

Aus dem Zentrum für Operative Medizin der Universität zu Köln  
Klinik und Poliklinik für Allgemein-, Viszeral- und Tumorchirurgie und  
Transplantationschirurgie

Direktorin: Universitätsprofessorin Dr. med. C. Bruns

# **Einfluss der operativen Versorgung mittels Hiatoplastik mit Fundoplikatio oder Gastropexie auf verschiedene Outcome-Kriterien bei Patient\*innen mit großen symptomatischen Hiatushernien**

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde  
der medizinischen Fakultät  
der Universität zu Köln

vorgelegt von  
Ferdinand Bartsch  
aus Köln

promoviert am 10. Januar 2023

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln

2022

Dekan: Universitätsprofessor Dr. med. G. R. Fink

1. Gutachterin: Professorin Dr. med. J. Leers

2. Gutachterin: Universitätsprofessorin Dr. med. C. J. Bruns

## Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Dissertationsschrift ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe; die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Bei der Auswahl und Auswertung des Materials sowie bei der Herstellung des Manuskriptes habe ich Unterstützungsleistungen von folgenden Personen erhalten:

Frau Prof. Dr. med. Jessica Leers

Herr Dr. med. Christopher Betzler

Weitere Personen waren an der Erstellung der vorliegenden Arbeit nicht beteiligt. Insbesondere habe ich nicht die Hilfe einer Promotionsberaterin/eines Promotionsberaters in Anspruch genommen. Dritte haben von mir weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertationsschrift stehen.

Die Dissertationsschrift wurde von mir bisher weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

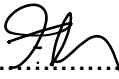
Der dieser Arbeit zugrunde liegenden Datensatz wurde mit meiner Mitarbeit in der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Tumormedizin erhoben.

Die Analyse und Auswertung der Daten wurde von mir persönlich mit Excel und der Statistiksoftware GraphPad Prism® Version 6.01 (GraphPad Software, La Jolla, CA, USA) ausgeführt.

Erklärung zur guten wissenschaftlichen Praxis:

Ich erkläre hiermit, dass ich die Ordnung zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis und zum Umgang mit wissenschaftlichem Fehlverhalten (Amtliche Mitteilung der Universität zu Köln AM 132/2020) der Universität zu Köln gelesen habe und verpflichte mich hiermit, die dort genannten Vorgaben bei allen wissenschaftlichen Tätigkeiten zu beachten und umzusetzen.

Köln, den 19.04.2022

Unterschrift:  .....

## Danksagung

Zuallererst bedanke ich mich bei Frau Prof. Dr. med. Jessica Leers für die Überlassung des Themas, ihre stetige Diskussionsbereitschaft sowie ihre sehr freundliche Art und zuverlässige und kompetente Betreuung bis zur Fertigstellung dieser Arbeit.

Ein herzliches Dankeschön gilt in diesem Zusammenhang Herrn Dr. med. Christopher Betzler. Sein großes Engagement, auch außerhalb der Klinik, gaben mir stets das Gefühl optimal betreut zu sein.

Ich möchte mich in diesen Rahmen auch bei all den Menschen bedanken, die mich nicht nur durch diese Promotionsarbeit, sondern auch auf meinen Weg dahin unterstützt haben. Auch wenn es nicht in Worte zusammenzufassen ist, wieviel mir eure Unterstützung bedeutet, so danke ich..

.. meiner Mutter, meinen Großeltern, meinen Geschwistern Deniz, Sinan, Melisa und Dilara, welche immer mein größter Rückhalt im Leben sind und mir immer das Gefühl gegeben haben, dass ich alle Hürden im Leben meistern kann. Besonders will ich hierbei Deniz erwähnen, der mir immer mit konstruktiven Ratschlägen bei dieser Arbeit zur Seite stand und meine Mutter, die nicht nur mein größter Fan sondern auch meine größte Kritikerin ist und dafür gesorgt hat, dass ich nie den Boden unter den Füßen verliere.

.. meinen engsten Freunden Timur, Can und Burak. Ich weiß, dass ich mich immer auf euch verlassen kann.

.. Franziska, Mirja, Julia, Luca, Sebastian und Felix, welche von Kommilitonen zu guten Freunden wurden und mir mein Studium versüßt haben.

.. Sarina für die schönen Momente auf unseren Reisen während des Studiums und den stetigen Ansporn mich an meinen Schreibtisch zu setzen und diese Arbeit zu beenden.

Meiner Familie gewidmet.

# Inhaltsverzeichnis

1	Abkürzungsverzeichnis .....	9
2	Zusammenfassung.....	11
3	Einleitung.....	13
3.1	Anatomischer Überblick .....	13
3.2	Definition und Epidemiologie der Hiatushernie.....	19
3.3	Ätiologie der Hiatushernie .....	21
3.4	Klinik, Komplikationen und Therapie der Hiatushernien .....	22
3.4.1	Axiale Gleithernie .....	22
3.4.2	Paraösophageale Hernien .....	23
3.4.3	Mischtyp .....	24
3.4.4	Hiatushernie mit Beteiligung weiterer Abdominalorgane .....	24
3.4.5	Indikation und Therapie der Hiatushernien .....	24
3.5	Gastroösophageale Refluxkrankheit (GERD) und Hiatushernien .....	25
3.5.1	Definition, Epidemiologie und Risikofaktoren der GERD .....	25
3.5.2	Pathophysiologie der GERD.....	26
3.5.3	Therapie der gastroösophagealen Refluxkrankheit .....	27
3.6	Ziel der Arbeit.....	28
4	Material und Methoden .....	29
4.1	Selektion der Patienten und Erhebung der Daten .....	29
4.2	Ösophagogastroduodenoskopie (ÖGD) .....	30
4.3	Kontrastmittelbreischluck .....	32
4.4	Ösophagus-Manometrie .....	34
4.5	24-Stunden-Ösophagus-pH-Metrie .....	35
4.6	Erfassung der Symptome und der Lebensqualität .....	36
4.7	OP-Indikation und Operationstechniken.....	37
4.7.1	Indikation zur Operation .....	37
4.7.2	Operationstechniken .....	37
4.7.2.1	Hiatoplastik mit Gastropexie .....	38
4.7.2.2	Hiatoplastik mit Fundoplikatio .....	39
4.8	Statistik.....	40
5	Ergebnisse.....	41
5.1	Charakteristika des Patientenkollektivs .....	41
5.1.1	Geschlechterverteilung .....	41
5.1.2	Alter .....	42

5.1.3	BMI .....	43
5.1.4	Komorbiditäten .....	44
5.1.4.1	Hiatoplastik mit Fundoplikatio .....	44
5.1.4.2	Hiatoplastik mit Gastropexie .....	44
5.1.5	Verteilung der Patient*innen nach dem ASA-Physical Status Classification System (ASA) .....	46
5.1.6	Hernien-Typ .....	47
5.2	Präoperative Ergebnisse .....	49
5.2.1	Symptome .....	49
5.2.1.1	Symptome Hiatoplastik mit Fundoplikatio .....	49
5.2.1.2	Symptome Hiatoplastik mit Gastropexie .....	49
5.2.1.3	Vergleich der Symptome .....	49
5.2.2	Präoperative PPI Einnahme .....	50
5.3	Operation .....	51
5.3.1	laparoskopisch vs offen .....	51
5.3.1.1	Netzaugmentation .....	52
5.3.2	Operationsdauer .....	53
5.3.3	Krankenhausaufenthaltsdauer .....	54
5.3.4	Komplikationen .....	54
5.4	Outcome .....	56
5.4.1	Symptome postoperativ Fundoplikatio nach drei Monaten .....	56
5.4.1.1	Symptome postoperativ Hiatoplastik mit Gastropexie nach drei Monaten .....	58
5.4.1.2	Symptome im Vergleich nach drei Monaten .....	60
5.4.1.3	Symptome im Vergleich nach sechs Monaten .....	61
5.4.1.4	Symptome im Vergleich nach zwölf Monaten .....	62
5.4.1.5	Symptome im Vergleich im Langzeit-Follow-Up .....	64
5.4.2	PPI-Einnahme postoperativ .....	65
5.4.3	Lebensqualität .....	66
5.4.3.1	Lebensqualität Hiatoplastik mit Fundoplikatio .....	66
5.4.3.2	Lebensqualität Hiatoplastik mit Gastropexie .....	66
5.4.3.3	Vergleich der Lebensqualität .....	67
5.4.4	Rezidiv und Reoperation .....	70
6	Diskussion .....	72
6.1	Zusammenfassung der Ergebnisse .....	72
6.2	Evaluation der Studienlage .....	75
6.3	Limitationen der Studie .....	78



7	Literaturverzeichnis.....	81
8	Abbildungsverzeichnis.....	92
9	Anhang.....	94

# 1 Abkürzungsverzeichnis

## A

A *Arteria*  
Ae *Arteriae*  
AET *Säureexpositionszeit*  
ASA *American Society of Anaesthesiologists*

## B

BMI *Body Mass Index*  
BWK *Brustwirbelkörper*

## C

COPD *Chronisch obstruktive Lungenerkrankung*  
CT *Computertomographie*

## E

ERD *erosive Refluxerkrankung*

## G

GEJ *gastroösophagealer Übergang*  
GERD *Gastroösophageale Refluxerkrankung*  
GLQI *Gastrointestinaler Lebensqualitätsindex*

## H

HHR *Hiatushernienreparatur*  
HWK *Halswirbelkörper*

## L

LES *Unterer Ösophagussphinkter*  
Lig *Ligamentum*  
LMAH-C *laparoskopische netzaugmentierte Hiatooplastik mit Cardiophrenicopexie*  
LMAH-F *laparoskopische netzaugmentierte Hiatooplastik mit Fundoplikatio*  
LNF *Laparoskopische Nissen Fundoplikatio*

## N

NERD *nicht erosive Refluxerkrankung*  
NSAR *nichtsteroidale Antirheumatika*

## O

ÖGD *Ösophagogastroduodenoskopie*

## P

PÖH *Paraösophageale Hiatusernie*

PPI *Protonenpumpeninhibitor*

## **S**

SEM *standard error of the mean*

SSRI *Serotonin-Wiederaufnahmehemmer*

## **T**

TRLES *transiente Relaxation des unteren Ösophagussphinkters*

## **V**

V *Vena*

Ve *Venae*

## 2 Zusammenfassung

Das Ziel dieser Arbeit ist der Vergleich der zwei Operationstechniken Hiatoplastik mit Fundoplikatio und Hiatoplastik mit Gastropexie bei der Behandlung von großen und/oder symptomatischen Hiatushernien hinsichtlich der perioperativen Kriterien Operationsdauer und Krankenhausaufenthalt und der Outcome-Kriterien Symptomkontrolle, Lebensqualität, Rezidive und Reoperation.

Hierfür wurden die Daten von 124 Patient\*innen, die in dem Zeitraum von 2003 bis 2017 in der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Tumorchirurgie operiert worden sind, ausgewertet. Einschluss in die Analyse fanden volljährige Patient\*innen mit einer großen axialen Gleithernie ( $\geq 5$  cm) oder einer paraösophagealen Hernie, die diese nicht durch Tumoroperationen sekundär erworben haben. 84 Patienten erfüllten unsere Einschlusskriterien.

Bei 48 Patient\*innen wurde eine Hiatoplastik mit Fundoplikatio und bei 36 Patient\*innen eine Hiatoplastik mit Gastropexie durchgeführt. Die präoperativ erhobenen Daten ergaben, dass die Patient\*innen in der Gastropexie-Kohorte insgesamt betrachtet signifikant älter und laut der ASA-Physical-Status-Classification in einer physisch schlechteren Konstitution waren. Während die Operationsdauer in dieser Kohorte signifikant kürzer war, konnte bei der Fundoplikatio-Gruppe durchschnittlich ein Tag des Krankenhausaufenthalts eingespart werden.

Insgesamt traten in beiden Gruppen selten Komplikationen auf und diese unterschieden sich auch nicht in ihrer Schwere voneinander. Bezüglich des symptomatischen Outcomes der GERD-spezifischen Symptome Reflux, Sodbrennen und Regurgitation waren diese bei beiden Gruppen rückgängig. Im kurzzeitigen Follow-Up war die Fundoplikatio hierbei in einem signifikanten Ausmaß effektiver. Im Langzeit-Follow-Up kam es in beiden Kohorten wieder zu einem leichten Anstieg der Symptomatik.

In beiden Gruppen war mit ca. 40% eine hohe Anzahl an Rezidiven festzustellen, die in einer signifikant höheren Anzahl an Reoperationen bei der Fundoplikatio-Gruppe mündete.

Hinsichtlich der Lebensqualität führten beide Operationen im kurz- und mittelfristigen Vergleich zu einem wesentlichen und vergleichbaren Anstieg der Lebensqualität. Das

Langzeit-Follow-Up ergab eine signifikant höhere Lebensqualität in der Gastropexie-Kohorte.

Das Ergebnis dieser Arbeit ist, dass die Bildung einer Fundoplikatio bei Patient\*innen mit Hiatushernie und einer gastroösophagealen Refluxerkrankung eine geeignete Ergänzung zur Hiatoplastik darstellt. Bei multimorbiden und/oder älteren Patient\*innen sollte jedoch wegen der bedeutend niedrigeren Reoperationsrate bei vergleichbarem Outcome eine Hiatoplastik mit Gastropexie erwogen werden.

Perspektivisch sollten multi-zentrische randomisiert-kontrollierte Studien diese Thematik aufgreifen, um eine höhere Evidenz der Datenlage zu erreichen.

## 3 Einleitung

### 3.1 Anatomischer Überblick

Zum Einstieg in diese Arbeit erfolgt zum besseren Verständnis der Pathophysiologie der Hiatushernien und der Hiatushernienchirurgie ein kleiner Exkurs in die Anatomie der relevanten Strukturen.

#### **Die Speiseröhre (Ösophagus)**

Der Ösophagus ist ein etwa 25 cm langes tubuläres Organ, welches den Hypopharynx mit dem Magen verbindet. Man unterteilt den Ösophagus in ein zervikales, ein thorakales und ein abdominales Segment<sup>1</sup>.

Das zervikale Segment beginnt etwa auf Höhe des sechsten Halswirbelkörpers (HWK 6) mit dem oberen Ösophagussphinkter. Von dort aus verläuft die Speiseröhre nach kaudal unmittelbar hinter der Trachea und stückweise links von dieser. Dorsal befinden sich die Halswirbelkörper sechs und sieben und lateral der untere Pol des linkseitigen Schilddrüsenlappens sowie die großen Halsgefäße. Kaudal der linken Vena jugularis interna ist der Venenwinkel mit der Einmündungsstelle des Ductus thoracicus, welcher die Lymphe der gesamten unteren Körperhälfte drainiert<sup>1,2</sup>.

Der thorakale Ösophagus beginnt an der oberen Thoraxapertur, passiert von dort aus das obere und weiter distal das hintere Mediastinum und endet im Hiatus ösophageus. Der proximale Teil des thorakalen Segments unterkreuzt auf Höhe der Trachialbifurkation und des linken Hauptbronchus nach rechts. Von da an verläuft der Ösophagus dorsal des Perikards und anterior der prävertebralen Faszie der Brustwirbelkörper eins bis zehn (BWK 1 -10). Begleitet wird die Speiseröhre jeweils lateral von den Vagusnerven. Links posterior des thorakalen Segments befindet sich die Aorta descendens und beidseits begrenzend die mediastinale Pleura bis zu den Zwerchfellschenkeln<sup>1</sup>.

Auf Höhe des BWK 10 mit Durchtritt durch den Hiatus ösophageus beginnt der abdominale Ösophagus. Dieses kurze Segment wandert Richtung BWK 11 nach links geneigt und geht als gastroösophagealer Übergang (GEJ) in die Kardie des Magens über. Die Aorta ascendens befindet sich hinter dem GEJ. Lateral rechts der Aorta verläuft die untere Vena Cava, welche ventral von dem linken Leberlappen bedeckt ist<sup>1</sup>.

Die Speiseröhre besteht histologisch betrachtet aus drei Schichten. Diese sind von innen nach außen Mukosa, Submukosa und Muscularis propria. Im thorakalen Segment umgibt die Adventitia als Bindegewebshülle die Speiseröhre. Nach dem Durchtritt des Ösophagus durch den Hiatus oesophageus wird er durch die Serosa aus dem viszeralem Peritoneum bedeckt. Die Muscularis propria besteht im oberen Drittel größtenteils aus quergestreifter Muskulatur und geht in glatte Muskulatur über. Sie enthält eine äußere Längsmuskelschicht (Stratum longitudinale) und eine innere Ringmuskelschicht (Stratum circulare)<sup>1,2</sup>.

Die Blutversorgung des Ösophagus ist ebenfalls segmental. Der zervikale Anteil wird aus Ästen der unteren Schilddrüsenarterien, während der thorakale Ösophagus neben Ästen der Bronchial- und oberen Zwerchfellarterien auch direkt aus Arterien der Aorta versorgt wird. Das abdominale Segment wird arteriell aus der linken Magen-, der Milz- und der unteren Zwerchfellarterie versorgt<sup>1</sup>.

Der venöse Abfluss erfolgt über einen submukosalen Plexus, welcher cervical über die unteren Schilddrüsenvenen und thorakal über das Azygossystem in die Vena cava superior drainiert. Im unteren thorakalen und abdominalen Segment fließt das venöse Blut über die Magenvenen in das Portalsystem. Bei Erkrankungen, die eine portale Hypertension verursachen, können sich diese Venen durch den portalvenösen Rückstrom zu Ösophagusvarizen erweitern und eine schwere Blutungsquelle darstellen<sup>3,4</sup>.

Vom submukosalen Plexus beginnend, formen sich Lymphbahnen, die in die regionalen Lymphknoten drainieren. Zwischen den Segmenten erfolgt der Lymphabfluss überlappend. Die tiefen cervicalen Lymphknoten erhalten die Lymphe vom selben Segment und der oberen thorakalen Speiseröhre. Die Lymphe aus dem mediastinalen Ösophagus drainiert direkt in die paraösophagealen Lymphknoten. Aus dem unteren thorakalen und abdominalen Segment fließt die Lymphe in die zöliakalen und perigastrischen Lymphknoten<sup>1</sup>.

Das enterische Nervensystem wird durch submukosale und intramuskuläre neurale Plexi gebildet. Die Innervation erfolgt durch beide Vagusnerven. Sie üben die parasympathische Kontrolle der Wandmotilität, der Ösophagussphinkter und Drüsensekretion aus. Die sympathische Innervation erfolgt über die cervicalen Ganglien, den Splanchnikusnerven im Thorax und dem Plexus coeliacus. Der Sympathikus ist für die Schmerzwahrnehmung und die Vasomotorik verantwortlich und

hat keine motorische Funktion. Als zehnter Hirnnerv entspringt der Vagusnerv der Medulla oblongata und verläuft nach Austritt aus der Schädelbasis jeweils seitlich entlang der Speiseröhre. Während der Embryonalentwicklung dreht sich der Magen im Uhrzeigersinn, weshalb man ab dem Hiatus vom vorderen und hinteren Vagusast (Truncus vagales anterior und posterior) spricht<sup>1</sup>. Aufgrund der herausragenden Bedeutung für die gastrointestinale Motilität und der direkten Nähe zum Operationssitus wird der intraoperativen Schonung des Vagusnervs eine besondere Bedeutung beigemessen. Eine iatrogene Reizung ist nicht selten mit einer langwierigen Magenentleerungsstörung (Gastroparesis) verbunden<sup>5-7</sup>.

## **Der Magen**

Der Magen ist eine J-förmige sackähnliche Ausstülpung des embryonalen Vorderdarms und dient sowohl als Reservoir als auch zur Digestion der Nahrung. Er erhält Bolusweise über den gastroösophagealen Übergang (GEJ) Nahrung aus der Speiseröhre. Angedaut wandert die Nahrung vom Magen aus weiter über den Pylorus in das Duodenum. Topografisch unterteilt sich der Magen in Kardie oder GEJ, Fundus, Korpus, Antrum und Pylorus. Der rechte konkave Rand wird kleine Krümmung und der linke konvexe Rand große Krümmung genannt. Peritonealduplikaturen verbinden die kleine Krümmung mit der Leber und formen so das kleine Netz (Omentum minus), auch gastrohepatisches Ligament genannt. In ihr verlaufen Zweige der linken und rechten Magenarterien. Peritonealduplikaturen an der großen Krümmung ziehen als gastrophrenisches, gastrosplenisches und gastrokolisches Ligament zu den jeweiligen Organen und bilden insgesamt große Netz (Omentum majus). Zusammen mit retroperitonealen Verwachsungen bilden sie wichtige Stabilisatoren für eine normotope Lage des Magens. Im Omentum majus verlaufen, aus den Milzarterien und den pankreatikoduodenalen Arterien stammend, die linke und rechte Arteria omentales. Sie zieht bogenförmig lateral der Magenwand der großen Krümmung entlang. Die kleine Krümmung wird aus einem Arterienbogen der linken und rechten Magenarterie versorgt. Hierbei muss intraoperativ zusätzlich beachtet werden, dass die A. gastrica sinistra bei etwa 12% der Patient\*innen akzessorische Leberarterien entspringen. Der Fundus wird aus direkten Zweigen der Milzarterie versorgt<sup>1,8-10</sup>.



## **Zwerchfell (Diaphragma)**

Das Zwerchfell ist eine kuppelförmige Muskelplatte und dient als zentraler Atemmuskel und anatomische Trennschicht zwischen Thorax und Abdomen. Es besteht aus einer herzförmigen sehnigen Aponeurose in der Zwerchfellmitte, welche peripher von zwei muskulären Zwerchfellkuppeln umgeben ist. Die Muskelfasern des Zwerchfells setzen dorsal an den lumbalen Wirbelkörpern, lateral beidseits an den unteren sechs Rippen und anterior am Processus xiphoideus an. Die Kontraktion des Diaphragmas bewirkt eine Vergrößerung des Thoraxraumes mit einhergehendem Unterdruck der Lunge durch Volumenzunahme und führt somit zur Inspiration. Gleichzeitig bewirkt die Kontraktion über das Zusammenziehen der Muskelschlingen der Zwerchfellschenkel den Verschluss des Hiatus oesophageus, was ein Hochlaufen von Mageninhalt mechanisch verhindert (vgl. Antirefluxmechanismus)<sup>11</sup>. Viele wichtige Strukturen passieren das Zwerchfell. Die untere V. cava inferior, umgeben von Ästen des rechten Nervus phrenicus, betritt ventral des rechten Zwerchfellschenkels durch eine Öffnung im Centrum tendineum den Thorax. Bei der Operation großer Zwerchfelldefekte ist deshalb dringend auf den Verlauf der V. cava zu achten, um eine Verwechslung und daraus resultierende desaströse Folgen zu vermeiden. Die Aorta und der Ductus thoracicus haben ihre Durchtrittsstelle im Hiatus aorticus zwischen beiden Zwerchfellschenkeln. Die V. azygos, die V. hemiazygos und die Splanchnikusnerven ziehen durch den medialen und der Grenzstrang des Sympathikus durch den lateralen Lumbalspalt. Der Ösophagus betritt das Abdomen, begleitet von den beiden Vagusnerven, durch den Hiatus oesophageus<sup>1,11,12</sup>.

## **Hiatus oesophageus**

Der Hiatus oesophageus stellt eine schlitzförmige Öffnung im Zwerchfell dar, durch die der thorakale Ösophagus und die Vagusäste (Trunci vagales) in das Abdomen gelangen. Er wird durch die verdickten Bündel des rechten Zwerchfellschenkels gebildet und hat die Form einer umgedrehten Träne (vgl. Abbildung 1). Die Unterseite des Diaphragmas ist mit einer dünnen Faszie bedeckt, die am Hiatus, durch Verbindung mit der Adventitia des distalen und abdominalen Ösophagus, das Ligamentum phrenicooesophageale bildet. Dies stellt einen zusätzlich Anker zur Sicherung der infraphrenischen Lage des GEJ dar<sup>1,7</sup>.

