:238-43.
- 87 Rios A, Rodriguez JM, Munitiz V, Alcaraz P, Perez D, Parrilla P: Factors that affect recurrence after incisional herniorrhaphy with prosthetic material. *Eur J Surg* 2001;167:855-9.
- 88 Riou JP, Cohen JR, Johnson H, Jr.: Factors influencing wound dehiscence. *Am J Surg* 1992;163:324-30.
- 89 Rowe DW, Shapiro JR, Poirier M, Schlesinger S: Diminished type I collagen synthesis and reduced alpha 1(I) collagen messenger rna in cultured fibroblasts from patients with dominantly inherited (type I) osteogenesis imperfecta. *J Clin Invest* 1985;76:604-11.
- 90 Samson TD, Buchel EW, Garvey PB: Repair of infected abdominal wall hernias in obese patients using autologous dermal grafts for reinforcement. *Plast Reconstr Surg* 2005;116:523-7.
- 91 San Pio JR, Damsgaard TE, Momsen O, Villadsen I, Larsen J: Repair of giant incisional hernias with polypropylene mesh: A retrospective study. 0284-4311, 2003.
- 92 Santora TA, Roslyn JJ: Incisional hernia. *Surg Clin North Am* 1993;73:557-70.

- 93 Schachtrupp A, Klinge U, Junge K, Rosch R, Bhardwaj RS, Schumpelick V: Individual inflammatory response of human blood monocytes to mesh biomaterials. *Br J Surg* 2003;90:114-20.
- 94 Schumpelick V: *Hernien*. Stuttgart, Thieme Verlag, 2000.
- 95 Schumpelick V, Conze J, Klinge U: Preperitoneal mesh-plasty in incisional hernia repair. A comparative retrospective study of 272 operated incisional hernias. *Chirurg* 1996;67:1028-35.
- 96 Schumpelick V, Junge K, Klinge U, Conze J: Narbenhernie - Pathogenese, Klinik und Therapie. *Deutsches Ärzteblatt* 2006;103:A-2553.
- 97 Schumpelick V, Junge K, Klinge U, Conze J: Versorgung von Nabelhernie und Narbenhernie. *Deutsches Ärzteblatt* 1997;94:A-3471.
- 98 Schumpelick V, Klinge U, Welty G, Klosterhalfen B: Meshes within the abdominal wall. *Chirurg* 1999;70:876-87.
- 99 Schumpelick V, Klosterhalfen B, Muller M, Klinge U: Minimized polypropylene mesh for preperitoneal net plasty (pnp) of incisional hernias. *Chirurg* 1999;70:422-30.
- 100 Shuttleworth KE, Davies WH: Treatment of inguinal herniae. *Lancet* 1960;1:126-7.
- 101 Siewert JR, Bollschweiler E, Hempel K: Changes in the frequency of interventions in general surgery: *Chirurg*, 1990, 61, pp 855-63.
- 102 Sorensen LT, Friis E, Jorgensen T, Vennits B, Andersen BR, Rasmussen GI, Kjaergaard J: Smoking is a risk factor for recurrence of groin hernia. *World J Surg* 2002;26:397-400.

- 103 Sorensen LT, Hemmingsen U, Kallehave F, Wille-Jorgensen P, Kjaergaard J, Moller LN, Jorgensen T: Risk factors for tissue and wound complications in gastrointestinal surgery. *Ann Surg* 2005;241:654-8.
- 104 Sorensen LT, Hemmingsen UB, Kirkeby LT, Kallehave F, Jorgensen LN: Smoking is a risk factor for incisional hernia. *Arch Surg* 2005;140:119-23.
- 105 Stadelmann WK, Digenis AG, Tobin GR: Physiology and healing dynamics of chronic cutaneous wounds. *Am J Surg* 1998;176:26-38.
- 106 Szymanski J, Voitk A, Joffe J, Alvarez C, Rosenthal G: Technique and early results of outpatient laparoscopic mesh onlay repair of ventral hernias. *Surg Endosc* 2000;14:582-4.
- 107 Toy FK, Bailey RW, Carey S, Chappuis CW, Gagner M, Josephs LG, Mangiante EC, Park AE, Pomp A, Smoot RT, Jr., Uddo JF, Jr., Voeller GR: Prospective, multicenter study of laparoscopic ventral hernioplasty. Preliminary results. *Surg Endosc* 1998;12:955-9.
- 108 Trupka AW, Hallfeldt KK, Schmidbauer S, Schweiberer L: Management of complicated incisional hernias with underlay-technique implanted polypropylene mesh. An effective technique in french hernia surgery. *Chirurg* 1998;69:766-72.
- 109 Trupka AW, Schweiberer L, Hallfeldt K, Waldner H: Management of large abdominal wall hernias with foreign implant materials (gore-tex patch). *Zentralbl Chir* 1997;122:879-84.
- 110 Uden A, Lindhagen T: Inguinal hernia in patients with congenital dislocation of the hip. A sign of general connective tissue disorder. *Acta Orthop Scand* 1988;59:667-8.
- 111 Usher FC, Ochsner J, Tuttle LL, Jr.: Use of marlex mesh in the repair of incisional hernias. *Am Surg* 1958;24:969-74.