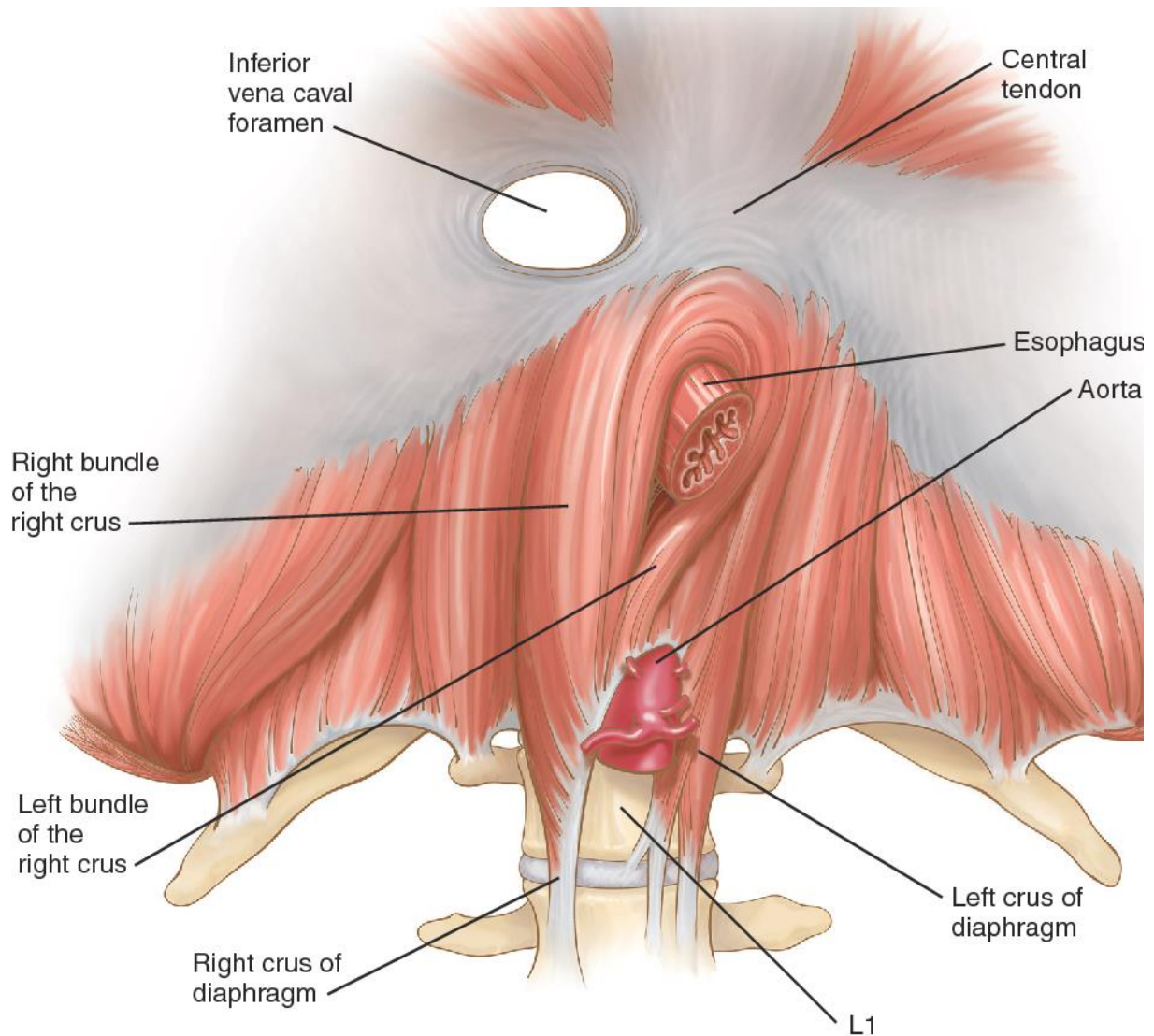


Abbildung 1: Topografie des Hiatus oesophageus (C. Frantzides et al, 2009,S. 2)<sup>13</sup>

## Der untere Ösophagussphinkter (LES) und der physiologische Antirefluxmechanismus

Der untere Ösophagussphinkter ist ein etwa 2,5 bis 4,5 cm langer Abschnitt der distalen Speiseröhre kurz vor dem gastroösophagealen Übergang. Er besitzt eine verdickte, tonisch kontrahierte Muskelschicht und erstreckt sich beim Gesunden vom Hiatus bis ins Abdomen. Streng genommen handelt es sich hierbei nicht um einen echten Sphinkter, sondern um eine per Manometrie messbare Hochdruckzone der Speiseröhre, die ein wichtiger Bestandteil des gastroösophagealen Antirefluxmechanismus darstellt. Verstärkt wird dieser Mechanismus durch die muskulären Schenkel des Zwerchfells. Da sich bei der Kontraktion des Diaphragmas

während der Inspiration der Hiatus verschließt, wirkt ein zusätzlicher Druck von lateral auf den distalen Ösophagus. Deswegen ist der LES physiologisch als funktionelle Einheit zwischen dem Zwerchfellschenkel und der zirkulären und tonisch kontrahierten Muskulatur der distalen Speiseröhre zu betrachten<sup>11,14</sup>.

Einen weiteren Bestandteil des Antirefluxmechanismus stellt der His-Winkel dar. Hierbei handelt es sich um einen Winkel zwischen dem abdominalen Teil der Speiseröhre und dem Magenfundus. Er entsteht durch die ligamentöse Aufhängung des abdominalen Ösophagus an das Zwerchfell durch das Ligamentum phrenicooesophageale und ist im gesunden spitz (50-60°).

Zuletzt ist die ösophageale Peristaltik als wichtiger Faktor zu erwähnen, welche einem Hochlaufen der Magensäure entgegenwirkt. Durch die im distalen Ösophagus liegenden Chemo- und Mechanorezeptoren wird bei intraluminale Reizung die antegrade Peristaltik angeregt. Bei Patient\*innen mit hypomotilen Störungen der Speiseröhre, wie z.B. im Rahmen einer Sklerodermie, kommt es zu einem Verlust der Peristaltik und einer Minderung des Tonus im unteren Ösophagussphinkter, was sehr häufig eine GERD zur Folge hat<sup>1,15</sup>.

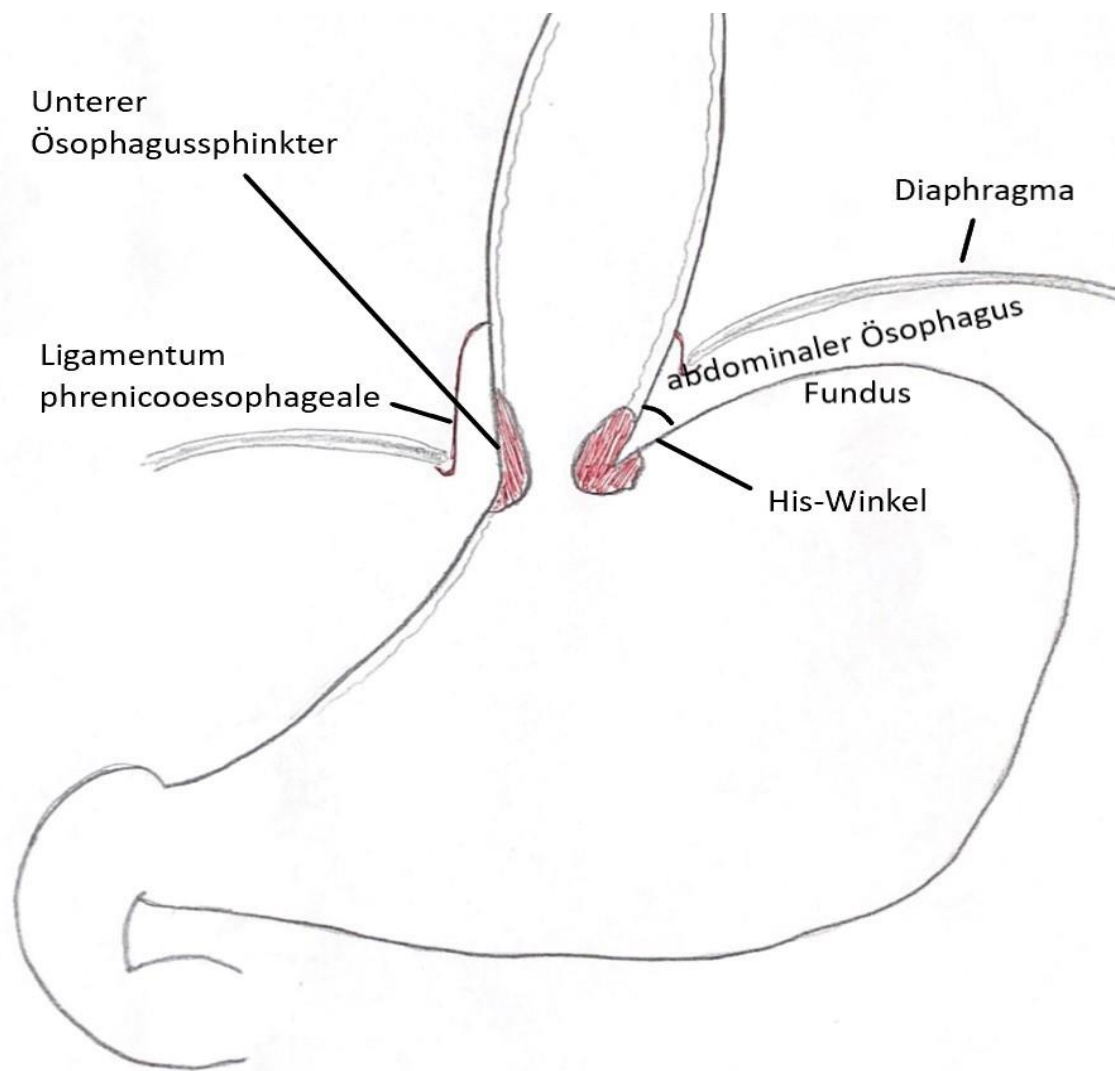


Abbildung 2: Schematische Darstellung der relevanten Strukturen für den Antirefluxmechanismus der Speiseröhre

### 3.2 Definition und Epidemiologie der Hiatushernie

Als Hiatushernie wird eine Verschiebung von abdominalen Organen, meistens Anteile des Magens, durch den Hiatus oesophageus in das Mediastinum beschrieben.

In der Klinik hat sich die Klassifikation, welche die Hiatushernien anhand von morphologischen und pathophysiologischen Kriterien in vier Typen einteilt, durchgesetzt<sup>16,17</sup>.

### **Typ-I) Axiale Hiatushernie (Syn.: Gleithernie)**

Sie stellt mit 85-95 %<sup>18</sup> die häufigste Form der Hiatushernien dar und ist dadurch charakterisiert, dass der Magen zur Längsachse der Speiseröhre gleitet, der gastroösophageale Übergang (GEJ) sich unter Mitnahme des Peritoneum parietale oberhalb des Hiatus oesophageus im hinteren Mediastinum befindet und der restliche Magen in orthotroper intraabdominaler Lage verbleibt. Die Inzidenz steigt mit dem Alter und tritt mit einer Wahrscheinlichkeit von 50% bei Patient\*innen über 50 Jahren auf<sup>19</sup>.

### **Typ-II) Paraösophageale Hiatushernie (PÖH)**

Die PÖH ist mit zwei bis fünf Prozent der Hiatushernien selten. Sie kennzeichnet sich dadurch, dass sich der GEJ subdiaphragmal befindet, während der Magenfundus an dem Ösophagus vorbei in das hintere Mediastinum ragt. Dies ist die seltenste Variante. Die Extremvariante der paraösophagealen Hernie stellt der Upside-Down-Magen dar, bei der sich der gesamte Magen bis auf die Kardie intrathorakal befindet, dar<sup>20,21</sup>.

### **Typ-III) Mischform**

Die Mischform vereint Merkmale des Typ I- und der Typ II-Hiatushernie. Hier befinden sich aufgrund eines Zwerchfeldefektes sowohl der GEJ als auch der Fundus suprarenisch im hinteren Mediastinum. Diese Mischform ist weitaus häufiger als die reine paraösophageale Hernie<sup>18</sup>.

### **Typ-IV) Beteiligung weiterer Organe**

Die Typ-IV stellt eine Extremvariante der Mischhernie dar. Die Herniation beschränkt sich nicht nur auf den Magen, sondern ist dadurch definiert, dass mindestens ein weiteres abdominelles Organ, wie z.B. Milz, Pankreas, Dick- oder Dünndarm durch die Bruchpforte in den Thorax eintritt<sup>16</sup>.

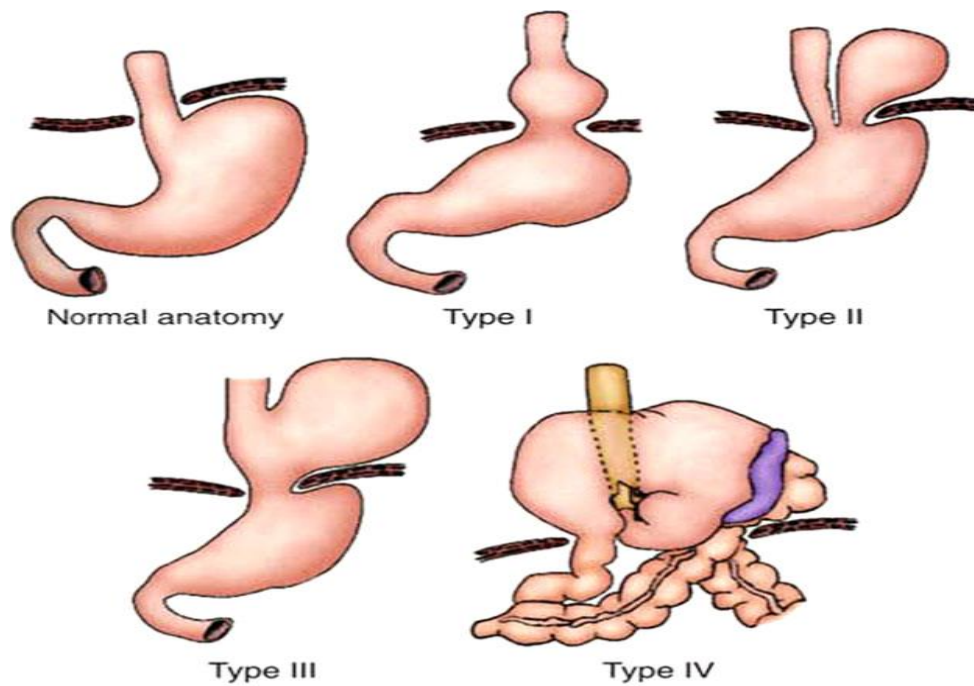


Abbildung 3: Klassifikation der Hiatushernien (Duranceau et al, 2016, S. 351)<sup>22</sup>

### 3.3 Ätiologie der Hiatushernie

Der genaue Pathomechanismus zur Entstehung einer Hiatushernie ist noch nicht hinreichend geklärt und derzeit Gegenstand verschiedener Studien. Frühe Arbeiten von Hoffmann und Hill sahen die Ursache der Herniation ausschließlich in kongenitalen Anomalien, beispielsweise in Form eines erweiterten Hiatus als Folge eines Schließungsdefektes des Diaphragmas um den Ösophagus oder eines präexistenten Bruchsackes<sup>23,24</sup>.

Neben den kongenitalen Anomalien und schweren Traumata haben sich drei Entstehungswege, die zu einer Hiatushernie führen können, herauskristallisiert:

- dauerhaft gesteigerter intraabdominaler Druck
- Erweiterung des Hiatus oesophageus
- verkleinerter Ösophagus

Der über einen längeren Zeitraum gesteigerte intraabdominelle Druck als Folge von Übergewicht, multiplen Schwangerschaften, häufigem Erbrechen, Obstipation oder chronischem Husten kann die im Alter fortschreitende Bindegewebsschwäche der Zwerchfellschenkel bedingen und/oder verstärken. Die Bindegewebsdegeneration führt ebenfalls zu einer Lockerung der Stabilisatoren der Kardie und des Magenfundus,

wie die phrenoösophageale Membran, das Lig. gastrophrenicum und die retroperitoneale Fixation des Fundus<sup>9</sup>. Dies führt zu einer Erweiterung des Hiatus oesophageus und ermöglicht den Durchtritt der intraabdominalen Organe. Das Phänomen des „short esophagus“ wird nach aktuellem Stand nicht auf eine kongenitale Verkürzung des Ösophagus, sondern auf eine Verkürzung, die durch anhaltende Kontraktionen als Folge von Motilitätsstörungen der Speiseröhre entstehen kann, zurückgeführt. Durch einen gastroösophagealen Reflux bedingte transmurale Reizungen, die einen fibrotischen Umbau der Speiseröhre bewirken, können ebenfalls zu einer Verkürzung der Speiseröhre führen<sup>25</sup>. Da zu den Ursachen der GERD auch die Hiatushernien zählen, wird in diesem Zusammenhang von einer gegenseitigen Verstärkung ausgegangen<sup>26</sup>.

Bei Patient\*innen mit muskuloskelettalen Erkrankungen wie Skoliose und Kyphose wird die Entstehung einer Hiatushernie häufiger beobachtet. Begründet wird dies zum Einen durch eine Lockerung der hiatalen Muskelschlingen infolge der axialen Abweichung der Wirbelsäule auf Höhe des Hiatus und zum Anderen aufgrund des geringen intraabdominellen Raumes und dem somit steigenden intraabdominalen Druck<sup>27,28</sup>.

## 3.4 Klinik, Komplikationen und Therapie der Hiatushernien

### 3.4.1 Axiale Gleithernie

Der Großteil der axialen Hiatushernien wird im Rahmen von Endoskopien oder Röntgenaufnahmen als Zufallsbefund diagnostiziert und hat für die Patient\*innen keinen Krankheitswert<sup>29</sup>.

Erst durch eine Insuffizienz des LES, welche im Rahmen der supraphrenischen Kardiaverlagerung entstehen kann, wird ein gastroösophagealer Reflux ermöglicht. Ist der gastroösophageale Reflux über einen längeren Zeitraum persistent, kann er bei der zu behandelnden Person durch Sodbrennen, Aufstoßen, Regurgitation und/oder den damit assoziierten Komplikationen wahrgenommen und dann als gastroösophageale Refluxerkrankung (GERD) bezeichnet werden. Die GERD geht per definitionem mit einer eingeschränkten Lebensqualität einher<sup>30</sup> und ist eine der häufigsten Begleiterkrankungen einer axialen Gleithernie<sup>31</sup>. Umgekehrt kann bei etwa 80-90% aller GERD-Patient\*innen eine Hiatushernie festgestellt werden<sup>32-34</sup>. Die

Schwere der Refluxerkrankung korreliert mit zunehmender Größe der Hiatushernie<sup>34,35</sup>.

Durch die chronische Säureexposition entsteht bei etwa zehn Prozent der Patient\*innen mit GERD eine Refluxösophagitis im distalen Ösophagus, die in eine Metaplasie des unverhornten Plattenepithels in ein zylindrisches Epithel mit Becherzellen, den sog. Barrett-Ösophagus, münden kann. Dieses bietet zwar einen Schutz vor Magensäure, stellt aber auch eine Präkanzerose dar, die wiederum in zehn Prozent der Fälle in ein Adenokarzinom übergehen kann<sup>19</sup>.

Ebenso können extraösophageale Manifestationen in Form von Asthma bronchiale, Laryngitis, Heiserkeit und chronischem Reizhusten durch Mikroaspirationen der Magensäure auftreten. Da häufig bis zur Detektion des Refluxes als Ursache der extraösophagealen Symptome aufwendige Diagnostik durchgeführt werden muss und dabei oftmals verschiedene Fachbereiche der Medizin konsultiert werden, entsteht eine große ökonomische Belastung des Gesundheitssystems<sup>36,37</sup>.

#### 3.4.2 Paraösophageale Hernien

Anhand der Morphologie der paraösophagealen Hernie lassen sich die mechanischen Auswirkungen, welche teilweise lebensgefährlich sein können, erahnen. Neben leichteren Symptomen wie Dysphagie, Völlegefühl, postprandiale Übelkeit und thorakalem Druckgefühl, besteht beim hernierten Magenfundus die Gefahr der Inkarzeration, des Volvulus oder der Ulzeration bis hin zur Perforation als Komplikationen, die mit einer hohen perioperativen Mortalität verbunden sind<sup>20,38,39</sup>.

Eine venöse Stauung des hernierten Magenanteils am Hiatus kann zu blutenden Läsionen oder Ulzerationen, auch Cameron-Läsionen genannt, führen und ist aufgrund ihrer Blutungsneigung bei Patient\*innen mit PÖH häufig als Ursache einer chronischen Eisenmangelanämie unklarer Genese zu eruieren<sup>40</sup>.

Beim Upside-Down- oder Thoraxmagen entstehen die Beschwerden durch Verdrängung der mediastinalen Organe. So entstehen pulmonale Beschwerden bis hin zur Dyspnoe durch Kompression der Lungen, Herzrhythmusstörungen bei Verdrängung des Herzens und Dysphagie und Regurgitation durch Druck auf den Ösophagus<sup>41</sup>.



### 3.4.3 Mischtyp

Beim Typ-III der Hiatushernien treten sowohl die Reflux-assoziierten Beschwerden der Gleithernie als auch die mechanisch bedingten Symptome der PÖH auf.

### 3.4.4 Hiatushernie mit Beteiligung weiterer Abdominalorgane

Größere Zwerchfeldefekte mit nach thorakal verlagerten Abdominalorganen können über einen langen Zeitraum völlig stumm verlaufen. Kommt es zu Beschwerden, so sind diese von der Ausprägung analog zum Mischtyp, jedoch mit zusätzlichen Symptomen abhängig vom hernierten Organ<sup>39</sup>.

### 3.4.5 Indikation und Therapie der Hiatushernien

Bei der axialen Gleithernie stellt beim Auftreten einer Refluxsymptomatik die Linderung dieser Symptomatik das Therapieziel dar. Sie kann zunächst konservativ, mittels Lebensstiländerung und Medikamenten, symptomatisch behandelt werden.

Alternativ wird bei erfolgloser konservativer Therapie oder bei Kontraindikationen gegen diese eine Wiederherstellung oder Verstärkung des LES angestrebt. Die Therapie der GERD wird im Abschnitt „Gastroösophageale Refluxkrankheit (GERD) bei Hiatushernien“ nochmals genauer beschrieben.

Bei jedem anderen Hiatushernien-Typen besteht wegen der möglichen schwerwiegenden Komplikationen auch bei symptomlosem Befund die Indikation einer Operation<sup>42</sup>. Tritt eine Komplikation auf, ist eine dringende Operation indiziert. Allerdings geht eine solche notfallmäßige Operation, im Vergleich zu einer elektiv geplanten Operation mit optimalen Operationsbedingungen und auf dem Gebiet erfahrenen Chirurgen, mit einer signifikant höheren Mortalität einher<sup>24,43–49</sup>. Dem gegenüber steht jedoch das insgesamt seltene Auftreten von Komplikationen schwerer Art, die relativ hohe Rezidivrate und das oftmals hohe Alter der Patienten mit den damit verbundenen Komorbiditäten. Daher scheint, nach individueller Risikoabwägung, auch ein „watchful waiting“ vertretbar<sup>3,29,43,50</sup>.

Die Laparoskopie hat, vorbehaltlich einiger Ausnahmen wie Notoperationen und bei abdominalen Voroperationen, die Laparotomie in der Hiatushernienchirurgie abgelöst. Dies hängt vor allem an dem mit einer Laparoskopie verbundenen deutlich kürzeren

Krankenhausaufenthalt, dem besseren Outcome hinsichtlich Rezidivrate und der damit verbundenen Lebensqualität<sup>51</sup>.

Die Operation umfasst im Wesentlichen die Präparation und Mobilisation des Bruchsackes samt Inhalt, die Hiatoplastik mit eventueller Fundoplikatio oder Gastropexie. Hierbei ist eine spannungsfreie Repositionierung des Magens essentiell, um die Gefahr eines Rezidives durch axiale Spannung zu minimieren<sup>52</sup>.

Ein nicht zu unterschätzendes Problem der Hiatushernienchirurgie stellen die hohen Rezidivraten von 16-66% dar, die mit der Größe des präoperativen Zwerchfeldefekts korrelieren<sup>53-58</sup>. Auch wenn sie in den meisten Fällen nur radiografischer Natur sind, können Rezidive auch mit der Wiederkehr der Symptome, allem voran des Refluxes, verbunden sein. Um das Rezidivrisiko zu senken, kann die Augmentation der Hiatoplastik mittels Netzes erwogen werden. Obwohl die Verstärkung des Bindegewebes durch ein Netz in der abdominalen Hernienchirurgie breiten Zuspruch genießt<sup>59-61</sup>, wird sie bei der Hiatushernienchirurgie weiterhin kontrovers diskutiert. Auf der einen Seite wird eine niedrigere Rezidivrate im mittelfristigen Follow-Up<sup>62-64</sup> und die damit einhergehende Vermeidung aufwendiger Revisionen diskutiert und auf der anderen Seite besteht eine noch dünne Studienlage hinsichtlich des Langzeit-Follow-Ups, die Wahl des Netzmaterials und die Inzidenz von netzbedingten Komplikationen. Diese reichen von allgemeinen Risiken der netzaugmentierten Hernienchirurgie, wie Fremdkörpergefühl, chronisch entzündliche Fremdkörperreaktionen und Implantatinfektionen bis hin zu Komplikationen, die materialabhängig sind. So können unbeschichtete Kunststoffnetze zu Arrosionen und gastrointestinaler Fistelbildung, beschichtete Netze wegen unvollständiger Integration in das Gewebe migrieren und somit zu aufwendigen Reoperationen bis hin zur Ösophagektomie führen<sup>65-69</sup>. Biologische Netze können diese Komplikationen zwar deutlich vermeiden, sind aber im Kontext der Rezidivrate der einfachen Hiatoplastik nicht überlegen<sup>70</sup>.

## 3.5 Gastroösophageale Refluxkrankheit (GERD) und Hiatushernien

### 3.5.1 Definition, Epidemiologie und Risikofaktoren der GERD

Die Diagnose einer gastroösophagealen Refluxkrankheit ist zu stellen, wenn der Reflux von Magensäure zu störenden Symptomen und/oder Komplikationen führt<sup>71</sup>. Als störend werden hierbei Symptome definiert, die bei milder Ausprägung mindestens zweimal oder bei schwerer Ausprägung mindestens einmal pro Woche auftreten und

das Wohlbefinden einschränken<sup>71</sup>. Die Symptome werden in ösophageale und extraösophageale Symptome unterteilt. Neben der klinischen Symptomatik sind die pH-Metrie und die endoskopische Untersuchung inklusive Probenentnahme das Fundament der GERD-Diagnostik<sup>72</sup>. Als schlüssiger Beweis für das Vorliegen eines pathologischen Refluxes stellen in der Endoskopie höhergradige Refluxösophagitiden, Barrett-Metaplasien und peptische Strikturen und in der pH-Metrie eine Säureexpositionszeit (AET=acid exposure time) über 6% dar. Werden in der pH-Metrie weniger als 40 Refluxepisoden und eine AET unter 4% festgestellt so gilt eine GERD als nahezu ausgeschlossen. Befunde, die dazwischen liegen, erfordern weiterführende Diagnostik wie die hochauflösende Manometrie und die histopathologische Aufarbeitung der Proben<sup>73</sup>. Mittels der Histologie kann eine Unterteilung in erosiven (ERD) und nicht-erosiven (NERD) gastroösophagealen Reflux erfolgen. Als Kardinalsymptome der GERD gelten Sodbrennen, Regurgitationen und Brustschmerzen. In den westlichen Industrienationen ist die GERD mit einer Prävalenz von etwa 15% eine häufig auftretende Erkrankung, die aufgrund des umfassenden Beschwerdebildes mit einer hohen Inanspruchnahme der Ressourcen des Gesundheitssystems einhergeht<sup>74</sup>. Die jährlichen Gesamtkosten des Gesundheitssystems zur Behandlung von GERD und des Barrett-Ösophagus betragen 2011 in Deutschland etwa 4,9 Milliarden Euro<sup>75</sup>. Diese hohen Kosten sind größtenteils auf die Verschreibung von Protonenpumpeninhibitoren zurückzuführen<sup>76</sup>.

Die Prävalenz der GERD gipfelt in der fünften und sechsten Lebensdekade und ist unter den Geschlechtern gleich verteilt. Das männliche Geschlecht stellt nebst erhöhtem Lebensalter und jahrelanger Säureexposition einen Risikofaktor zur Entstehung einer Barrett-Metaplasie und einen noch größeren Risikofaktor zur Entstehung eines Adenokarzinoms des Ösophagus dar<sup>30,36</sup>.

Risikofaktoren, die mit der Entwicklung einer GERD verbunden werden, sind Alter, familiäre Disposition, Schwangerschaft und der Lebensstil, der sich ausdrückt in Übergewicht, Alkohol- und Nikotinabusus, fettreiche Ernährung und häufige Einnahme von Serotonin-Wiederaufnahmehemmer (SSRI), Anticholinergika und nichtsteroidale Antirheumatika (NSAR)<sup>11,77,78</sup>.

### 3.5.2 Pathophysiologie der GERD

Es sind verschiedene Pathomechanismen dafür verantwortlich, dass eine GERD entsteht. Der Großteil beruht auf einer Insuffizienz des LES, einer mangelhaften

ösophagealen Clearance und einer Funktionsstörung des Magens. Da diese Mechanismen häufig parallel verlaufen und sich gegenseitig verstärken können, ist die GERD als multifaktorielle Erkrankung zu definieren<sup>30,79,80</sup>.

Die Insuffizienz des LES kann mechanisch bedingt sein, z.B. durch einen Druck- und/oder Längenverlust des LES oder einer Lockerung des Hiatus oesophageus mit oder ohne axiale Hiatushernie. Ist die sonst physiologische transiente Relaxation des unteren Ösophagussphinkters (TRLES) verlängert oder außerhalb des Schluckaktes, so spricht man von einer dynamischen Inkompetenz<sup>30</sup>.

Für die ösophageale Clearance sind im Wesentlichen der Bikarbonat-reiche Speichel und die Motilität der Speiseröhre verantwortlich. Bei Motilitätsstörungen der Speiseröhre und verminderter Speichelproduktion (z.B. in fortschreitendem Alter) ist die Mukosa der Speiseröhre über einen längeren Zeitraum ungepuffert dem Refluat ausgesetzt, was zu inflammatorischen Veränderungen führen kann<sup>30,78,81</sup>.

Zu den Funktionsstörungen des Magens gehören vor allem eine Hyperazidität der Magensäure, ein vergrößertes kardiales Säurereservoir („acid pocket“) oder ein duodenogastraler Reflux, der mit einem Cocktail aus Pankreasenzymen, Gallensäuren und Magensäure besonders aggressiv auf das Epithel der Speiseröhre wirkt<sup>30,78</sup>.

### 3.5.3 Therapie der gastroösophagealen Refluxkrankheit

Primäre Therapieziele sind die dauerhafte Symptombefreiheit und Wiederherstellung der Lebensqualität der erkrankten Person. Dies wird im Wesentlichen unabhängig von der Therapieform durch eine Minimierung der Säureexposition der Mukosa des Ösophagus erreicht.

Empirisch sollte jede symptomatische zu behandelnde Person noch vor der Endoskopie mit Protonenpumpeninhibitoren (PPIs) behandelt werden. Dies führt bei etwa 85% der Patient\*innen zur Besserung, doch kommt es bei etwa 50% der Patienten beim Absetzen der PPIs zu einem Rezidiv<sup>19,74</sup>. Dies liegt darin begründet, dass PPIs nur den pH der Magensäure erhöhen, nicht aber die Ursache des Refluxes behandeln. Um dauerhaft beschwerdefrei leben zu können, ist eine Langzeittherapie mit geringerer Dosis oder eine Bedarfstherapie („On Demand-Medikation“) bei Auftreten der Symptome indiziert. Sonstige Medikamente, die in der Therapie der GERD Anwendung finden, wie Antiazida und Prokinetika, sind in ihrem Wirkungs- und

Nebenwirkungsprofil den PPIs unterlegen und finden in der Antirefluxtherapie nur als Bedarfsmedikation oder bei zusätzlichen dyspeptischen Beschwerden Anwendung<sup>74</sup>.

Außerdem sollten Lebensstiländerungen wie Gewichtsnormalisierung, Meidung von Noxen wie Rauchen und Alkohol, fett- und kohlenhydratarmer, eiweißreicher Ernährung und Schlafen mit erhöhtem Oberkörper, zur Linderung von Symptomen umgesetzt werden.<sup>82,83</sup>

Haben Patienten trotz adäquater PPI Therapie weiterhin einen Leidensdruck, führt der Auslassversuch zu einem Rezidiv mit resultierender PPI-Langzeittherapie oder verhindern die Nebenwirkungen der PPIs eine weitere medikamentöse Therapie, so ist die Indikation zur Antirefluxchirurgie gegeben<sup>30,74</sup>. Ziel hierbei ist die Stärkung des UÖS und somit die Wiederherstellung der physiologischen Druckverhältnisse am GEJ. Dies kann mit Hilfe einer Fundoplikatio erreicht werden. Bei der Fundoplikatio handelt es sich um eine Fundusmanschette, die entweder vollständig (360° nach Nissen) oder partiell (270° nach Toupet) um den distalen Ösophagus gelegt wird. Zusätzlich sollte bei einem Zwerchfeldefekt eine anteriore oder posteriore Hiatoplastik erfolgen und bei paraösophagealer Hiatushernie der Bruchsack mit Inhalt reponiert werden, um ein Gleiten der Manschette nach thorakal zu verhindern.

### 3.6 Ziel der Arbeit

Ziel dieser Arbeit ist es, bei Patient\*innen mit großer und/oder paraösophagealer Hiatushernie die beiden Operationstechniken Hiatoplastik mit Fundoplikatio und Hiatoplastik mit Gastropexie anhand perioperativer Parameter, wie Operationsdauer, Krankenhausaufenthalt und der Outcome-Kriterien Symptomatik, Lebensqualität, Rezidive und Reoperation, miteinander zu vergleichen. Ziel ist die Evaluation der Entscheidungsfindung zur Planung einer prospektiven Studie mit dem Ziel der optimalen Versorgung großer und paraösophagealer Hiatushernien.

## 4 Material und Methoden

### 4.1 Selektion der Patienten und Erhebung der Daten

Die Datenerfassung erfolgte retrospektiv anhand eines Registers aus allen von Januar 2003 bis Januar 2017 in der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Tumorchirurgie in Köln wegen einer Hiatushernie operierten Patient\*innen. Folgende Einschlusskriterien waren zwingend notwendig:

- Patientenalter >18 Jahre
- axiale Hiatushernie von mindestens 5 cm Größe
- paraösophageale Hernie
- gemischte Hernie
- Typ IV Hiatushernie

Ausschlusskriterien waren:

- eine sekundär durch Voroperationen am Magen oder des Ösophagus erworbene Hiatushernie
- maligne Erkrankung des Ösophagus oder des Magens
- andere diaphragmatische Hernien

In diesem Zeitraum wurden 84 Patient\*innen, die diese Kriterien erfüllten, operativ behandelt. Präoperativ erhielten diese Personen jeweils zwei Fragebögen. Im ersten Fragebogen wurden Alter, Gewicht, Vorerkrankungen, Medikament- und Voroperationsanamnese und aktuelle gastrointestinale Beschwerden erhoben. Der zweite Fragebogen diente der Erfassung des gastrointestinalen Lebensqualitätsindex nach Eypasch (GLQI)<sup>84</sup>. Zusätzlich wurde der erkrankten Person angeboten, sich im gastrointestinalen Funktionslabor der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Tumorchirurgie einer Verlaufskontrolle zu unterziehen. Diese bestand aus einer gezielten Anamnese, einer körperlichen Untersuchung und einer weiterführenden Diagnostik abhängig vom Beschwerdebild. Bei einem Refluxrezidiv bestand das diagnostische Prozedere im Wesentlichen aus einer Ösophagogastroduodenoskopie, Manometrie und 24-Stunden-pH-Metrie. Bei neu aufgetretenen dysphagischen Beschwerden oder retrosternalen Schmerzen wurde ein Kontrastmittel-Breischluck unter Durchleuchtung durchgeführt.

## 4.2 Ösophagogastroduodenoskopie (ÖGD)

Die ÖGD gehört zur Basisdiagnostik des oberen Gastrointestinaltrakts. Durch die Inspektion des GEJ in antegrader und retroflektierter Sicht kann Hernientyp und -größe charakterisiert werden. Physiologisch liegt die Z-Linie, die dem Übergang zwischen unverhorntem Plattenepithel der distalen Speiseröhre und dem Zylinderepithel des Magens entspricht, auf der Höhe oder unterhalb des Hiatus ösophageus. Die Diagnose der axialen Gleithernie ist zu stellen, wenn sich die Z-Linie mind. zwei Zentimeter oral des Zwerchfelldurchtritts befindet<sup>30,85</sup>. Befindet sich die Z-Linie mehr als drei Zentimeter oral des Zwerchfelldurchtritts, spricht man von einer großen Gleithernie<sup>19</sup>. Die Größe der Hernie korreliert zwar mit dem Ausmaß der Sphinkterinsuffizienz, ist jedoch durch physiologische Prozesse wie Respiration, eventuell Würgen oder dem Ausmaß der Insufflation des Magens eher ungenau<sup>30,85</sup>.

Eine Alternative, um die Schließkompetenz des LES und somit das Ausmaß der Hiatushernie zu beurteilen, bietet die Hill-Classification, bei der in Inversion mit Projektion auf die Falte am His'schen Winkel, das sogenannte Schließventil am gastroösophagealen Übergang (gastroesophageal flap valve), in vier Grade eingeteilt wird<sup>86</sup>:

- Grad 1: das Schließventil liegt dicht am Endoskop und die Falte ist prominent (Normvariante)
- Grad 2: Die Falte ist weniger prominent und es gibt phasenweise Öffnungen um das Endoskop
- Grad 3: Die Falte ist nicht mehr vorhanden und das Endoskop liegt nicht mehr dicht an (axiale Gleithernie möglich)
- Grad 4: Der Hiatus oesophageus ist sichtbar durch eine extrinsische ringförmige Kompression der Mukosa des Magens (axiale Gleithernie sicher)

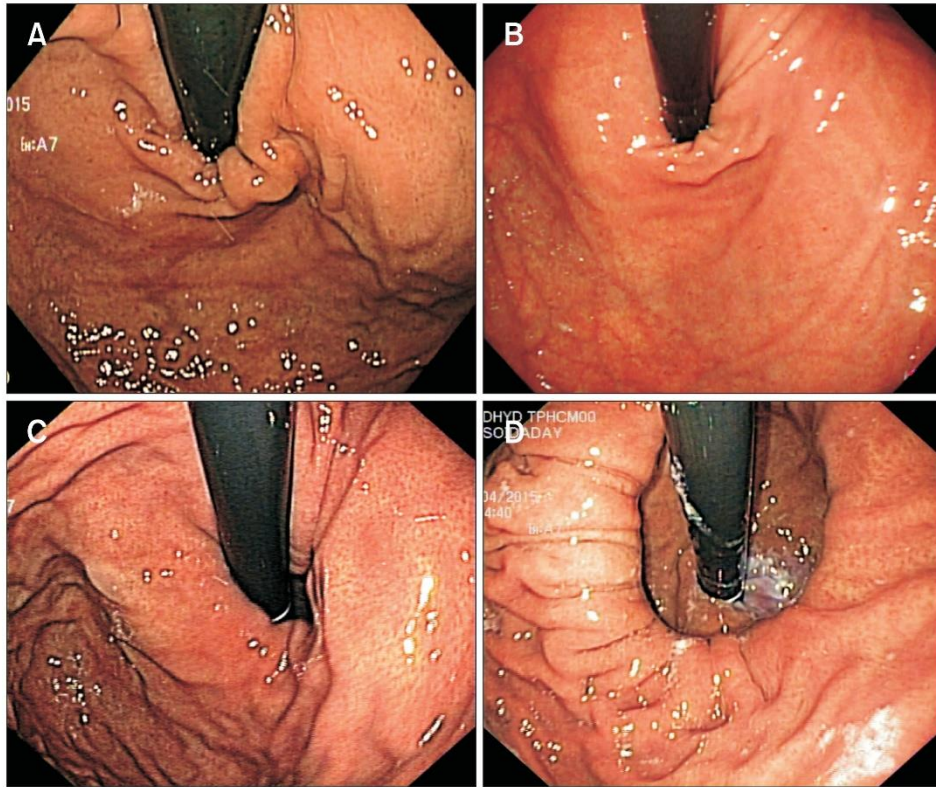


Abbildung 4: Endoskopische gastroesophageal flap valve Einteilung. A: Grad I, B: Grad II, C: Grad III, D: Grad IV  
(Journal of Neurogastroenterology and Motility, Quach et al, 2018;24:226)<sup>87</sup>

Analog zur axialen Hiatushernie manifestiert sich die PÖH in retroflektierter Sicht auf die Kardia als zweites Lumen, welches den hernierten Fundus darstellt<sup>17</sup>. Hierbei hilft die ÖGD zusätzlich bei der Beurteilung, ob ein Volvulus vorliegt und bei der Suche nach Blutungsquellen wie Ulzera und Läsionen (Cameron-Läsionen), die häufig mit Hiatushernien assoziiert sind<sup>11</sup>.

Außerdem dient die ÖGD, besonders bei bekannter Refluxanamnese, der Diagnose von erosiven Schleimhautveränderungen der Speiseröhre, Strikturen oder Malignität. Das Ausmaß der Ösophagitis wird durch die international anerkannte Los-Angeles-Klassifikation bestimmt<sup>19</sup>:

A	Nicht-konfluierende Schleimhautläsionen < 5 cm Durchmesser
B	Nicht-konfluierende Schleimhautläsionen > 5 cm Durchmesser
C	Konfluierende Schleimhautläsionen bis < 75% der Zirkumferenz



D	Konfluierende Erosionen $\geq 75\%$ der Zirkumferenz
---	--

Abbildung 5: Ösophagitis Einteilung nach der Los Angeles Klassifikation

### 4.3 Kontrastmittelbreischluck

Der Kontrastmittelbreischluck stellt ein zuverlässiges Verfahren zum Nachweis einer Hiatushernie dar. Neben der Detektion einer Hiatushernie verschafft er zusätzlich einen Eindruck über die Kontraktilität und Relaxation des Ösophagus während des Schluckaktes, potenziellen Strikturen und Unregelmäßigkeiten der Schleimhautoberfläche im Rahmen der GERD. Als Kontrastmittel werden in der Klinik für Allgemein- Viszeral- und Tumorchirurgie der Universität zu Köln das wasserlösliche Gastrografin (Gastrografin®, Bayer Schering Pharma AG, Berlin, Germany) oder eine Bariumsuspension (Micropaque®, Guerbet GmbH, Sulzbach, Germany) verwendet. Nach einem standardisierten Protokoll schluckt der Patient in aufrechter und liegender Position unter Durchleuchtung das Kontrastmittel und beobachtet die Passage dessen vom Ösophagus in den Magen. Zusätzlich wird das Valsalva-Manöver durchgeführt, um einen Reflux zu provozieren bzw. nachzuweisen. Das Vorliegen einer axialen Gleithernie kann hierbei mithilfe dreier ringförmiger Strukturen beobachtet werden:

- Oberer Ring (A) Vestibulum gastrooesophageale
- Mittlerer Ring (B-Ring): der Gastroösophageale Übergang
- Unterer Ring: Zwerchfellimpression (Hiatus oesophageus)

Als sicheres Zeichen einer axialen Hiatushernie gilt in der Radiologie, wenn der Abstand zwischen dem B-Ring und der Zwerchfellimpression mehr als zwei Zentimeter misst (siehe Abb. 3 und 4) <sup>85</sup>.

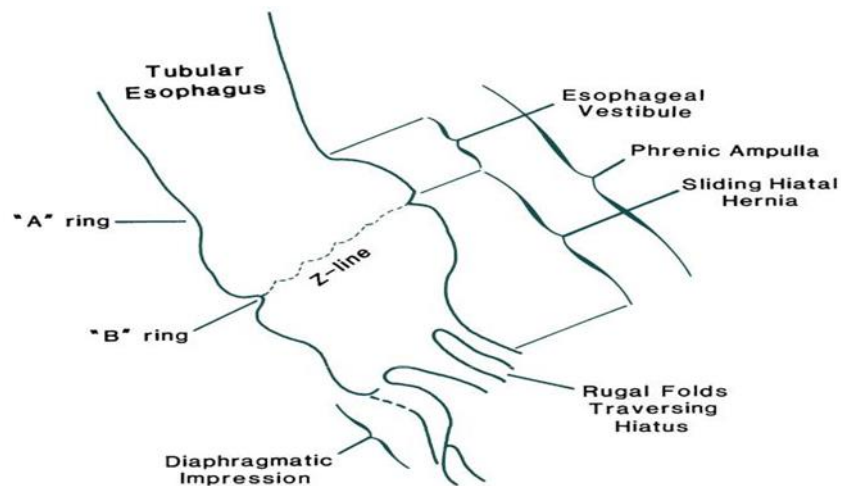


Abbildung 6: Schematische Darstellung der axialen Hiatushernie bei Durchleuchtung während eines Bariumbreischluckes (Kahrilas et al,2008, S.7)<sup>85</sup>

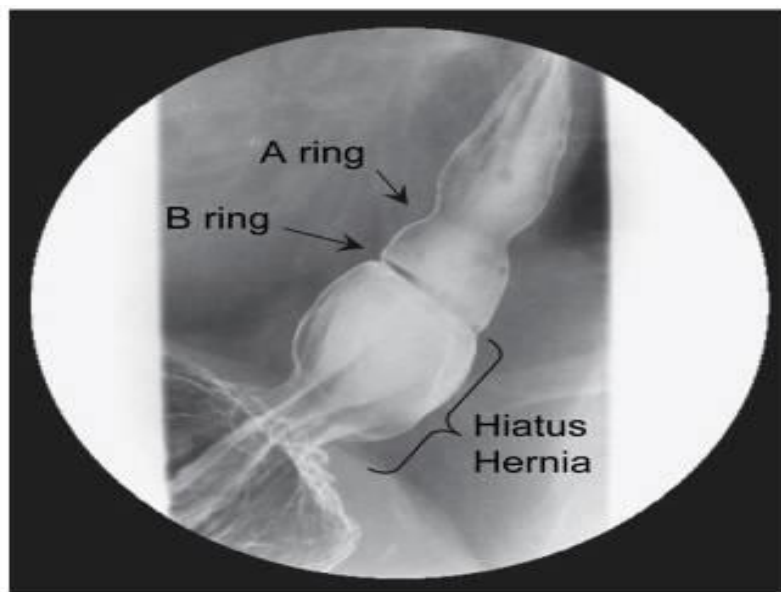


Abbildung 7: Axiale Gleithernie unter Durchleuchtung während eines Barium-Kontrastmittelbreischluckes (Kahrilas et al,2008, S.8)<sup>85</sup>

Paraösophageale Hiatushernien können sich im Barium-Breischluck als suprarenische Verdrängungen der Speiseröhre manifestieren. Da es in aufrechter Oberkörperposition nicht zu einer Kontrastmittelfüllung des hernierten Fundus kommt, kann eine Kopftieflage erwogen werden. Ansonsten ist zum Ausschluss anderer thorakaler Läsionen wie untere thorakale Aortenaneurysmata oder neuroenterische Zysten, die sich ähnlich unter Durchleuchtung darstellen, eine CT mit Kontrastmittel

durchzuführen<sup>88</sup>. Ein retrokardialer Luftflüssigkeitsspiegel im Röntgen-Thorax gilt als pathognomonisch für eine PÖH<sup>42</sup>.