- 112 van der Linden FT, van Vroonhoven TJ: Long-term results after surgical correction of incisional hernia. *Neth J Surg* 1988;40:127-9.
- 113 van Geffen HJ, Simmermacher RK, van Vroonhoven TJ, van der Werken C: Surgical treatment of large contaminated abdominal wall defects. *J Am Coll Surg* 2005;201:206-12.
- 114 Vestweber KH, Lepique F, Haaf F, Horatz M, Rink A: Netzplastiken bei Bauchwand-Rezidivhernien Ergebnisse: *Zentralblatt für Chirurgie*, 1997, 122.
- 115 Wagh PV, Leverich AP, Sun CN, White HJ, Read RC: Direct inguinal herniation in men: A disease of collagen. *J Surg Res* 1974;17:425-33.
- 116 Welty G, Klinge U, Klosterhalfen B, Kasperk R, Schumpelick V: Functional impairment and complaints following incisional hernia repair with different polypropylene meshes. *Hernia* 2001;5:142-7.
- 117 Winkler MS, Gerharz E, Dietz UA: Overview and evolving strategies of ventral hernia repair. *Urologe* 2008;47:740-7.
- 118 Wissing J, van Vroonhoven TJ, Schattenkerk ME, Veen HF, Ponsen RJ, Jeekel J: Fascia closure after midline laparotomy: Results of a randomized trial. *Br J Surg* 1987;74:738-41.
- 119 Woolf CJ, Mannion RJ: Neuropathic pain: Aetiology, symptoms, mechanisms, and management. *Lancet* 1999;353:1959-64.
- 120 Wright BE, Niskanen BD, Peterson DJ, Ney AL, Odland MD, VanCamp J, Zera RT, Rodriguez JL: Laparoscopic ventral hernia repair: Are there comparative advantages over traditional methods of repair? *Am Surg* 2002;68:291-5; discussion 5-6.

Danksagung

Ich danke Herrn Priv.-Doz. Dr. med. Dr. Ulrich Dietz für die interessante Aufgabenstellung und die intensive Betreuung sowie für die Möglichkeit die Ergebnisse der Arbeit auch international zu präsentieren. Die vielen Diskussionen waren immer gute Anregung und halfen mir, mich nicht ausschließlich nur mit der Thematik zu befassen, sondern das wissenschaftliche Denken zu verinnerlichen. Herr Dietz hat mich motiviert auch nach meiner Approbation die Chirurgie als Schwerpunkt meiner Tätigkeit zu wählen.

Meinen Eltern, ohne die mir das Medizinstudium nicht möglich gewesen wäre.

Lebenslauf

Martin Sebastian Winkler

Geburtsdatum: 09. November 1978

Geburtsort: Osnabrück

Studium und berufliche Ausbildung

1989-1998	Hannah Arendt Gymnasium Lengerich, Abitur
09/1998-06/1999	Wehrdienst
10/1999-03/2003	Ausbildung zum Industriekaufmann bei der Siemens AG in Essen, München, Nürnberg und Bocholt und berufsbegleitendes BWL Studium an der Hogeschool Zeeland/ Niederlande zum Bachelor of Commercial Economics (B.A.) sowie der Verwaltungs- und Wirtschaftsakademie Essen zum Betriebswirt (VWA)
09/2001-03/2003	Arbeitsverhältnis bei der Siemens AG als Projektleiter und Controller in der Entwicklung der mobilen Kommunikation
04/2003	Immatrikulation an der medizinischen Fakultät der Julius-Maximilians Universität Würzburg
04/2005	Ärztliche Vorprüfung
05/2009	Staatsexamen

Praktika & Famulaturen

08-09/2003	Pflegepraktikum am Royal Hospital im Sultanat Oman/ Muscat
07/2005	Famulatur in der Chirurgie am Krankenhaus Hamburg Harburg
08-09/2006	Famulatur in der Inneren Medizin/ Gynäkologie an der Makarere University in Uganda
02-05/2007	Stipendium der Universität Würzburg für einen Studienaufenthalt an der University of Nagasaki
08/2007	Famulatur in der Chirurgie der Charité Berlin am Benjamin Franklin Campus

Praktisches Jahr

02-06/2008	Unispital Zürich, Terial <u>Innere Medizin</u>
07-10/2008	Royal Melbourne Hospital, Terial <u>Chirurgie</u> – Australien
11/2008-02/2009	Universität Würzburg, Terial <u>Anästhesie</u>

Weitere medizinische Forschungsarbeit

„Weniger ist mehr – gibt es den Königsweg in der postoperative
Thromboseprophylaxe von Gefäßpatienten?“

Vergleich von unfractioniertem Heparin und
niedermolekularen Heparinen am AK Harburg,
Prof. Dr. med. Debus

Betriebswirtschaftliche Diplomarbeit und Forschungsarbeit

„Zentrumsbildung in der Medizin und ihre investitionstheoretische Prüfung“
Diplomarbeit bei Herrn Prof. Dr. oec. F-P. Lang

Würzburg, im Juni 2009