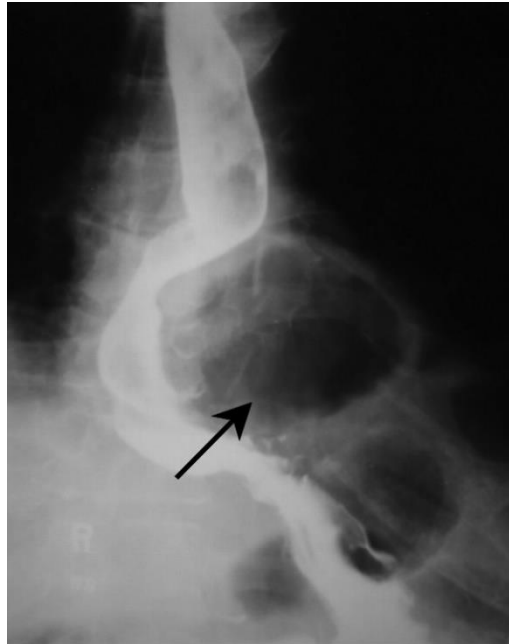


Abbildung 8: Paraösophageale Hernie unter Durchleuchtung während eines Barium-Kontrastmittelbreischluckes (Varghese et al, 2007, S.1)<sup>88</sup>

#### 4.4 Ösophagus-Manometrie

Ziel der Manometrie ist es, Motilitätsstörungen der Speiseröhre (z.B. eine Achalasie) vor einer Antirefluxoperation zu erkennen, da beim Anlegen einer Fundoplikatio das Risiko einer postoperativen Dysphagie deutlich erhöht ist<sup>9</sup>. Die Durchführung erfolgte präoperativ mittels einer geringnachgiebigen, pneumohydraulischen Kapillarmontage, die mit einem 8-Kanal Wasserperfusionskatheter (Medtronic GmbH, Düsseldorf, Germany) verbunden ist. Die Position, Länge und der Druck des LES wurden durch stetige Retraktionen (1 cm), unterhalb des GEJ beginnend, identifiziert. Die manometrischen Signale wurden auf einem Computer zur anschließenden Anzeige und Analyse aufgezeichnet. Zur Analyse der Speiseröhrenbeweglichkeit wurden die peristaltischen Kontraktionen nach zehn Schlucken im 30-Sekunden Takt á 10 ml Wasser evaluiert und das Auftreten von simultanen, unterbrochenen Kontraktionen oder einer Aperistalsis notiert. Die Kriterien für das Vorliegen einer Motilitätsstörung basieren auf den Daten von Kahrilas et al<sup>89</sup>. Wenn auf über 60% der Schlucke eine peristaltische Welle mit einer durchschnittlichen Amplitude größer als 40 mmHg an den

zwei distalen Messeiten (3 und 8 cm über dem LES) folgt, so gilt die Motilität des Ösophagus als physiologisch.

### **High-Resolution-Manometry (HRM)**

Seit 2011 wurde in der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Tumorchirurgie der Universitätsklinik Köln anstelle der konventionellen die High-Resolution-Manometrie angewandt. Der große Vorteil der HRM ist die Echtzeitmessung der Drücke. Das HRM-System (ManoScan 360 A-100, Mano View analysis software ver. I 2.0.1 from Sierra Scientific Instruments Inc., Los Angeles, CA, United States) nutzt einen festen Katheter (4,2 mm Durchmesser) mit 12 zirkumferenten Drucksensoren in ein Zentimeter Abständen über 36 cm. Der Katheter wird, wie bei der konventionellen Manometrie, transnasal eingeführt und kann somit den Schluckakt vom Hypopharynx über die Speiseröhre bis zum Magen verfolgen. Die Kalibrierung des Katheters erfolgt außerhalb des Patienten vor und unmittelbar nach der Untersuchung über die thermische Kompensationsoption der Software. Die Untersuchung verläuft ähnlich dem Protokoll der konventionellen Manometrie. In aufrechter Position schluckt der Patient im Abstand von 30 Sekunden zehnmal jeweils 10 ml Wasser. Hierbei kann nun der Abstand (in cm) zwischen dem Hiatus oesophagei und dem GEJ während des Schluckaktes berechnet werden. Ein Abstand von zwei Zentimetern oder mehr wurde als axiale Gleithernie angesehen.

### **4.5 24-Stunden-Ösophagus-pH-Metrie**

Die 24-Stunden-Ösophagus-pH-Metrie wird in der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Tumorchirurgie der Universitätsklinik Köln nach einem standardisierten Schema, wie im folgendem beschrieben, durchgeführt: Zu Beginn wird die Antimon-pH-Sonde in einer Standardpufferlösung mit einem pH-Wert von sieben und einem pH-Wert von eins geeicht. Anschließend erfolgt die transnasale Einführung der Sonde in den Magen. Dann wird sie schrittweise zurückgezogen, bis sie fünf Zentimeter proximal des zuvor manometrisch bestimmten Oberrandes des unteren Ösophagussphinkters lokalisiert werden kann. Nun kann die eigentliche Messung über 24 Stunden erfolgen. In diesem Zeitraum wird von den Patient\*innen ein Protokoll geführt, in dem die Zeiten von Untersuchung, Mahlzeiten, Schlafphasen, Beschwerden und anderen Ereignissen

dokumentiert werden sollen. Es ist darauf zu achten, dass während dieser 24-stündigen Untersuchung bestimmte Regeln bezüglich Ess- und Trinkverhalten einzuhalten sind. Die 20.000 registrierten Einzeldaten werden durch ein Computer-Auswertungsprogramm anhand von sechs Kriterien analysiert und zu einem Refluxscore zusammengefasst.

Die Auswertungskriterien lauten wie folgt<sup>90</sup>:

1. die Anzahl der Refluxepisoden mit einem pH-Wert < 4
2. die Anzahl der Refluxepisoden > 5 Minuten mit einem pH-Wert < 4
3. die längste Refluxepisode mit pH < 4 (in Minuten)
4. der prozentuale Zeitanteil von pH-Wert < 4 bezogen auf die 24 Stunden
5. der prozentuale Zeitanteil von pH-Wert < 4 bezogen auf die Zeit in aufrechter Körperposition
6. der prozentuale Zeitanteil von pH-Wert < 4 bezogen auf die Zeit in liegender Körperposition

Anhand dieser Daten lässt sich der sogenannte DeMeester-Score berechnen. Der Normwert hierfür ist als die 95. Perzentile des Normalkollektivs festgelegt worden. Ein DeMeester-Score von größer gleich 14,72 gilt als pathologisch. Es ist anzumerken, dass der DeMeester-Score nicht aussagekräftiger ist als der prozentuelle Anteil der Zeit mit einem pH-Wert unter vier. Wichtig für eine verfälschungsfreie Messung ist, dass die Einnahme von Protonenpumpeninhibitoren mindestens zehn Tage zuvor zu pausieren ist<sup>91–94</sup>.

#### 4.6 Erfassung der Symptome und der Lebensqualität

Zur Erfassung des aktuellen Befindens wurden die Patient\*innen anhand von zwei Fragebögen prä- und postoperativ interviewt. Der erste Fragebogen mit insgesamt 11 Fragen zielt auf das aktuelle Beschwerdebild der Patient\*innen ab. Zu Beginn werden anamnestisch Gewicht, Alter, Noxen, Medikamente und Voroperationen erfragt und dann gastrointestinale Symptome, die in Zusammenhang mit einer Hiatushernie auftreten können. Dies sind vor allem: Refluxsymptomatik, Regurgitation und dysphagische Beschwerden, kardiale Sensationen, Magenbeschwerden und allgemeine gastrointestinale Symptome. Bei dem zweiten handelt es sich um einen

etablierten und validierten Fragebogen zur Erfassung des gastrointestinalen Lebensqualitätsindex nach Eypasch (GLQI). Der krankheitsspezifische GIQLI-Fragebogen besteht aus 36 Fragen und unterteilt die Lebensqualität in folgende Dimensionen:

- gastrointestinale Symptome
- Emotion
- physische Funktion
- soziale Funktion
- Beeinflussung durch die Medizinische Behandlung

Die höchste Punktzahl für jede einzelne Frage ist vier und ergibt somit eine maximal erreichbare Gesamtpunktzahl von 144 Punkten. Der Referenzwert für eine gute Lebensqualität liegt bei einem Wert von 125 ( $\pm 15$ ) und spiegelt den von Eypasch et al ermittelten Durchschnittswert von 164 gesunden Patienten wieder <sup>95</sup>.

## 4.7 OP-Indikation und Operationstechniken

### 4.7.1 Indikation zur Operation

Die Indikation zur Operation ist je nach Hernientyp unterschiedlich zu stellen. Eine asymptomatische Typ-1-Hiatushernie indiziert keinen operativen Handlungsbedarf<sup>42</sup>. Jedoch kann eine axiale Gleithernie das Ausmaß einer gastroösophagealen Refluxkrankheit verschlimmern<sup>32,96</sup>. Der Bedarf einer Hernienreposition im Rahmen einer Antirefluxoperation zur Behandlung der GERD und ihren Komplikationen ist somit gegeben. Dennoch gilt es bei der GERD, erst die konservativen Optionen auszuschöpfen, bevor ein refluxchirurgischer Eingriff durchgeführt wird<sup>42</sup>. Im Gegensatz hierzu ist bei der Diagnose einer paraösophagealen Hernie, einer gemischten Hernie oder einer Typ-IV-Hernie die Indikation für die Operation immer gegeben. Ursächlich hierfür sind die potenziellen Komplikationen, welche kritische Ausmaße für die erkrankte Person annehmen können (siehe Abschnitt 1.4 Klinik, Komplikationen und Therapie der Hiatushernien).

### 4.7.2 Operationstechniken

Im Folgenden werden die zwei verschiedenen Operationstechniken, Hiatoplastik mit Gastropexie und Hiatoplastik mit Fundoplikatio, so wie sie in der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Tumorchirurgie der Uniklinik Köln durchgeführt werden, erläutert. Alle

Patienten erhielten eine Intubationsnarkose sowie eine perioperative Antibiotikaprophylaxe. Die Lagerung erfolgte in Steinschnittlage (SSL) und der Patient wurde steril abgewaschen und abgedeckt. Alle Patienten wurden über die Möglichkeit einer Konversion der Laparoskopie in eine Laparotomie, falls dies die Gegebenheiten erforderlich machen, aufgeklärt. Da in der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Tumorchirurgie der Uniklinik Köln die laparoskopische die offene Hiatushernienchirurgie weitestgehend abgelöst hat, werden im Folgenden exemplarisch durch Operationsprotokolle nur die laparoskopischen Verfahren erläutert. Vom intraabdominalen Ablauf her sind beide Verfahren jedoch vom Prinzip identisch. Die Netzaugmentation erfolgte nicht standardmäßig, sondern nur in solchen Fällen, in der die Größe des Zwerchfelldefektes eine spannungsfreie Rekonstruktion des Hiatus mit alleiniger Nahttechnik unmöglich machte.

#### *4.7.2.1 Hiatoplastik mit Gastropexie*

Als erster Schritt wird ein 12 mm Trokar in den linken Oberbauch eingebracht und das Pneumoperitoneum aufgebaut. Unter Sicht werden dann vier weitere Trokare platziert (12 mm im Epigastrium, 5 mm unter dem rechten Rippenbogen, 5 mm unter dem linken Rippenbogen und 5 mm im rechten Oberbauch). Nachfolgend wird ein Cushieri-Haken zur Elevation des linken Leberlappens eingeführt. Nun wird mit der Präparation im Bereich des Omentum minus begonnen, um den Vorderrand des rechten Zwerchfellschenkels in voller Länge darzustellen. Darauffolgend beginnt die Spaltung der phrenoösophagealen Membran zur Darstellung des Oberrandes des linken Crus. Die jetzt sichtbare Hiatushernie wird nun unter sukzessiver Präparation unter Erhaltung der Vagusstämme entlang des Bruchsackes bis nach mediastinal verfolgt. Nach komplettem Auslösen des Bruchsackes wird die Zwerchfellebene zirkulär dargestellt, bis der linke und der rechte Zwerchfellschenkel eindeutig identifiziert werden und mit der Hiatoplastik begonnen werden kann. Dies erfolgt bei liegender 32 Fr. Magensonde mit zwei 0er Ethibond-Nähten, die als Z-Nähte gestochen werden. Die Komplettierung der Hiatoplastik erfolgt ggf. durch eine vordere Naht zwischen dem rechten Crus und ventralem Zwerchfell ebenfalls mit einer 0er Ethibond. Der nun spannungsfreie, abdominale Anteil des Ösophagus ermöglicht die Fixierung des Magenfundus im Bereich des Zwerchfells mit mehreren 2/0-Ethibond-Nähten und somit den Abschluss der Gastropexie. Im Anschluss wird der Situs gespült und auf Bluttrockenheit kontrolliert. Ist dies der Fall, kann die Magensonde, sowie der Cushieri-Haken zurückgezogen und das Pneumoperitoneum abgelassen werden. Der

Verschluss der 12 mm Trokarinsertionsstellen im Faszienniveau erfolgt mittels Fadenfänger und die kutanen Insertionsstellen mittels Hautnähte, Steri-Strips und sterilen Wundverbänden.

#### *4.7.2.2 Hiatoplastik mit Fundoplikatio*

Analog zur Hiatoplastik mit Gastropexie erfolgt zunächst das Einbringen eines 12 mm Trokars in die Bauchhöhle zum Anlegen eines Pneumoperitoneums. Nach kurzer Schnitterweiterung wird ein 12 mm Optik-Trokar eingeführt und die Kamera eingesetzt. Unter Sicht wird ein 5 mm Trokar am rechten Rippenbogen und drei 12 mm Trokare jeweils in den rechten Mittelbauch, den linken Rippenbogen und ins Epigastrium in der Mittellinie eingesetzt.

Die Leber wird mit einem Cushieri-Haken angehoben, um eine optimale Sicht auf den Magen und das Zwerchfell samt Hiatus oesophageus zu haben. Ein erweiterter Hiatus mit hernierten Magenanteil ist in der Regel komplett mit Fettgewebe ausgefüllt. Nun wird zunächst dieses Fettgewebe durch Durchtrennen der praeoesophagealen Peritonealmembran abgelöst. Anschließend werden der rechte und der linke Zwerchfellschenkel dargestellt. Die Vagusfasern zur Leber werden als späteres Hypomochlion für die Fundoplikatio erhalten. Nach Präparation des distalen Oesophagus wird dieser aus dem unteren Mediastinum sukzessive herauspräpariert, um Länge zu gewinnen. Der vordere und hintere Vagus-Stamm wird dargestellt und sicher erhalten, um eine postoperative Motilitätsstörung des Magens vorzubeugen. Der Oesophagus wird mit einem Goldfinger angeschlungen und so weit freipräpariert, dass er gut nach kaudal verlagert werden kann. Es folgt die Durchtrennung der Ae. und Ve. gastricae breves, um den Magenfundus freizulegen. Sollten retrogastrale Verwachsungen zum Milzhilus bestehen, werden diese gelöst, so dass der Fundus danach komplett frei ist. Der rechte und der linke Hiatusschenkel werden eingestellt und die hintere Hiatoplastik mit Ethibond 2/0 Nähten ausgeführt. Nach Platzierung von zwei Nähten zur Hiatoplastik wird zunächst die Durchgängigkeit des Hiatus für die Speiseröhre mit einem Schlundrohr geprüft. Wenn sich das Schlundrohr problemlos durch den Hiatus vorschieben lässt, ist davon auszugehen, dass der Ösophagus ausreichend Platz hat und die Nahrungspassage nicht beeinträchtigt ist. Nach dem Knüpfen der Nähte der Hiatusplastik folgt nun das Hindurchführen der Fundusmanschette hinter den Oesophagus, um die Fundoplikatio zu formen. Die Breite der Fundoplikatio sollte zwei bis drei Zentimeter betragen. Sie wird mit 2/0



Ethibond Nähten bei noch liegendem Schlundrohr fixiert, um die Weite des Oesophagus zu garantieren. Es werden drei Nähte zur Bildung der Fundoplikatio benutzt, wobei die unterste Nahtreihe die Vorderwand der Cardia mitfasst. Vor Legen der dritten Naht wird ein großer Overholt unter die Plicatio hindurchgeführt, um zu zeigen, dass zwischen Plicatio und Speiseröhre noch ausreichend Weite besteht. Nach Kontrolle auf Bluttrockenheit und Spülen des Operationsgebietes erfolgt die Evakuierung des Pneumoperitoneums und die Entfernung aller Trokare. Abschließend erfolgen Fasciennähte an den 12mm Trokareinstichstellen, gefolgt von subkutanen und intrakutanen Nähten der Haut bzw. Klebung mit Dermaband aller Trokarstellen und sterile Abdeckung durch Druckverbände.

#### 4.8 Statistik

Die statistische Auswertung erfolgte mit GraphPad Prism® Version 6.01 (GraphPad Software, La Jolla, CA, USA).

Um Unterschiede zwischen den beiden Subgruppen zu identifizieren, wurden bei parametrischen Daten der ungepaarte t-Test oder der Welch's-t-Test verwendet. Waren die Daten nicht normalverteilt wurde die univariable Analyse mit exaktem Chi-Quadrat-Test verwendet.

Ein p-Wert  $\leq 0,05$  soll bei allen Vergleichen für statistische Signifikanz stehen.

Metrische Daten werden anhand des Mittelwerts, Standardabweichung, Median, Minimum und Maximum deskriptiv charakterisiert.

In den Boxplots wurden nur Werte innerhalb der 5. bis 95. Perzentile inkludiert.

Bei starken Abweichungen der Verteilung von der Normalverteilung (z.B. Krankenhausverweildauer und Lebensqualität) wurde für die Durchführung des Testes eine Transformation anhand der Wurzelfunktion angewandt, um eine Normalverteilung zu approximieren.

## 5 Ergebnisse

Das im Rahmen dieser Studien untersuchte Patientenkollektiv umfasste zunächst retrospektiv ermittelte 124 Patient\*innen, die sich aufgrund einer Hiatushernie im Zeitraum von 2003 bis 2017 in der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Tumorchirurgie des Universitätsklinikums Köln einer Operation unterzogen. 84 (67,7%) Patient\*innen erfüllten unsere Einschlusskriterien.

Von den 84 Patient\*innen erhielten 48 (w:m=26:22) eine Gastropexie mit Fundoplikatio und 36 (w:m=25:11) eine Gastropexie ohne Fundoplikatio.

### 5.1 Charakteristika des Patientenkollektivs

#### 5.1.1 Geschlechterverteilung

Hinsichtlich der Geschlechterverteilung der Studienteilnehmer dominierte die Anzahl an Frauen mit 51 (60,7%) gegenüber der der Männer mit 33 (39,3%).

Während die Subgruppe Hiatoplastik mit Fundoplikatio mit 26 Frauen zu 22 Männern nahezu ein Gleichgewicht zeigt, überwiegt in der Subgruppe Hiatoplastik mit Gastropexie der Anteil an Frauen mit 25 zu 11 Männern.

Dennoch ist der Unterschied nicht als signifikant zu bezeichnen ( $p=0,1559$ ).

#### Geschlechterverteilung Hiatoplastik mit Fundoplikatio

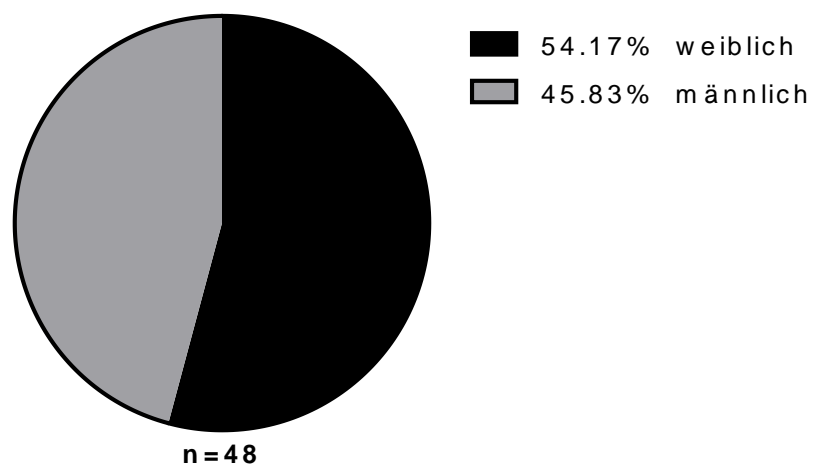


Abbildung 9: Geschlechterverteilung Hiatoplastik mit Fundoplikatio

## Geschlechterverteilung Hiatoplastik mit Gastropexie

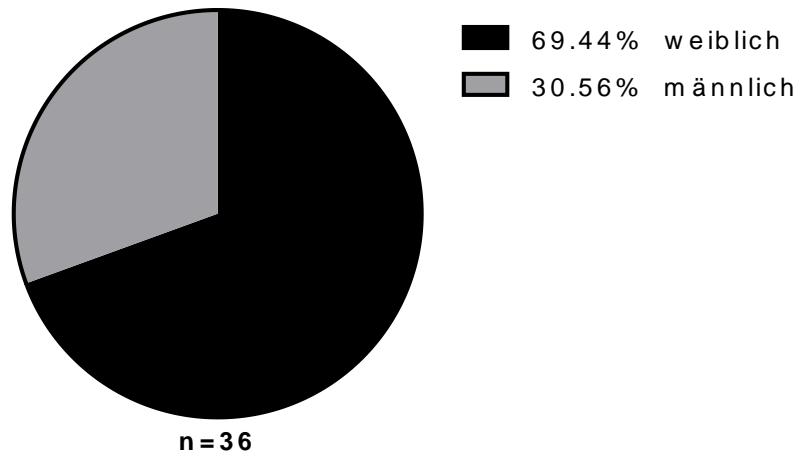


Abbildung 10: Geschlechterverteilung Hiatoplastik mit Gastropexie

### 5.1.2 Alter

Das Durchschnittsalter der Patient\*innen ist 60,6 Jahre ( $\pm 14$  Jahre) mit einem Median von 64,5 Jahren. Die Patient\*innen, die eine Hiatoplastik mit Fundoplikatio erhielten, hatten ein Durchschnittsalter von 56,35 Jahren  $\pm 2,148$  SEM mit einem Median von 58,5 Jahren (23 bis 82 Jahre).

Die Subgruppe der Hiatoplastik mit Gastropexie hat ein Durchschnittsalter von 66,35 Jahren  $\pm 1,775$  SEM mit einem Median von 70 Jahren. Hier erstreckt sich die Altersspanne von 43 bis 82 Jahren.

Die Gruppe der Hiatoplastik mit Gastropexie ist signifikant älter (66 vs 56 Jahre,  $p = 0,007$ ).

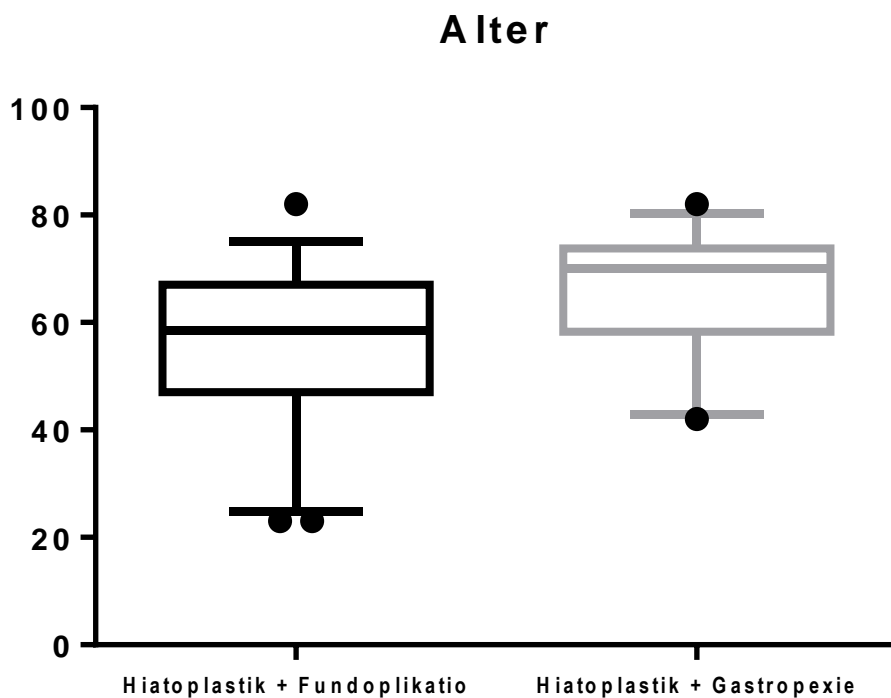


Abbildung 11: Verteilung des Alters in beiden Kohorten

### 5.1.3 BMI

Durch die Abfrage von Körpergröße und Körpergewicht konnte der Body-Mass-Index (BMI) mit der Einheit  $\text{kg}/\text{m}^2$  errechnet werden.

Der durchschnittliche BMI-Wert in der Fundoplikatio-Gruppe betrug 28,57 bei einem Median von 28,3. Der BMI unter den Patient\*innen erstreckte sich von einem Minimalwert von 19,9 bis zu einem Maximalwert von 41,5.

In der Gastropexie-Gruppe lag der Mittelwert bei 28,3 mit einem Median von 28,4. Der niedrigste BMI war hier 21,3 und der Höchste lag bei 39,8.

Es gibt keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen ( $p=0,8115$ ).

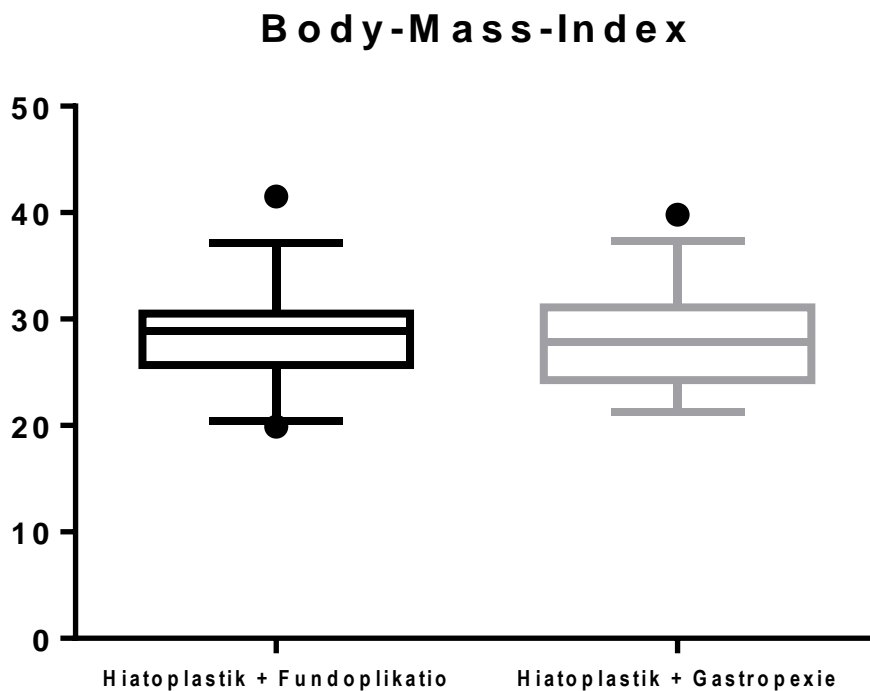


Abbildung 12: Verteilung des Body-Mass-Indexes (BMI) in beiden Kohorten

#### 5.1.4 Komorbiditäten

##### 5.1.4.1 Hiatoplastik mit Fundoplikatio

Unter den 44 vorerkrankten Patient\*innen hatten 28 eine kardiovaskuläre Erkrankung, unter der die arterielle Hypotonie (n=1), die arterielle Hypertonie (n=23), Herzrhythmusstörungen (n=7), Klappenvitien (n=2), Herzinsuffizienz (n=1), und die koronare Herzkrankheit (n=2) zusammenfasst sind. Vier Patient\*innen sind an Diabetes mellitus und sechs an einer Hypothyreose erkrankt. Eine Lipidstoffwechselstörung bestand bei sieben Patient\*innen. Fünf der acht pulmonal Vorerkrankten hatten ein Asthma bronchiale und drei eine COPD. Die GERD bildet mit 34 Erkrankten die führende Vorerkrankung (71%). Zusätzlich litten vier Patient\*innen unter einer Motilitätsstörung des Ösophagus und 21 waren abdominell voroperiert.

##### 5.1.4.2 Hiatoplastik mit Gastropexie

Unter den 32 vorerkrankten Patient\*innen dieser Subgruppe waren 27 kardiovaskulär vorerkrankt. Zu den kardialen Erkrankungen zählten vor allem die art. Hypertonie (n=24), Herzrhythmusstörungen (n=8), Klappenvitien (n=1), die koronare

Herzkrankheit (n=3) und die Herzinsuffizienz (n=2). Drei Patient\*innen hatten einen Diabetes mellitus, vier eine Hyper- und eine behandelte Person eine Hypothyreose. An einer Lipidstoffwechselstörung litten sechs Personen. Von sieben pulmonal Erkrankten, hatten vier eine COPD und drei ein Asthma bronchiale. In dieser Gruppe ist GERD mit einer Anzahl von 13 Erkrankten bei rund einem Drittel vertreten (36,1%). An Motilitätsstörungen des Ösophagus waren zwei Patient\*innen erkrankt und 13 hatten bereits eine abdominale Voroperation.

Die Anzahl an Patient\*innen mit einer gastroösophagealen Refluxkrankheit ist signifikant höher bei Patient\*innen, die zusätzlich eine Fundoplikatio erhielten ( $p=0,0002$ ).

Komorbiditäten	Hiatoplastik mit Fundoplikatio (n=48)	Hiatoplastik mit Gastropexie (n=36)	p-Wert
Patienten mit Vorerkrankungen	44 (91,7%)	32 (88,9%)	1
Kardiovaskulär	28 (58,3%)	27 (75%)	0,1118
Diabetes mellitus	4 (8,3%)	3 (8,3%)	1
Schilddrüsenfunktionsstörungen	8 (16,7%)	6 (16,7%)	1
Pulmonale Vorerkrankungen	6 (12,5%)	7 (19,4%)	0,3838
GERD	34 (70,8%)	13 (36,1%)	<b>0,0002</b>
Motilitätsstörungen des Ösophagus	4 (8,3%)	2 (5,6%)	0,8527
Abdominale Voroperationen	21 (43,8%)	13 (36,1%)	0,322

Abbildung 13: Komorbiditäten im Vergleich

### 5.1.5 Verteilung der Patient\*innen nach dem ASA-Physical Status Classification System (ASA)

In der Fundoplikatio-Gruppe wurden sechs ASA I, 34 ASA II, sieben Patient\*innen ASA III und keine erkrankte Person ASA IV eingestuft.

Bei einer Person konnte keine ASA-Einstufung aus den Daten hervorgehen.

In der Gastropexie-Gruppe wurde eine zu behandelnde Person in ASA I, 15 in ASA II, 16 in ASA III und zwei Patient\*innen in ASA IV eingestuft.

Bei zwei Patient\*innen konnten keine ASA-Einstufung aus den Daten hervorgehen.

Auffällig ist, dass in der Fundoplikatio-Kohorte der ASA Score in der Mehrheit zwischen I und II und die Patient\*innen sich somit präoperativ insgesamt in einer besseren Konstitution befanden als die Patient\*innen der Gastropexie-Kohorte, in der die Mehrheit ASA III eingestuft wurde.

Der Unterschied in der Verteilung ist als signifikant einzustufen ( $p=0,002$ ).

#### Verteilung des ASA-Scores

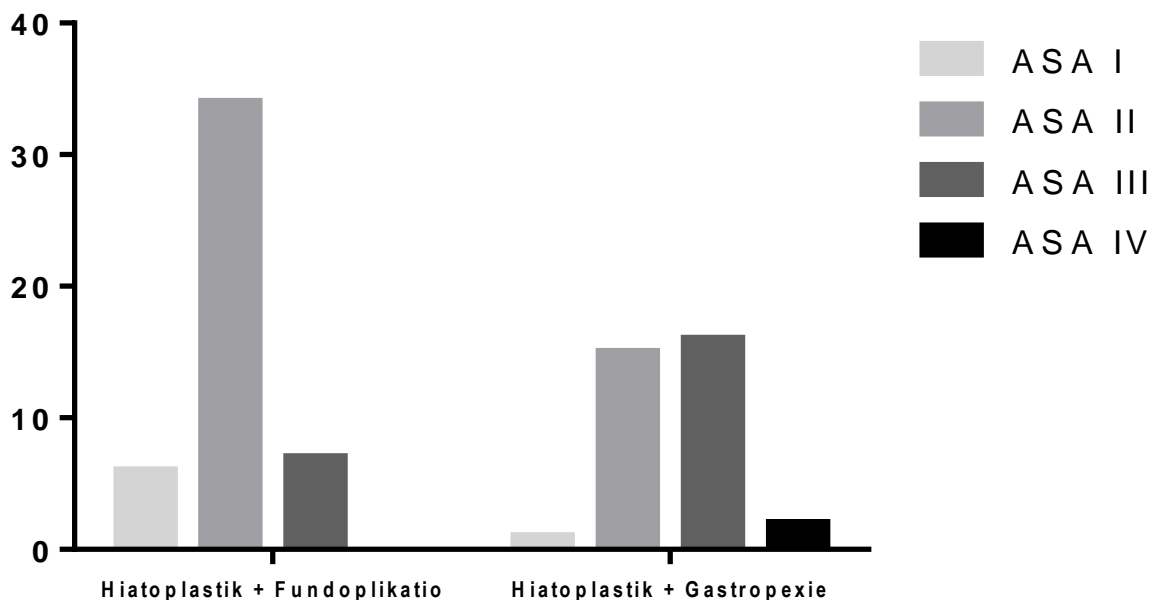


Abbildung 14: Verteilung der ASA-Einstufung

### 5.1.6 Hernien-Typ

Die Klassifizierung erfolgte anhand des intraoperativ festgestellten Hiatushernien Typs. Typ I stellt die große axiale Gleithernie, Typ II die paraösophageale Hernie, Typ III den Mischtyp und Typ IV die Beteiligung weiterer abdominaler Organe dar.

In der Fundoplikatio-Gruppe hatten 11 Patient\*innen (22,9%) eine große axiale Gleithernie (Typ I), 18 Patient\*innen (37,5%) eine paraösophageale Hiatushernie (Typ II), 17 Patient\*innen (35,4%) einen Mischtyp (Typ III) und zwei Patient\*innen (4,2 %) zusätzlich die Beteiligung weiterer abdominaler Organe (Typ IV).

#### Hiatushernien-Typen Hiatoplastik + Fundoplikatio

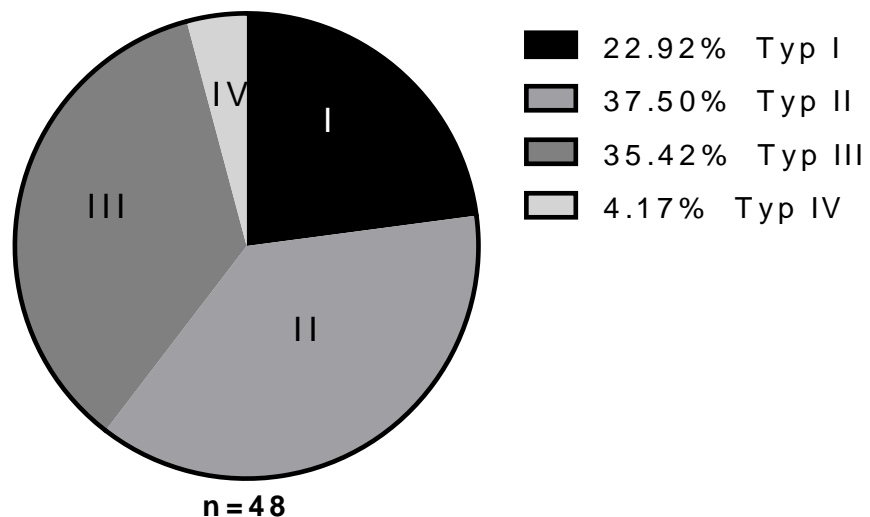


Abbildung 15: Verteilung der Hernientypen in der Hiatoplastik mit Fundoplikatio-Kohorte

In der Gastropexie-Gruppe bestand bei einer erkrankten Person (2,7%) eine große axiale Gleithernie (Typ I), bei 15 (41,7%) eine paraösophageale Hiatushernie (Typ II), bei 15 (41,7%) eine gemischte Hiatushernie (Typ III) und bei fünf Patienten (13,9%) zusätzlich die Beteiligung weiterer abdominaler Organe (Typ IV).



## Hiatushernien-Typen Hiatoplastik + Gastropexie

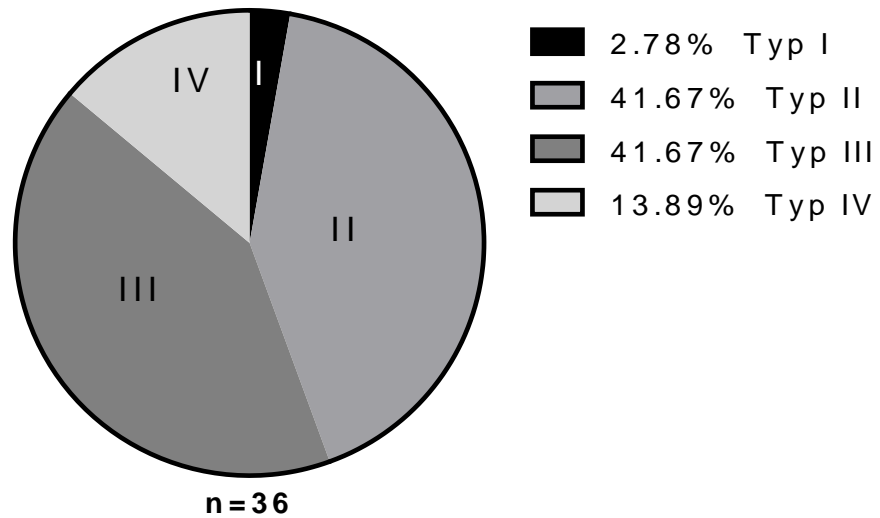


Abbildung 16: Verteilung der Hernientypen in der Hiatoplastik mit Gastropexie-Kohorte

Die Verteilung der Hiatushernien-Typen unterscheidet sich zwischen beiden Gruppen deutlich ( $p=0,0371$ ). In der Fundoplikatio-Gruppe ist die große axiale Gleithernie signifikant häufiger aufgetreten als in der Gastropexie-Gruppe nur bei etwa 3% isoliert vorhanden ist ( $p=0.0106$ ). Die beiden häufigsten Hiatushernientypen sind in beiden Kohorten die Typ II und Typ III Hiatushernien (37,5% und 35,4% zu 41,7% und 41,7%).

Hernientyp	Fundoplikatio-Gruppe n(%)	Gastropexie-Gruppe n(%)	p-Wert
Typ I	22,9	2,7	<b>0,0106</b>
Typ II	37,5	41,67	0,8219
Typ III	35,4	41,67	0,6515
Typ IV	4,2	13,89	0,1326

Abbildung 17: Verteilung des Hiatushernientyps im Vergleich

## 5.2 Präoperative Ergebnisse

### 5.2.1 Symptome

#### 5.2.1.1 *Symptome Hiatoplastik mit Fundoplikatio*

Mit 91,6% (n=44) gehörte der gastroösophageale Reflux bei fast allen Patient\*innen zum Hauptsymptom. 86,4% der Patient\*innen mit Reflux hatten zudem Sodbrennen (n=38). 23 Patient\*innen litten unter Regurgitationen, 22 Patient\*innen gaben eine Dysphagie an. Ein Druckgefühl wurde thorakal bei 14 und epigastrisch bei neun Patient\*innen wahrgenommen. Regelmäßiges Aufstoßen beklagten 18 Patient\*innen. Unter den 48 Patient\*innen dieser Gruppe bestand bei elf ein anhaltendes Völlegefühl. Übelkeit mit gelegentlichem Erbrechen trat bei sechs Patient\*innen auf. Pulmonale Symptome, wie z.B. Reizhusten aber auch Heiserkeit, wurden von 17 Patient\*innen angegeben. Eine Eisenmangelanämie aufgrund eines chronischen Blutverlustes wurde bei zehn Patient\*innen nachgewiesen.

#### 5.2.1.2 *Symptome Hiatoplastik mit Gastropexie*

Auch in dieser Kohorte ist das Sodbrennen mit 50% (n=18) das häufigste Symptom, der zusätzlich bei vier Patient\*innen mit Regurgitation vergesellschaftet ist. Dysphagie wird von zwölf Patient\*innen beklagt. Ein Druckgefühl wurde thorakal bei elf und epigastrisch bei zehn Patient\*innen wahrgenommen. Regelmäßiges Aufstoßen beklagten vier Patient\*innen, drei gaben ein andauerndes Völlegefühl an und Nausea bis hin zum Erbrechen war bei vier Erkrankten vorhanden. 25% (n=9) litten unter pulmonalen Symptomen. Bei fünf Patient\*innen bestand eine Eisenmangelanämie.

#### 5.2.1.3 *Vergleich der Symptome*

Der Anteil an Patient\*innen mit Reflux assoziierten Symptomen wie Sodbrennen, Regurgitation und Aufstoßen ist bei den Erkrankten, die zusätzlich eine Fundoplikatio erhielten, signifikant höher ( $p=0,0119$ ,  $0,0177$  und  $0,0091$ ).

Symptome	Hiatoplastik mit Fundoplikatio (N=48)	Hiatoplastik mit Gastropexie (n=36)	p-Wert
Sodbrennen	38 (79,2%)	18 (50%)	<b>0,0119</b>
Regurgitation	23 (47,9%)	4 (11.1%)	<b>0,0177</b>
Dysphagie	22 (45,8%)	12 (33,3%)	0,2705
Thorakales Druckgefühl	14 (29,2%)	11 (30,6%)	0,8904
Epigastrisches Druckgefühl	9 (18,8%)	10 (27,8%)	0,3277
Aufstoßen	18 (37,5%)	4 (11,1%)	<b>0,0091</b>
Völlegefühl	11 (22,9%)	3 (8,3%)	0,0848
Nausea/Erbrechen	6 (12,5%)	4 (11,1%)	0,9147
Pulmonale Symptome	17 (35,4%)	9 (25%)	0,3068
Eisenmangelanämie	10 (20,8%)	5 (13,9%)	0,8499

Abbildung 18: Präoperative Symptome im Vergleich

### 5.2.2 Präoperative PPI Einnahme

In der Fundoplikatio-Kohorte nahmen 40 Patient\*innen (83,3%) präoperativ täglich Protonenpumpeninhibitoren (PPIs) gegen ihren sauren Reflux ein.

21 Patient\*innen der Gastropexie-Gruppe (58,3%) nahmen präoperativ täglich PPIs gegen ihren sauren Reflux ein.

Die wesentlich höhere Anzahl zu behandelnder Personen mit Sodbrennen in der Gruppe der Fundoplikatio spiegelt sich im Vergleich der präoperativen PPI-Einnahme ebenfalls wieder. Der Anteil an Patient\*innen, die präoperativ regelmäßig PPI's eingenommen haben, ist in dieser Kohorte signifikant höher ( $p=0,0110$ ).

## 5.3 Operation

### 5.3.1 laparoskopisch vs offen

40 Patient\*innen (83,3%) erhielten primär laparoskopisch eine Hiatoplastik mit Fundusmanschette. Acht Patient\*innen (16,7%) wurden primär über eine Laparotomie operiert. Bei drei Personen musste intraoperativ auf ein offenes Verfahren konvertiert werden.

Während die Anzahl an offenen Operationen im Laufe der Jahre konstant bei im Durchschnitt einer Operation im Jahr liegt, zeigt sich nach einer kleineren Regression ab dem Jahr 2008 eine stetige Zunahme des laparoskopischen Zugangsweges.

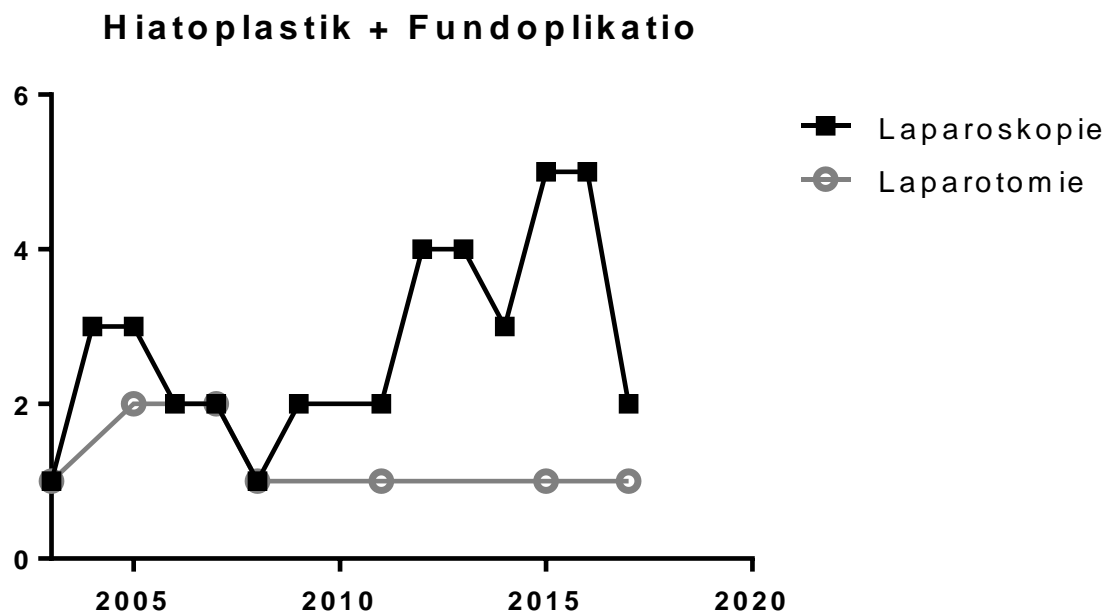


Abbildung 19: Laparoskopie vs Laparotomie im zeitlichen Verlauf

In der Gastropexie-Gruppe herrscht beinahe ein Gleichgewicht zwischen 16 laparoskopischen (44,4%) zu 20 (55,6%) offenen (57,9%) Verfahren. Zu einer Konversion kam es bei zwei Patient\*innen (5,6%).

Bis zum Jahr 2014 wurde hier primär offen operiert. Ab 2016 wurde deutlich häufiger laparoskopisch als offen operiert.

Der Anteil an laparoskopisch operierten Patient\*innen ist in der Fundoplikatio-Gruppe signifikant höher ( $p=0,0024$ ).

## Hiatoplastik + Gastropexie

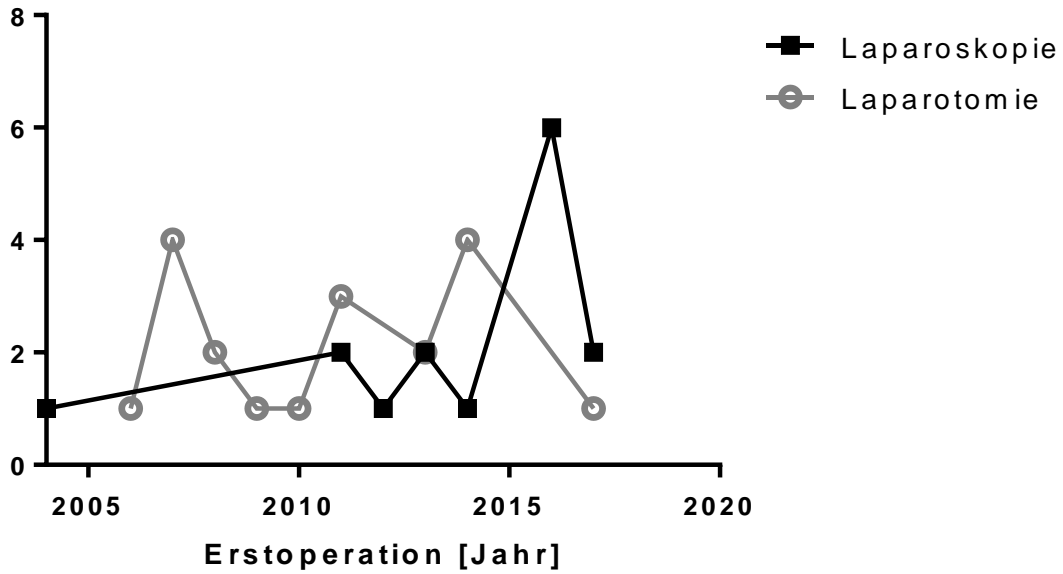


Abbildung 20: Laparoskopie vs Laparotomie im zeitlichen Verlauf

## Durchführung der Operation

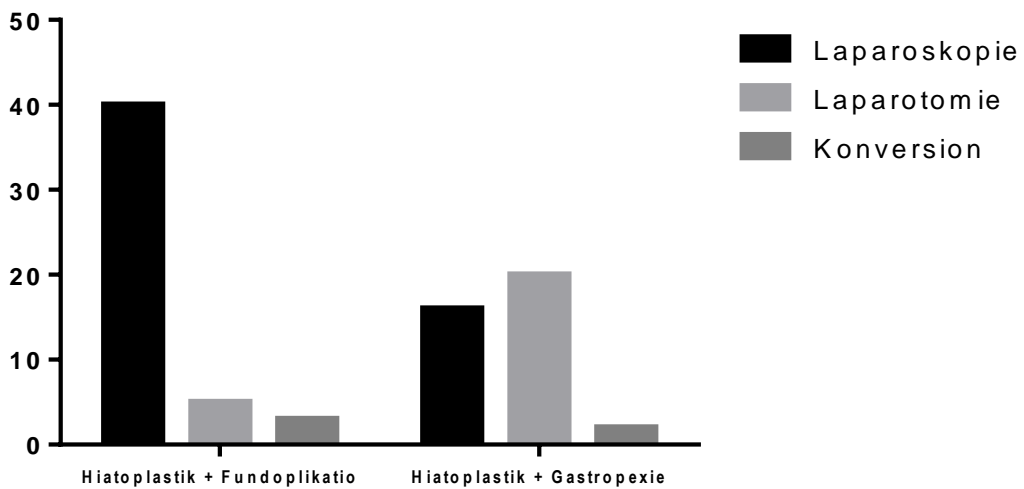


Abbildung 21: Verteilung des operativen Zugangsweges im Vergleich

### 5.3.1.1 Netzaugmentation

Bei sieben Patient\*innen wurde zusätzlich ein Netz zur Augmentation der Hiatooplastik implantiert. Die Augmentation erfolgte bei 5 erkrankten Personen zusätzlich zur Fundoplikatio und bei zweien im Rahmen der Gastropexie. Ein Patient erhielt im

Rahmen einer Reoperation eine Netzaugmentation. Verwendet wurde sechsmal die azelluläre Kollagenmatrix von Veritas mit einer Größe von 3cm x 4cm und einmal ein Composite Netz von Parietex mit einer Größe 8cm x 9cm.

Vier Patient\*innen hatten im Verlauf ein radiologisch nachweisbares und symptomatisches Rezidiv und zwei Patient\*innen mussten wegen einer Netzmigration reoperiert werden.

### 5.3.2 Operationsdauer

Die Operationsdauer betrug bei den Patient\*innen der Fundoplikatio-Kohorte im Durchschnitt 167 Minuten bei einem Median von 155 Minuten (Range: 60-284 Minuten).

In der Gastropexie-Kohorte lag die durchschnittliche Operationsdauer bei 140 Minuten mit einem Median von 150 Minuten (Range: 68-336 Minuten).

Die durchschnittliche Operationsdauer ist in der Gruppe der Hiatoplastik mit Fundoplikatio signifikant länger (167 vs 140 Minuten,  $p=0,0464$ ).

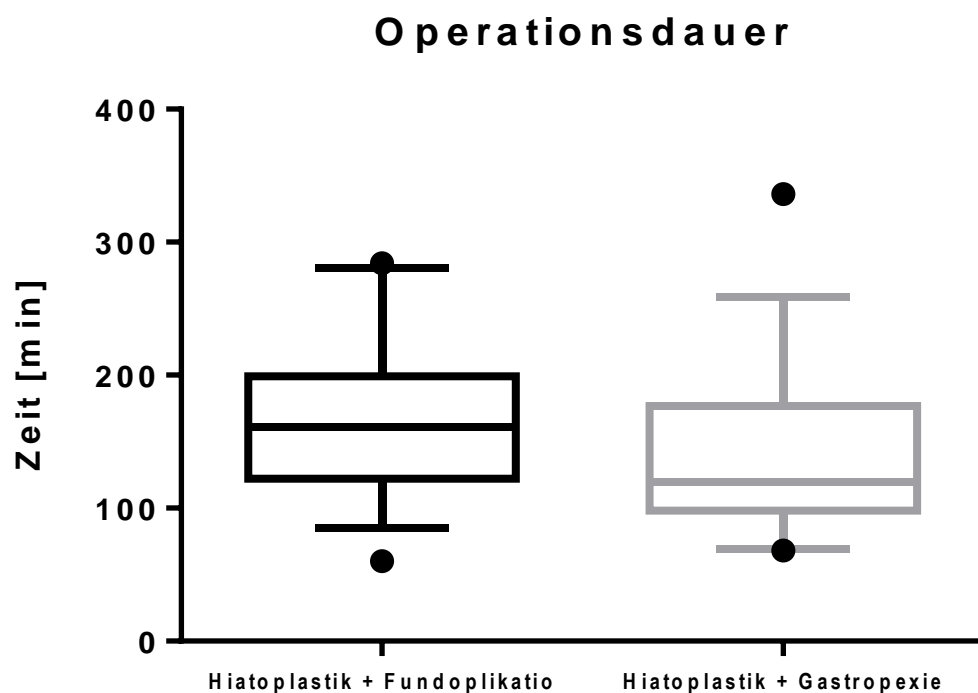


Abbildung 22: Operationsdauer im Vergleich

### 5.3.3 Krankenhausaufenthaltsdauer

Die Patient\*innen, bei denen eine Hiatoplastik mit Fundoplikatio durchgeführt wurden ist, verblieben im Durchschnitt zehn Tage im Krankenhaus bei einem Median von sechs Tagen (Range: 2-60 Tage).

Bei der Hiatoplastik mit Gastropexie hatten die Patient\*innen einen durchschnittlichen Krankenhausaufenthalt von 11 Tagen bei einem Median von acht Tagen (Range: 4-58 Tage).

Es besteht kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Krankenhausaufenthaltsdauer zwischen beiden Operationen ( $p= 0,0968$ ).

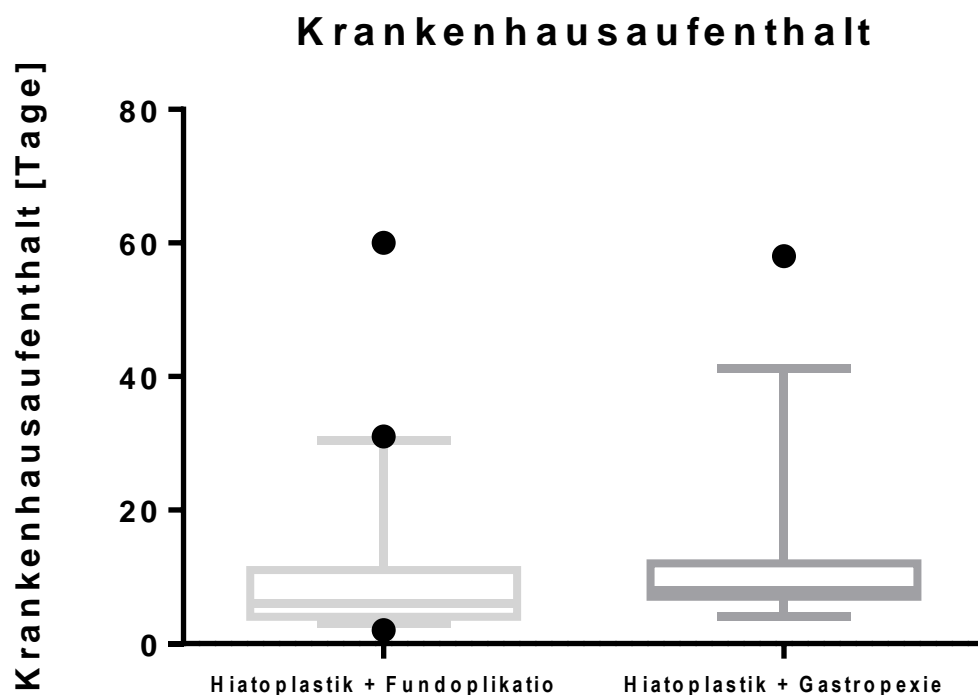


Abbildung 23: Krankenhausaufenthaltsdauer im Vergleich

### 5.3.4 Komplikationen

Unter dem Kollektiv der Fundoplikatio-Gruppe traten bei sechs Patient\*innen Komplikationen auf (12,5%). Zu den Komplikationen gehörten vorübergehende Herzrhythmusstörungen ( $n=2$ ), nosokomiale Pneumonien ( $n=2$ ), Perforation des

Ösophagus (n=2), Pneumothorax (n=1) und Harnwegsinfekte (n=2). Es gab keine die Wunden betreffenden postoperativen Komplikationen.

Nach Clavien Dindo traten somit vier Komplikationen Grad II, eine Komplikation IIIa, eine Komplikation IIIb und eine Komplikation IVa.

In der Gastropexie-Gruppe kam es bei sieben Patient\*innen zu Komplikationen (19,4%). Zu diesen gehörten die Pneumonie (n=2), der Pneumothorax, der Harnverhalt (n=1) und ein Exitus letalis. Zwei Patient\*innen hatten Wunden bezogene Komplikationen, darunter eine Wundinfektion und einen tiefen Abszess.

Nach Clavien Dindo sind dies eine Komplikation Grad I, zwei Komplikationen Grad II, eine Komplikation Grad IIIa, zwei Komplikationen Grad IIIb und eine Komplikation Grad V.

Hinsichtlich des Auftretens und der Schwere der Komplikationen gibt es keinen signifikanten Unterschied zwischen beiden Kohorten (p=0,5494).

<b>Komplikationen nach Clavien-Dindo<sup>97</sup></b>		<b>Hiatoplastik mit Fundoplikatio</b>	<b>Hiatoplastik mit Gastropexie</b>
I - Jede Abweichung vom normalen postoperativen Verlauf ohne Notwendigkeit einer pharmakologischen, operativen, endoskopischen oder radiologischen Intervention. Erlaubtes therapeutisches Regime: Medikamente wie Antiemetika, Antipyretika, Diuretika, Elektrolyte und Physiotherapie		0	1
II - Bedarf an medikamentöser Behandlung mit nicht unter Grad I angeführten Medikamenten inklusive parenterale Ernährung und Bluttransfusionen		4	2
III -Komplikationen mit chirurgischem, endoskopischen oder radiologischem	IIIa – ohne Vollnarkose	1	1
	IIIb – mit Vollnarkose	1	2



Interventionsbedarf			
IVa - Dysfunktion eines Organs (inklusive Dialyse)	1	0	
V - Tod des Patienten	0	1	

Abbildung 24: Komplikationen nach Clavien-Dindo im Vergleich

## 5.4 Outcome

### 5.4.1 Symptome postoperativ Fundoplikatio nach drei Monaten

Die Anzahl der Patient\*innen, die über Sodbrennen klagen, sank von 38 präoperativ um 84,2% auf sechs Patient\*innen postoperativ. Regurgitation (23 präoperativ) traten postoperativ noch bei drei und Dysphagie (22 präoperativ) noch bei vier Patient\*innen auf. Von präoperativ 14 mit thorakalem Druckgefühl waren es postoperativ noch drei Patient\*innen. Ein epigastrisches Druckgefühl, welches bei 14 Patient\*innen präoperativ herrschte, blieb bei vier operierten Personen bestehen. Das Symptom Aufstoßen sank von 18 um 50% auf neun Patient\*innen. Über ein Völlegefühl klagten von initial elf weiterhin acht Patient\*innen. Übelkeit und Erbrechen beklagten noch drei von präoperativ sechs Patient\*innen (50%). Die pulmonalen Begleitsymptome sanken deutlich von 17 auf zwei behandelte Personen. Eine Eisenmangelanämie war zu dem Zeitpunkt bei keinen der ursprünglich zehn Patient\*innen nachweisbar.

## Symptome prä/postoperativ Hiatoplastik mit Fundoplikatio 1/2

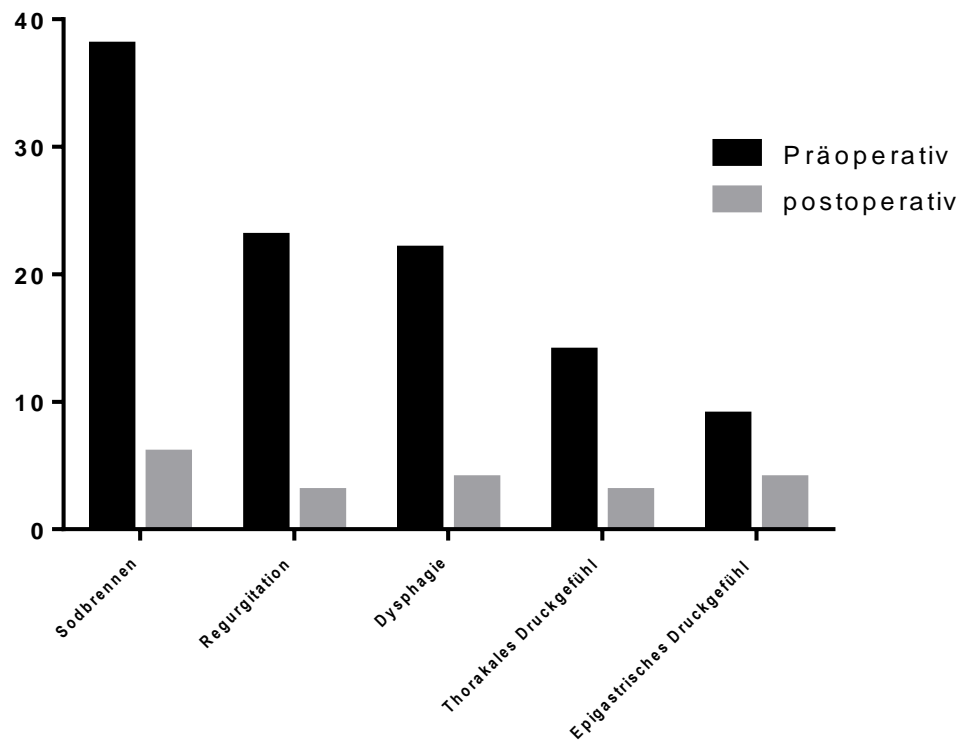


Abbildung 25: Auflistung der Symptome präoperativ und postoperativ nach drei Monaten in der Gruppe der Hiatoplastik mit Fundoplikatio (1/2)

## Symptome prä/postoperativ Hiatoplastik mit Fundoplikatio 2/2

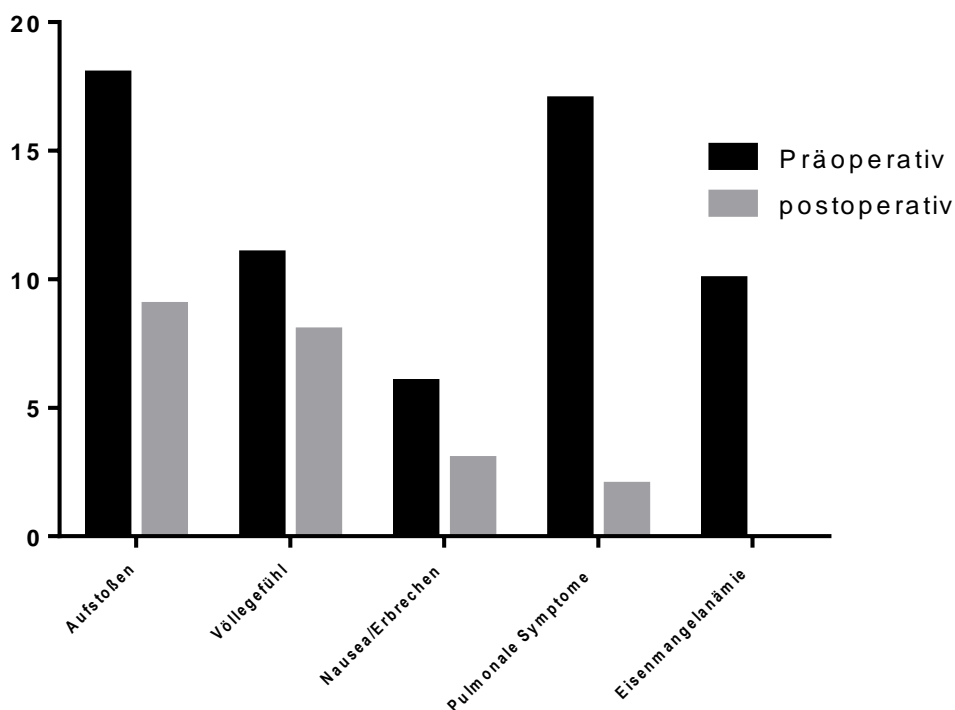


Abbildung 26: Auflistung der Symptome präoperativ und postoperativ nach drei Monaten in der Gruppe der Hiatoplastik mit Fundoplikatio (2/2)

### 5.4.1.1 Symptome postoperativ Hiatoplastik mit Gastropexie nach drei Monaten

Das Sodbrennen konnte im Gesamtkollektiv von 18 auf 8, also um 55,6%, gesenkt werden. Auch die häufig in Begleitung auftretende Regurgitation wurde von ehemals 18 um 83,3% auf 3 Patient\*innen reduziert. Eine Besserung der dysphagischen Beschwerden (präoperativ 12) wurde bei 75% der Patient\*innen postoperativ erreicht. Ähnlich verhielt es sich mit dem thorakalen Druckgefühl, welches von 11 um 81,9% auf 2 Patienten sank. Das epigastrische Druckgefühl reduzierte sich um 90% von 10 auf eine Person. Postoperativ blieb die Anzahl der Patient\*innen, die unter Aufstoßen und Völlegefühl leiden, konstant bei vier. Die Zahl der Patient\*innen mit Übelkeit und Erbrechen sank von vier Personen auf eine Person. Die Anzahl pulmonaler Begleitsymptome sank von neun auf null Patient\*innen und eine Eisenmangelanämie wurde bei keiner der präoperativ fünf Patient\*innen nachgewiesen.

## Symptome prä/postoperativ Hiatoplastik mit Gastropexie 1/2

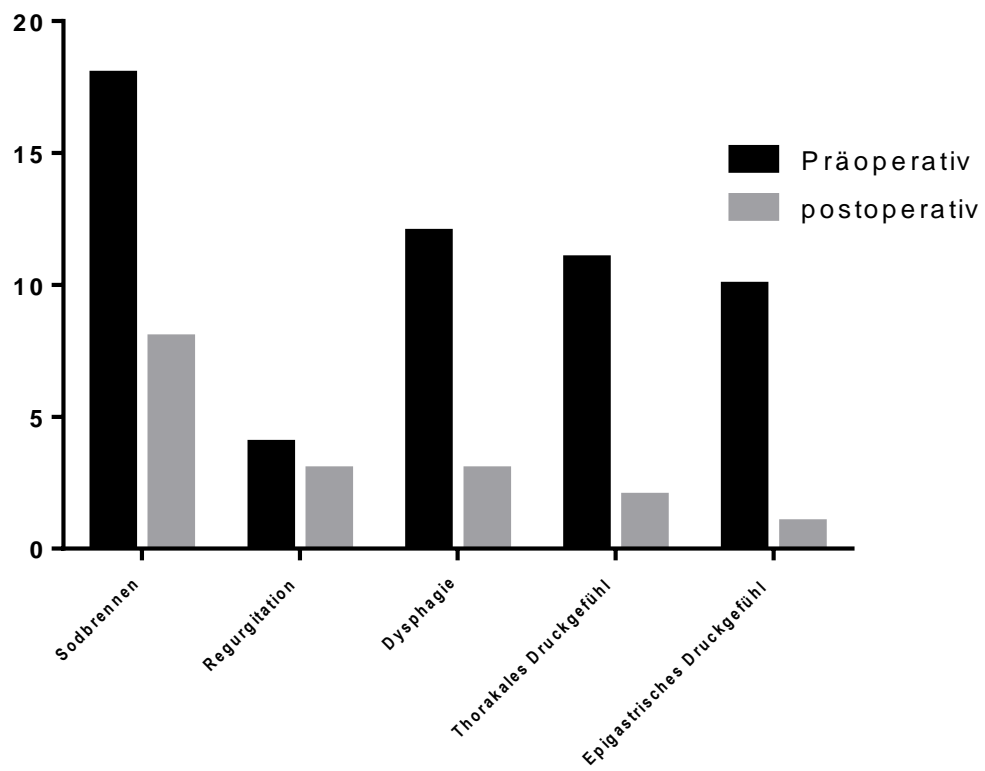


Abbildung 27: Auflistung der Symptome präoperativ und postoperativ nach drei Monaten in der Gruppe der Hiatoplastik mit Gastropexie (1/2)

## Symptome prä/postoperativ Hiatoplastik mit Gastropexie 2/2

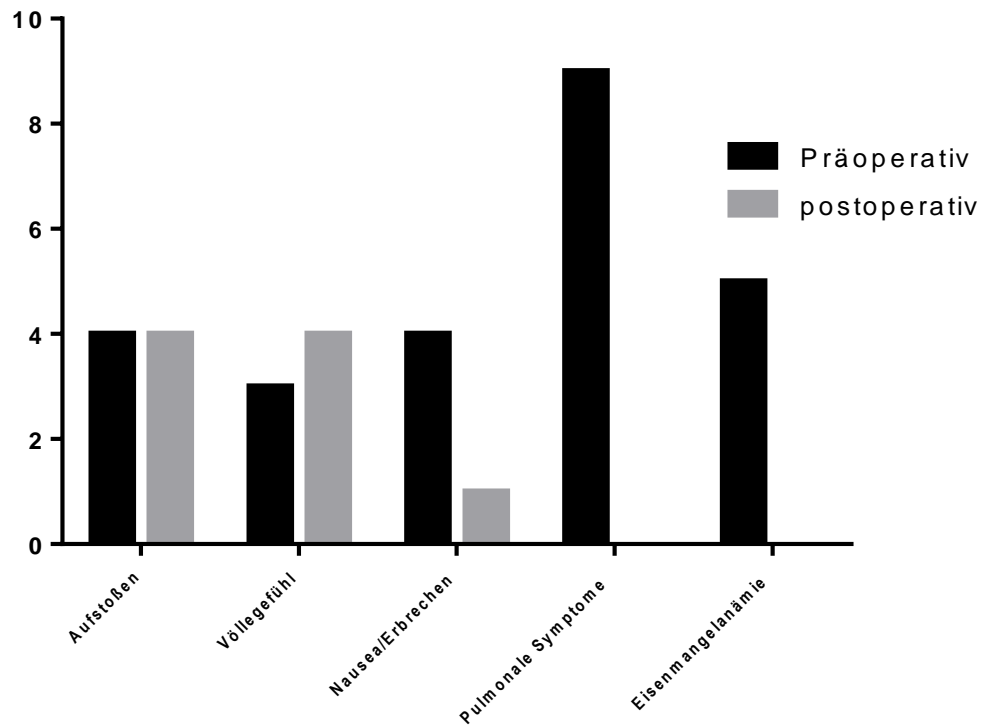


Abbildung 28: Auflistung der Symptome präoperativ und postoperativ nach drei Monaten in der Gruppe der Hiatoplastik mit Gastropexie (2/2)

### 5.4.1.2 Symptome im Vergleich nach drei Monaten

Postoperativ war in der Fundoplikatio-Gruppe nach drei Monaten der Anteil an Patient\*innen, die unter Sodbrennen und Regurgitation leiden, signifikant unter dem der Gastropexie-Gruppe ( $p=0,0441$  und  $0,0077$ ). Auch wenn nicht signifikant so konnte die Anzahl von Patient\*innen, die an Aufstoßen leiden, in der Fundoplikatio-Kohorte von 18 auf neun halbiert werden, während es in der Gastropexie-Kohorte bei konstant vier Patient\*innen blieb (50% vs 0%,  $p=0,115$ ). Dem gegenüber konnten die epigastrischen Beschwerden etwas effektiver in der Gastropexie-Gruppe gesenkt werden (90% zu 56%,  $p=0,6494$ ). Das restliche Outcome der Symptome ist bei der Betrachtung der Gesamtheit als gleichwertig erfolgreich anzusehen.

Symptome postoperativ	Hiatoplastik mit Fundoplikatio (n=präoperativ/ %)	Hiatoplastik mit Gastropexie (präoperativ/ %)	p-Wert
<b>Sodbrennen</b>	6 (38/ 15,8%)	8 (18/ 44,4%)	<b>0,0441</b>
<b>Regurgitation</b>	3 (23/ 13%)	3 (4/ 75%)	<b>0,0077</b>
<b>Dysphagie</b>	4 (22/ 18,2%)	3 (12/ 24%)	0,6769
<b>Thorakales Druckgefühl</b>	3 (11/ 27,2%)	2 (11/ 18,1%)	1
<b>Epigastrisches Druckgefühl</b>	4 (9/ 44,4%)	1 (10/ 10%)	0,6494
<b>Aufstoßen</b>	9 (18, 50%)	4 (4/ 100%)	0,1150
<b>Völlegefühl</b>	8 (11/ 72,7%)	4 (4/ 100%)	0,5165
<b>Nausea/Erbrechen</b>	3 (6/ 50%)	1 (4/ 25%)	1
<b>Pulmonale Symptome</b>	2 (17/11,8%)	0 (9/ 0%)	1
<b>Eisenmangelanämie</b>	0 (10/ 0%)	0 (5/ 0%)	1

Abbildung 29: Auflistung der postoperativen Symptome im Vergleich nach drei Monaten

#### 5.4.1.3 Symptome im Vergleich nach sechs Monaten

Nach sechs Monaten gaben nur noch einer der 22 Befragten (0,5%) der Fundoplikatio- und 3 von zwölf Befragten (25%) der Gastropexie-Gruppe Sodbrennen an. Relativ häufig berichten beide Kohorten über Aufstoßen (36,3% und 41,6%) und ein Völlegefühl (50%). Das restliche symptomatische Outcome ist als nahezu gleichwertig zufriedenstellend zu betrachten.

Symptome postoperativ	Hiatoplastik mit Fundoplikatio (% von n=22)	Hiatoplastik mit Gastropexie (% von n=12)	p-Wert
Sodbrennen	1 (0,5%)	3 (25%)	0,1150
Regurgitation	5 (22,7%)	3 (25%)	1
Dysphagie	5 (22,7%)	3 (25%)	1
Thorakales Druckgefühl	3(13,6%)	1 (8,3%)	1
Epigastrisches Druckgefühl	3(13,6%)	1 (8,3%)	1
Aufstoßen	8 (36,3%)	5 (41,6%)	1
Völlegefühl	11(50%)	6 (50%)	1
Nausea/Erbrechen	2(9%)	1 (8,3%)	1
Pulmonale Symptome	0 (0%)	1 (8,3%)	0,3529
Eisenmangelanämie	0 (0%)	0 (0%)	1

Abbildung 30: Auflistung der postoperativen Symptome im Vergleich nach sechs Monaten

#### 5.4.1.4 Symptome im Vergleich nach zwölf Monaten

Nach zwölf Monaten war der Anteil an Patienten, die unter Sodbrennen, Regurgitation und Aufstoßen leiden in der Fundoplikatio-Gruppe weiterhin unter dem der Gastropexie-Gruppe, jedoch nicht in einem signifikanten Ausmaß (15%, 15% und 15% vs. 20%, 30% und 20%). Ein Völlegefühl ist bei der Fundoplikatio-Gruppe zu dem Zeitpunkt bei 15% der Befragten und in der Gastropexie-Gruppe bei 30% der Befragten persistent.

Während in der Gastropexie-Kohorte nach zwölf Monaten niemand unter Nausea und Erbrechen litt, so gaben diese Symptomatik 15% der Befragten der Fundoplikatio-Kohorte an. Auch ein thorakales und epigastrisches Druckgefühl wurde bei Ersteren nicht wahrgenommen, während es in der Fundoplikatio-Gruppe noch bei 20% und 10% der Befragten auftrat.

Insgesamt ist jedoch kein signifikanter Unterschied des symptomatischen Outcomes nach zwölf Monaten zu verzeichnen.

<b>Symptome postoperativ</b>	<b>Hiatoplastik mit Fundoplikatio (% von n=20)</b>	<b>Hiatoplastik mit Gastropexie (% von n=10)</b>	<b>p-Wert</b>
<b>Sodbrennen</b>	3(15%)	2(20%)	1
<b>Regurgitation</b>	3(15%)	3(30%)	0,3717
<b>Dysphagie</b>	2(10%)	1(10%)	1
<b>Thorakales Druckgefühl</b>	4(20%)	0(0%)	0,2720
<b>Epigastrisches Druckgefühl</b>	2(10%)	0(0%)	0,5402
<b>Aufstoßen</b>	3(15%)	2(20%)	1
<b>Völlegefühl</b>	3(15%)	3(30%)	0,3717
<b>Nausea/Erbrechen</b>	3(15%)	0(0%)	0,5320
<b>Pulmonale Symptome</b>	1(5%)	0(0%)	1
<b>Eisenmangelanämie</b>	0(0%)	0(0%)	1

Abbildung 31: Auflistung der postoperativen Symptome im Vergleich nach zwölf Monaten



#### 5.4.1.5 Symptome im Vergleich im Langzeit-Follow-Up

Im langfristigen Follow-Up, welches sich über einem Zeitraum von 14 bis zu 113 Monaten postoperativ erstreckt, kam es in beiden Gruppen zu einem Anstieg der Refluxsymptomatik. Über Sodbrennen und Regurgitationen klagten 37% und 42% der Befragten der Fundoplikatio- und 36% und 50% der Befragten in der Gastropexie-Gruppe. Ein thorakales Druckgefühl wurde bei 29% der Fundoplikatio- und bei 36% der Gastropexie-Gruppe angegeben. Invers verhält es sich mit dem Symptom des epigastrischen Druckgefühls, worüber 17% der Fundoplikatio- und 7% der Gastropexie-Gruppe klagen. Bei 29% der Befragten der Fundoplikatio- und bei 50% der Befragten der Gastropexie-Gruppe wird von einem Völlegefühl berichtet. Als störend betrachten 17% der Fundoplikatio- und 21% der Gastropexie-Kohorte eine immer wieder auftretende Übelkeit und Erbrechen. Dysphagie (10% zu 10%), Aufstoßen (15% zu 20%), pulmonale Symptome (5% zu 0%) und Eisenmangelanämie (0% zu 0%) befinden sich in beiden Kohorten auf nahezu demselben Niveau.

Insgesamt gibt es im Langzeit-Follow-Up keinen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Symptomatik.

Symptome postoperativ	Hiatoplastik mit Fundoplikatio (% von n=24)	Hiatoplastik mit Gastropexie (% von n=14)	p-Wert
Sodbrennen	9(37%)	5(36%)	1
Regurgitation	10(42%)	7(50%)	0,7396
Dysphagie	6(25%)	4(29%)	1
Thorakales Druckgefühl	7(29%)	5(36%)	0,7281
Epigastrisches Druckgefühl	4(17%)	1(7%)	0,6331
Aufstoßen	8(33%)	8(57%)	0,1870

<b>Völlegefühl</b>	7(29%)	7(50%)	0,2979
<b>Nausea/Erbrechen</b>	4(17%)	3(21%)	1
<b>Pulmonale Symptome</b>	0(0%)	1(7%)	0,3684
<b>Eisenmangelanämie</b>	0(0%)	0(0%)	1

Abbildung 32: Auflistung der postoperativen Symptome im Vergleich Langzeit

#### 5.4.2 PPI-Einnahme postoperativ

Die Anzahl der Patient\*innen der Fundoplikatio-Gruppe, die im Langzeit-Vergleich nach der Operation Protonenpumpeninhibitoren in ihrer Dauermedikation haben, sank um 52,5% von 40 auf 19 Patient\*innen.

In der Gastropexie-Gruppe sank der PPI Bedarf der Patient\*innen von 21 auf zehn und ist mit 52,4% nahezu identisch mit dem Ergebnis des anderen Kollektivs.

Somit besteht signifikanter Unterschied zwischen den beiden Kohorten hinsichtlich der postoperativen PPI Einnahme ( $p=0,2601$ ).

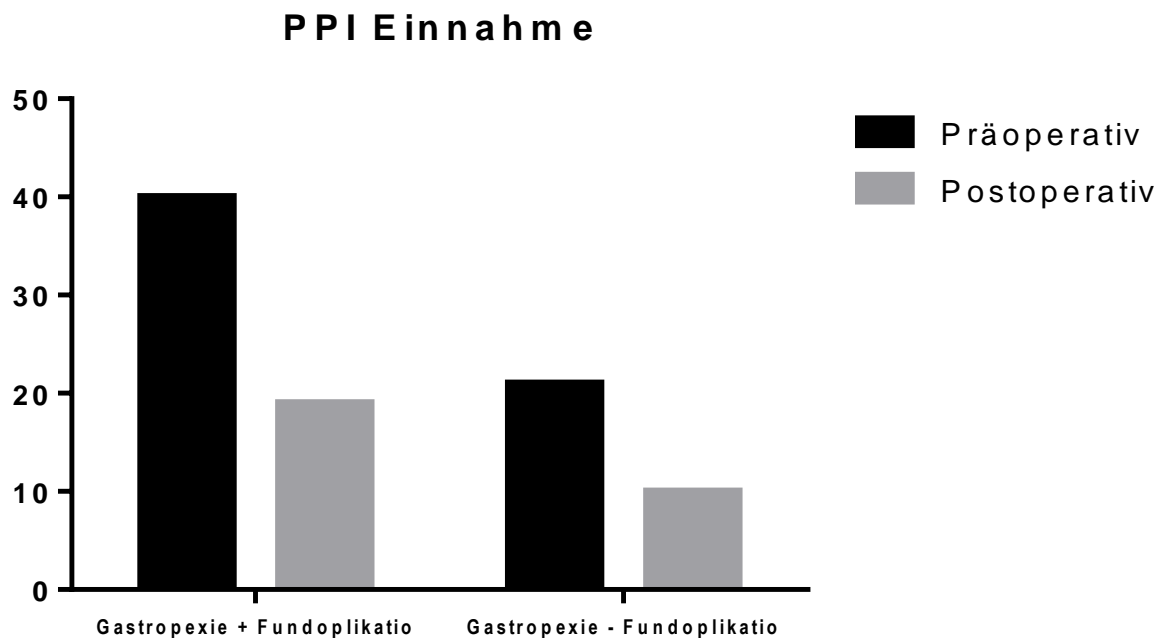


Abbildung 33: Prä- und postoperative Einnahme von Protonenpumpeninhibitoren (PPI) im Vergleich

### 5.4.3 Lebensqualität

#### 5.4.3.1 Lebensqualität Hiatoplastik mit Fundoplikatio

Die über den GIQLI-Fragebogen erfasste Lebensqualität liegt im Mittel präoperativ bei 82 mit einer Standardabweichung von  $\pm 25$  und einem Median von 80.

Nach drei Monaten postoperativ lag der Mittelwert bei 16 Befragten in der Fundoplikatio-Gruppe bei 107,8 mit einer Standardabweichung von  $\pm 5,2$  und einem Median von 105.

Nach sechs Monaten postoperativ lag bei 14 Befragten der Mittelwert bei 110,6 mit einer Standardabweichung von  $\pm 6,2$  und einem Median von 119,5.

12 Monate nach der Operation lag bei elf Befragten der Mittelwert bei 109,7 mit einer Standardabweichung von  $\pm 5,1$  und einem Median von 105.

An der Langzeitbefragung (über 12 Monate nach Operation) nahmen 19 Patient\*innen teil. Hier lag der Mittelwert bei 103,7 mit einer Standardabweichung von  $\pm 4,256$  und einem Median von 99.

Die Hiatoplastik mit Fundoplikatio erbrachte im gesamten Follow-Up eine signifikante Verbesserung der Lebensqualität ( $p=0,0044$ ,  $0,0041$ ,  $0,0024$  und  $0,0094$ ).

#### 5.4.3.2 Lebensqualität Hiatoplastik mit Gastropexie

Hier lag die über den GIQLI- Fragebogen erfasste Lebensqualität präoperativ bei einem Mittelwert von 86,1 mit einer Standardabweichung von  $\pm 28$  und einem Median von 92,5.

Postoperativ stieg der Mittelwert in der Befragung von sechs Patient\*innen nach drei Monaten auf 110,8 mit einer Standardabweichung von  $\pm 6,2$  und einem Median von 110,5.

Sechs Monate postoperativ lag bei neun Befragten der Mittelwert bei 101,9 mit einer Standardabweichung von  $\pm 5,8$  und einem Median von 102,5.

Nach 12 Monaten lag bei fünf Operierten der Mittelwert bei 124 mit einer Standardabweichung von  $\pm 7,9$  und einem Median von 129.

An der Langzeitbefragung nahmen 13 Patient\*innen teil. Hier lag der Mittelwert bei 117,2 mit einer Standardabweichung von 4,3 und einem Median von 122.

Auch wenn eine klare Tendenz der Verbesserung der Lebensqualität postoperativ zu erkennen ist, besteht aufgrund der geringen Anzahl der postoperativ erfassten

Lebensqualität im Follow-Up nach drei und sechs Monaten keine Signifikanz ( $p=0,1121$  und  $0,1919$ ). Nach 12 Monaten und im Langzeit-Follow-Up ist eine signifikante Verbesserung der Lebensqualität feststellen ( $p=0,0284$  und  $0,0447$ ).

#### 5.4.3.3 Vergleich der Lebensqualität

Im Hinblick auf die Lebensqualität besteht sowohl präoperativ als auch postoperativ im kurz- und mittelfristigen Follow-Up kein wesentlicher Unterschied zwischen den beiden Kohorten ( $p=0,9363$ ,  $0,7483$ ,  $0,3166$  und  $0,2345$ ).

Im Langzeit-Follow-Up ist die Lebensqualität in der Gastropexie-Gruppe signifikant höher ( $p=0,04$ ).

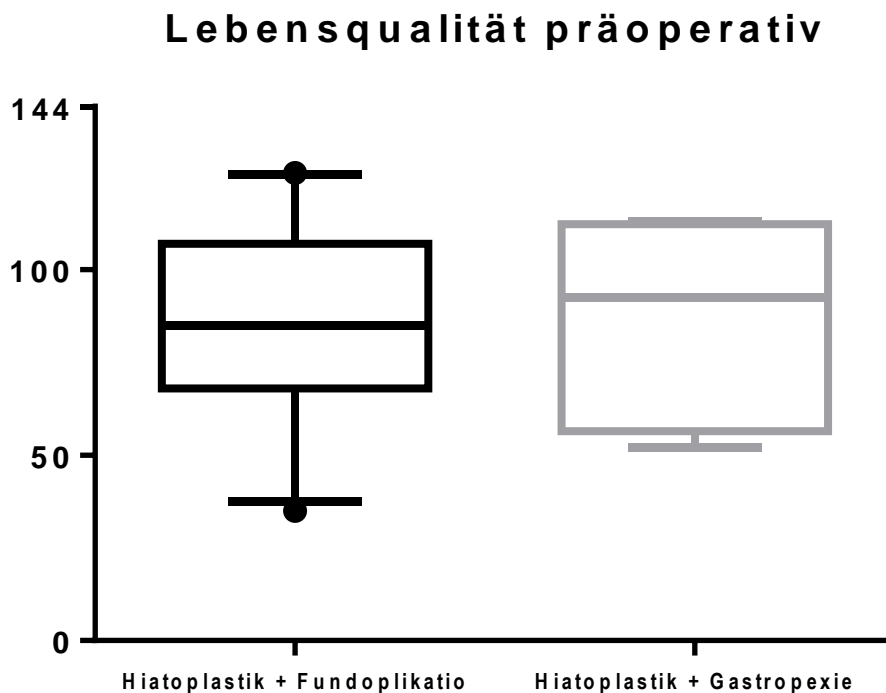


Abbildung 34: präoperative Lebensqualität im Vergleich

## Lebensqualität nach 3 Monaten

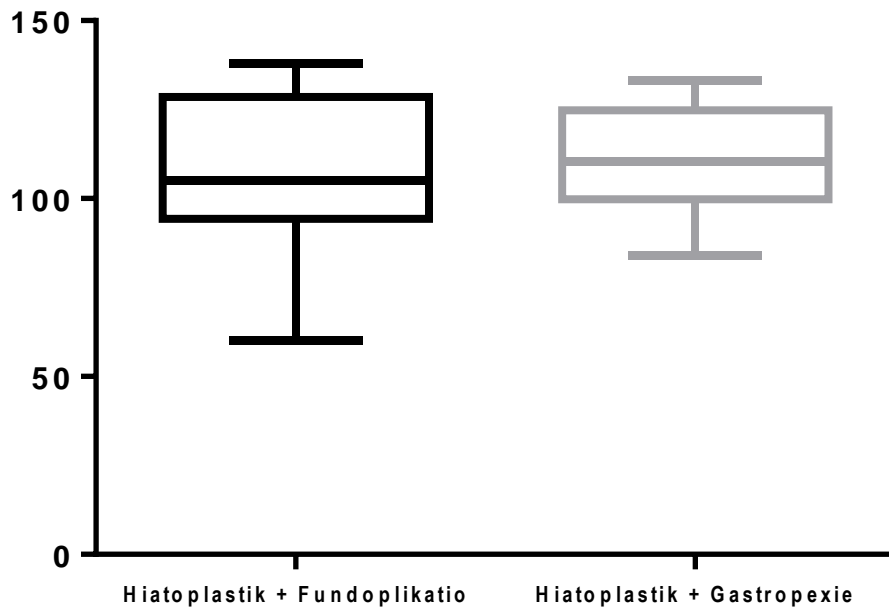


Abbildung 35: postoperative Lebensqualität im Vergleich nach drei Monaten

## Lebensqualität nach 6 Monaten

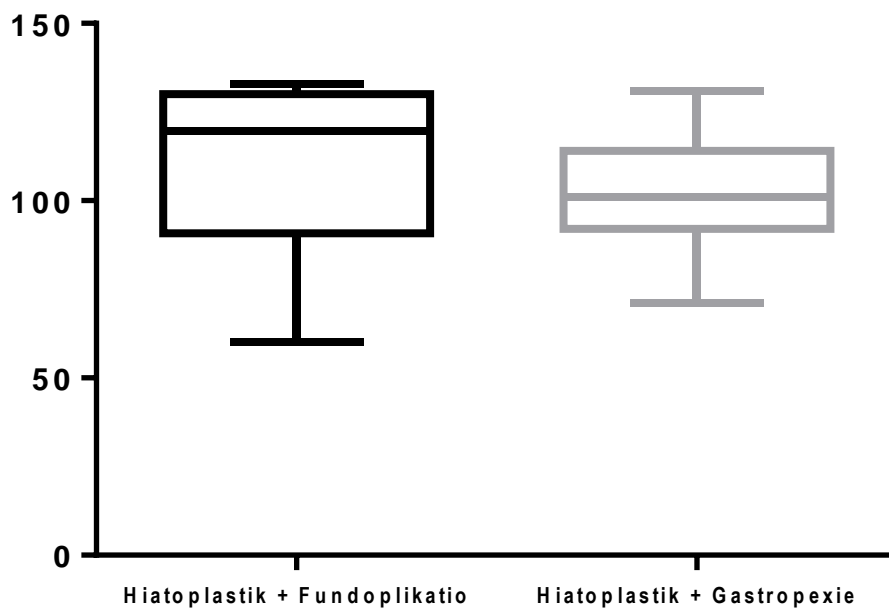


Abbildung 36: postoperative Lebensqualität im Vergleich nach sechs Monaten

## Lebensqualität nach 12 Monaten

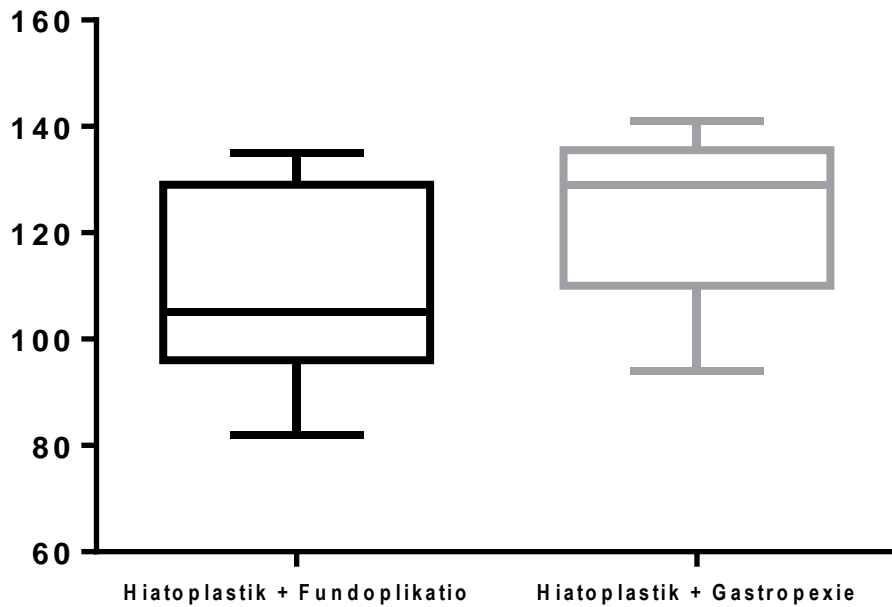


Abbildung 37: postoperative Lebensqualität im Vergleich nach zwölf Monaten

## Lebensqualität im Langzeit Follow-up

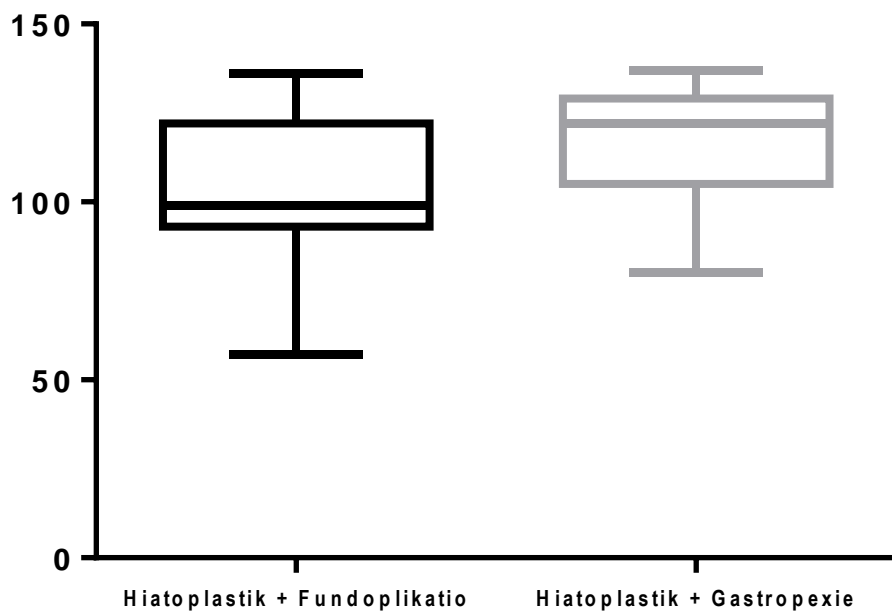


Abbildung 38: postoperative Lebensqualität im Vergleich nach zwölf Monaten

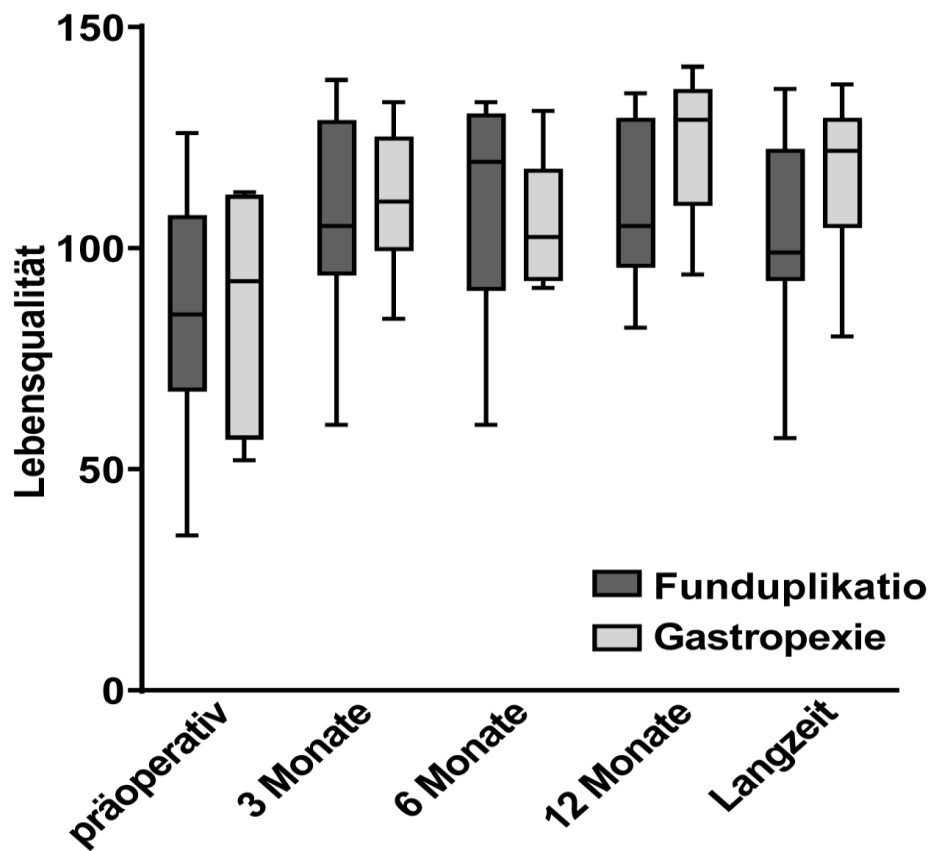


Abbildung 39: Lebensqualität präoperativ und im postoperativem Verlauf im Vergleich

#### 5.4.4 Rezidiv und Reoperation

Rezidive wurden anhand der Fragebögen und Kontrolluntersuchungen erfasst. Bei Wiederkehr der Symptomatik erfolgten erneute pH-Metrie, ÖGD und ggf. weitere bildgebende Verfahren. Eine Reoperation erfolgte bei pH-metrisch und endoskopisch eruierbarer GERD und wenn die Symptomatik nicht mit konservativen Maßnahmen wie z.B. erneuter PPI-Einnahme zu beherrschen und der Leidensdruck der Patient\*innen sehr hoch war.

Bei 21 Patient\*innen (43,75%) der Fundoplikatio-Gruppe kam es zu symptomatischen Rezidiven. Diese konnten bildmorphologisch bei 13 Patient\*innen (27,08%) objektiviert werden.

17 Patient\*innen (35,42%) wurden erneut operiert.

In der Gastropexie-Gruppe lag die Anzahl an symptomatischen Rezidiven bei 15 (41,67%) und darunter die Anzahl an radiologisch nachgewiesenen Rezidiven bei sechs (16,67%).

Bei fünf Patient\*innen erfolgte eine Reoperation (13,89%).

Das Auftreten von symptomatischen und radiologisch nachweisbaren Rezidiven unterscheidet sich zwischen beiden Kohorten nicht wesentlich ( $p=0,8486$  und  $0,2588$ ).

Im Kollektiv der Fundoplikatio-Gruppe wurden Reoperationen signifikant häufiger durchgeführt ( $p=0,0231$ ).

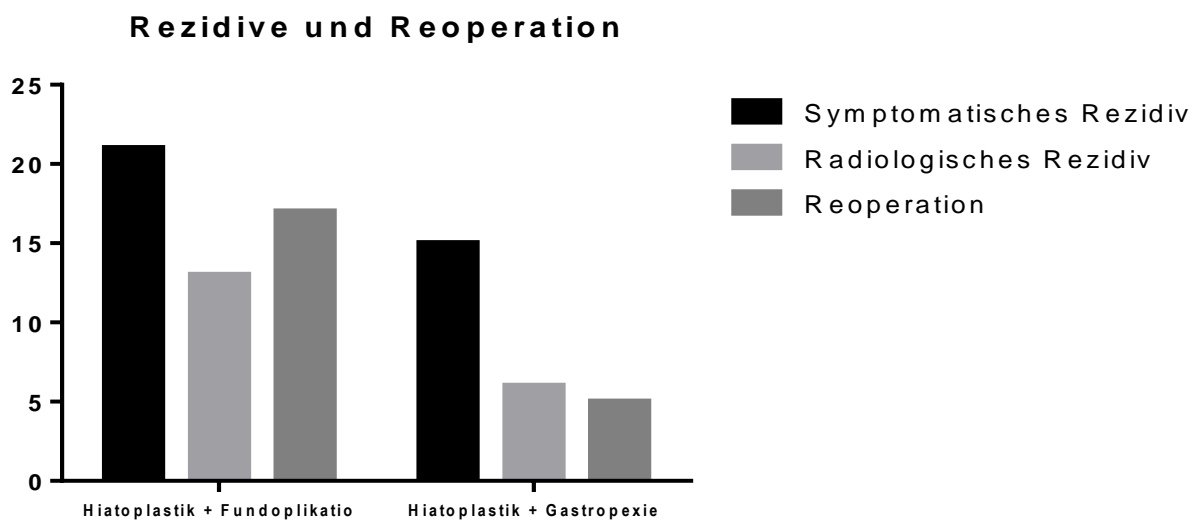


Abbildung 40: Rezidive und Reoperationen im Vergleich



## 6 Diskussion

### 6.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Das Ziel dieser Arbeit war die Bestimmung des Outcome bei der Versorgung der paraösophagealen Hernie mit und ohne Anlage einer Fundoplikatio. Untersucht wurde dies anhand der perioperativen Parameter Operationsdauer und Krankenhausaufenthalt sowie der Outcome-Kriterien Symptombesserung, Lebensqualität und Rezidivrate.

Die Selektion der Patient\*innen erfolgte aus einer prospektiv geführten Datenbank aller, die in der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Tumorchirurgie der Universitätsklinik Köln aufgrund einer Hiatushernie operiert worden sind. Die Daten dieser Arbeit wurden im Zeitraum zwischen Januar 2003 und Januar 2017 erfasst.

Patient\*innen mit einem Karzinom des Magens oder des Ösophagus, bei denen sekundär durch die Tumoroperation eine Hiatushernie als Komplikation auftrat, wurden aus dieser Arbeit ausgeschlossen. Zudem fanden nur volljährige und einwilligungsfähige Personen Einschluss in diese Studie, damit das Outcome einheitlicher zu erheben ist. 84 (67,2%) der 125 gelisteten Patient\*innen erfüllten diese Kriterien und wurden in dieser Arbeit näher betrachtet.

Die Diagnosestellung einer großen Hiatushernie erfolgte mittels Ösophagogastroduodenoskopie, oralem Kontrastmittelbreischlucks, Röntgen-Thorax und/oder CT. Eine funktionelle Diagnostik mit Hilfe der Manometrie oder der 24-Stunden-pH-Metrie erfolgte zusätzlich bei allen Patient\*innen mit GERD-spezifischen Symptomen oder Dysphagie. Begleitend wurde bei elektiv Operierten präoperativ die aktuelle Symptomatik und die Lebensqualität erfasst.

Die standardmäßige Verlaufskontrolle erfolgte nach von ein, drei, sechs und 12 Monaten postoperativ in unserem Gastrolabor. Diese beinhaltet die Erfassung aktueller Symptome und der Lebensqualität. Bei Beschwerderückkehr- bzw. Beschwerdepersistenz wurde weiterführende Diagnostik zum Ausschluss eines Rezidivs durchgeführt.

Die Indikation zur Operation war aufgrund der großen Gefahr schwerwiegender ischämischen Komplikationen bei den paraösophagealen Hernien (Typ II – IV) meist gegeben. Axiale Gleithernien (Typ I) stellten nur in Begleitung einer trotz PPI-

Einnahme persistierenden GERD bzw. wenn die Medikation nicht erwünscht ist und ein hoher Leidensdruck besteht, eine Operationsindikation<sup>4246</sup>.

Von den 84 Patient\*innen, die in diese Studie Einschluss fanden, erhielten 48 eine Hiatoplastik mit Fundoplikatio und 36 eine Hiatoplastik mit zusätzlicher Gastropexie. Demografisch betrachtet waren die Patient\*innen, die zusätzlich eine Fundoplikatio erhielten, mit einem Durchschnittsalter von 59 Jahren gegenüber 70 Jahren signifikant jünger ( $p=0,007$ ). Die Geschlechterverteilung ist in der Fundoplikatio-Gruppe nahezu ausgeglichen (w:m=26:22), in der Gastropexie-Kohorte sind mehr als doppelt so viele Frauen als Männer (w:m=25:11), jedoch ist der Unterschied nicht signifikant. Mit einem durchschnittlichem BMI von 28,3 zu 28,4 besteht kein deutlicher Unterschied zwischen beiden Gruppen. Dass die Fundoplikatio eine bewährte Technik in der Anti-Refluxchirurgie darstellt, spiegelt sich auch in dem signifikant höheren Anteil an Patient\*innen mit einer gastroösophagealen Erkrankung (GERD) in dieser Gruppe wieder ( $p=0,0002$ )<sup>11</sup>. Andere Komorbiditäten wie kardiovaskuläre, endokrinologische und respiratorische Vorerkrankungen unterschieden sich in beiden Kohorten nicht wesentlich voneinander. Dennoch unterscheidet sich die Einteilung der Patient\*innen nach dem ASA-Physical Status Classification System und somit die physische Konstitution der behandelten Personen zwischen beiden Gruppen deutlich voneinander ( $p=0,002$ ). Ein Großteil der Fundoplikatio-Kohorte ist dem ASA I-II Bereich einzuordnen, während sich in der Gastropexie-Kohorte die meisten Patient\*innen im ASA III Bereich befinden. Die vorherrschenden Hiatushernientypen waren in beiden Gruppen die paraösophagealen (37,5% zu 41,7%) und die gemischten Hiatushernien (35,4% zu 41,7%). Signifikant höher ist jedoch der Anteil an großen axialen Gleithernien in der Fundoplikatio-Gruppe (22,9% zu 2,8%,  $p=0,0371$ ). GERD- spezifische Symptome wie Sodbrennen, Regurgitation und Aufstoßen traten in der Fundoplikatio wesentlich häufiger auf (79,2% zu 50%  $p=0,0119$ , 47,9% zu 11,1%  $p=0,0177$  und 37,5 zu 11,1%  $p=0,0091$ ).

In der Fundoplikatio-Kohorte war der Operationszugang der Wahl die Laparoskopie (83,3%), während in der Gastropexie-Kohorte etwa gleich viele laparoskopisch wie offen operiert wurden sind ( $p=0,0024$ ). Es ist jedoch in beiden Gruppen in den letzten Jahren eine deutliche Tendenz hin zur Laparoskopie als primären Zugangsweg festzustellen. Eine Netzaugmentation zur Verstärkung der Hiatoplastik wurde in der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Tumorchirurgie der Universitätsklinik Köln eher

restriktiv durchgeführt (10,4% zu 5,6%). Hinsichtlich der Operationsdauer, also vom Zeitpunkt des ersten Schnitts bis zur Beendigung der letzten Naht, ist mit durchschnittlich 27 Minuten Zeitersparnis bei der Gastropexie gegenüber der Fundoplikatio zu rechnen (167 Minuten zu 140 Minuten,  $p=0,0464$ ). Zweierlei Ursachen könnten zu diesem deutlichen Zeitunterschied geführt haben. Zum einen der technisch aufwendigere Schritt der Bildung einer Fundusmanschette mit anschließender Prüfung einer suffizienten Ösophaguspassage im Gegensatz zur im Vergleich betrachteten simpleren Annäherung des Fundus an das Diaphragma bei einer Gastropexie. Zum anderen wurde in der Fundoplikatio-Gruppe fast ausschließlich laparoskopisch operiert, weshalb die Geschwindigkeit auch von der Erfahrung des Operateurs abhängig ist.

Die Dauer des Krankenhausaufenthalts ist in der Fundoplikatio-Kohorte im Mittel einen Tag kürzer (10 Tage zu 11 Tage). Gründe für die kürzere Verweildauer können zum einen das jüngere Patientlientel und zum anderen der höhere Anteil laparoskopisch durchgeführter Operationen in dieser Kohorte sein. Die Laparoskopie erwies bereits am Beispiel der Leistenhernienchirurgie eine deutliche Reduktion des Krankenhausaufenthalts<sup>51</sup>.

Komplikationen waren in beiden Gruppen selten (14,6% in der Fundoplikatio-Gruppe zu 19,4% in der Gastropexie-Gruppe) und unterscheiden sich auch in der Schwere nicht wesentlich voneinander ( $p=0,5494$ ).

Im Kurzzeit-Follow-Up traten die GERD-spezifischen Symptome Sodbrennen und Regurgitation in der Fundoplikatio-Gruppe signifikant seltener auf ( $p=0,0441$  und  $0,0077$ ). Die sonstigen Symptome waren im kurzfristigen postoperativen Zeitraum gleichwertig effektiv reduziert.

Im mittelfristigen postoperativen Zeitraum von bis zu zwölf Monaten ist der Anteil GERD-spezifischer Symptome in der Fundoplikatio-Gruppe weiterhin geringer als in der Gastropexie-Gruppe, jedoch ohne statistische Signifikanz. Nausea und Erbrechen wurden in diesem Zeitraum wiederum weniger in Letzterer angegeben.

Bei Betrachtung der Symptome im Langzeit-Follow-Up ist ein leichter Anstieg der typischen Refluxsymptomatik in beiden Kohorten zu vermerken. Über Sodbrennen und Regurgitationen klagten 37,5% und 41,7% der Befragten der Fundoplikatio- und 35,7% und 50% der Befragten in der Gastropexie-Gruppe. Ein thorakales Druckgefühl wurde bei 29% der Fundoplikatio- und bei 36% der Gastropexie-Gruppe angegeben.

Andersrum verhält es sich mit dem Symptom des epigastrischen Druckgefühls, worüber 17% der Fundoplikatio- und 7% der Gastropexie-Gruppe klagen. Bei 29% der Befragten der Fundoplikatio- und bei 50% der Befragten der Gastropexie-Gruppe wird von einem Völlegefühl berichtet. Das restliche Outcome ist als gleichwertig zu werten. Dieses Ergebnis spiegelt sich ebenfalls in der postoperativen PPI-Einnahme wider, die in beiden Gruppen bei etwas mehr als der Hälfte abgesetzt werden konnte (52,5% zu 52,3%).

Die über den gastrointestinalen Lebensqualitätsindex nach Eypasch (GIQLI) erfasste Lebensqualität unterscheidet sich zwischen den beiden Gruppen sowohl prä- als auch postoperativ im kurz- und mittelfristigem Follow-Up nicht wesentlich ( $p=0,9363$ ,  $0,7483$ ,  $0,3166$  und  $0,2345$ ). Im Langzeit-Vergleich ist die Lebensqualität der Gastropexie-Kohorte signifikant höher ( $p=0,04$ ). Die Lebensqualität in der Fundoplikatio-Gruppe stieg im präoperativen Vergleich im Durchschnitt um 25,6% im Kurzzeit-Follow-Up, um 28,5% im mittelfristigem und um 21,2% im Langzeit-Follow-Up ( $p=0,0044$ ,  $0,0104$  und  $0,0094$ ). In der Gastropexie-Gruppe kam es im Durchschnitt kurzfristig zu einem Anstieg von 27,8%, mittelfristig zu einem Anstieg von 35% und langfristig zu einem Anstieg von 35,1% der Lebensqualität ( $p=0,1121$ ,  $0,0094$  und  $0,0477$ ). Da es ein erhebliches Ungleichgewicht bei der Abgabe der GIQLI-Fragebögen zwischen beiden Gruppen gab, ist die Aussagekraft eines direkten Vergleichs limitiert. So wurde die Lebensqualität in der Fundoplikatio-Gruppe bei etwa 48% präoperativ und bei 62,5% postoperativ und in der Gastropexie-Gruppe bei 16,7% präoperativ und bei 58,3% postoperativ erhoben. Vollständige Fragebogen sowohl prä- als auch postoperativ lagen in der Fundoplikatio-Kohorte nur in 33,3% und in der Gastropexie-Kohorte in 8,3% der Patient\*innen der Fälle vor.

In beiden Gruppen waren Rezidive ein häufiges Problem. So kam es in der Fundoplikatio-Gruppe bei 41,7% und in der Gastropexie-Gruppe bei 50% zu symptomatischen Rezidiven. Bei Ersteren konnte etwas häufiger ein radiologisches Korrelat zu den Symptomen eruiert werden (27,1% zu 16,67%). Dies mündete bei 35,42% der Patient\*innen, die eine Fundoplikatio erhielten und bei 13,9% der Patient\*innen, die eine Gastropexie erhielten, in eine Reoperation ( $p=0,0231$ ).

## 6.2 Evaluation der Studienlage

Im Folgenden werden chronologisch Studien vorgestellt, die mehrheitlich auf die Behandlung paraösophagealer Hiatushernien zielen, da diese den überwiegenden

Hiatushernientyp der Patient\*innen dieser Arbeit darstellen. Vorwegnehmend ist anzumerken, dass es grundsätzlich wenige Studien zu dieser Thematik gibt und die vorhandenen Studien mit geringen Fallzahlen und oftmals uneinheitlichen Klassifikationen der Hiatushernien auffallen. So wird bei einigen der genannten Studien der partielle Thoraxmagen, die große Hiatushernie und die PÖH gleichgesetzt.

Eine 1993 von Williamson et al veröffentlichte Studie befasste sich erstmals mit der Fragestellung, ob eine Antirefluxbarriere via Fundoplikatio bei der Behandlung paraösophagealer Hernien (PÖH) notwendig sei<sup>98</sup>. Hierfür wurden bei 119 behandelten Personen mit PÖH im Follow-Up zwischen sechs Monaten und 18 Jahren die Symptome reevaluiert. Bei 19 Patient\*innen wurde zur Hiatoplastik wegen einer GERD zusätzlich eine Fundusmanschette geformt. Die postoperativen Ergebnisse waren bei 96 Operierten (83,5%) „gut bis exzellent“. Nur zwei von 100, bei denen keine Fundoplikatio durchgeführt wurde, gaben einen einschränkenden Reflux mit endoskopisch nachweisbarer Ösophagitis an. Die Empfehlung lautete daher, dass eine Fundoplikatio nur dann zusätzlich durchzuführen sei, wenn präoperativ eine Refluxerkrankung nachgewiesen wurde<sup>98</sup>.

Mittal et al veröffentlichten 2011 eine retrospektive Übersichtsarbeit, die zum Ziel hatte, das Langzeit-Outcome nach Hiatoplastik mit selektiver Nutzung von Netzverstärkung und Fundoplikatio zu vergleichen<sup>99</sup>. Bei 72 Patient\*innen, die wegen einer paraösophagealen Hernie operiert wurden, reevaluierte man ein bis fünf Jahre postoperativ die Zufriedenheit, aktuelle Symptomatik und Einnahme von PPI. Es gab keinen deutlichen Unterschied zwischen Patient\*innen mit einfacher Hiatoplastik und denen, die eine zusätzliche Fundoplikatio erhielten. Um das Risiko postoperativer Komplikationen einer Fundoplikatio, wie Dysphagie und das Teleskopphänomen, bei multimorbiden Operierten zu vermeiden, empfehlen Mittal et al, bei diesem Patientenkollektiv eine Hiatoplastik mit Gastropexie durchzuführen<sup>99</sup>.

Müller-Stich et al befassten sich in einer im Jahr 2013 veröffentlichten randomisiert-kontrollierten Studie mit der Frage, ob die Fundoplikatio bei der Behandlung einer symptomatischen PÖH der einfachen Gastropexie überlegen ist<sup>92</sup>. Von den 40 Patient\*innen, die in die Studie aufgenommen wurden, erhielten 20 eine laparoskopische netzaugmentierte Hiatoplastik mit Fundoplikatio (LMAH-F) und 20 eine laparoskopische netzaugmentierte Hiatoplastik mit Cardiophrenicopexie (LMAH-C). Endpunkte der Studie waren postoperativer gastroösophagealer Reflux,

Komplikationen und die postoperative Lebensqualität nach 12 Monaten. Nach 12 Monaten trat ein gastroösophagealer Reflux nach der LMAH-C deutlich häufiger auf als nach der LMAH-F ( $p=0,02$ ). Hinsichtlich der Lebensqualität herrschte nach 12 Monaten in beiden Gruppen eine Verbesserung dieser ( $p < 0,001$  und  $p=0,003$ ) und kein wesentlicher Unterschied zwischen beiden Gruppen ( $p=0,992$ ). 33% in der LMAH-C-Gruppe und 21% in der LMAH-F-Gruppe hatten ein Hernienrezidiv. In beiden Gruppen traten mit etwa 10% etwa gleich viele relevante postoperative Komplikationen auf. In Zusammenschau dieser Ergebnisse lautete die Empfehlung, dass bei einer PÖH mit GERD ergänzend zur Hiatoplastik eine Fundoplikatio anzuraten sei<sup>92</sup>.

Eine von Svetanoff et al im Jahr 2016 veröffentlichte Studie verglich ebenfalls die postoperative Lebensqualität zwischen Patient\*innen mit Hiatushernie, die zur Hiatoplastik eine Fundoplikatio erhielten und denen ohne zusätzliche Fundoplikatio<sup>100</sup>. 150 Operierte wurden hierbei im Beobachtungszeitraum der Studie aufgrund eines Thoraxmagens (Typ II, Typ III und IV) operiert. Während bei 41 behandelten Personen eine einfache Hiatoplastik durchgeführt worden ist, erhielten 109 Patient\*innen zusätzlich eine Fundoplikatio. Rund die Hälfte beider Gruppen nahm am Follow-Up, welches im Median 5,2 Jahre betrug, teil. Operierte in der Fundoplikatio-Gruppe wurden nachts deutlich häufiger wegen Sodbrennen wach ( $p<0,01$ ) und operierte Personen in der Nicht-Fundoplikatio-Gruppe hatten tagsüber deutlich mehr Reflux ( $p=0,02$ ). Die Lebensqualität wurde in beiden Gruppen bei über 80% der Patient\*innen mit „gut“ oder „exzellent“ bewertet. Die Schlussfolgerung aus diesen Ergebnissen war, dass bei Patient\*innen, bei denen neben dem Reflux keine bis wenige Komorbiditäten bestehen, zusätzlich eine Fundoplikatio durchgeführt werden sollte. Bei multimorbiden Patient\*innen sollte aufgrund der vergleichbaren postoperativen Lebensqualität eine einfache Hiatoplastik durchgeführt werden<sup>100</sup>.

Zhi-Tong Li et al publizierten 2019 eine randomisiert kontrollierte Studie mit 122 Patient\*innen, die sich ebenfalls mit der Fragestellung befasste, ob eine zusätzliche Fundoplikatio zur Hiatoplastik (HHR+LNF vs. HHR) einen Mehrwert hinsichtlich besserer Lebensqualität, Symptomlinderung und Rezidivrate erbringt. In beiden Gruppen konnte die Symptomatik insgesamt ohne wesentliche Unterschiede deutlich verbessert werden, jedoch war mittelfristig die Symptomlinderung bei der HHR+LNF-Kohorte signifikant persistenter ( $p<0,001$ ). Die Rezidivraten waren in beiden Gruppen vergleichbar niedrig mit einer besseren Tendenz bei der HHR+LNF-Kohorte. Auch die

Anzahl an deutlich verbesserter Lebensqualität war bei Patient\*innen mit zusätzlicher Fundoplikatio deutlich höher (81,8% vs. 47,2%,  $p < 0,001$ ). In Anbetracht der erhobenen Ergebnisse wird die routinemäßige Fundoplikatio ergänzend zur Hiatoplastik als sinnvoll erachtet<sup>101</sup>.

Ebenfalls 2019 veröffentlichten Armijo et al die Analyse einer prospektiv geführten Datenbank von 320 Patient\*innen, die aufgrund einer symptomatischen Hiatushernie operiert wurden. Hier erfolgte die Fundoplikatio zur Hiatoplastik standardmäßig. Die Symptomverbesserung der GERD-assoziierten Symptome war signifikant ( $p < 0,001$ ). Die Rezidivrate lag im 12-monatigem Follow-Up bei 15,5%. Es bestand eine signifikante Korrelation zwischen Größe der Hiatushernie ( $>5\text{cm}$ ) und dem Auftreten eines Rezidivs. Folglich wurde die Hiatusherniengröße als möglicher Prädiktor für ein Rezidiv diskutiert<sup>102</sup>.

Anhand der erhobenen Ergebnisse in unserem Patientenkollektiv, empfehlen wir, in Einklang mit den erwähnten Studien, eine zusätzliche Fundoplikatio nur bei erkrankten Personen durchzuführen, die präoperativ eine symptomatische Refluxösophagitis aufweisen. Bei multimorbiden Patient\*innen mit einem ASA-Score ab III sollte trotz GERD auf eine Fundoplikatio zugunsten einer einfachen Gastropexie mit kürzerer Operationsdauer und ähnlichem Outcome verzichtet werden.

### 6.3 Limitationen der Studie

Bei der Interpretation der Ergebnisse dieser Studie ist es wichtig, sich auch der Limitationen bewusst zu sein, denn wegen des retrospektiven Designs der Studie konnte kein Einfluss auf die Einheitlichkeit der prä- und postoperativ erhobenen Daten genommen werden. Es gab auch keine homogene Verteilung der Operationstechniken und des Zugangswegs. Daraus konnten mögliche Störgrößen erfolgen, die dann einen verzerrten Rückschluss der klinischen Endpunkte beider Gruppen in Hinblick auf die Über- bzw. Unterlegenheit der jeweiligen Operationsmethode bedingen könnten.

Das Follow-Up wurde dadurch erschwert, dass eine Vielzahl der Patient\*innen nicht aus Köln oder der Umgebung kommen. Die Distanz stellte für die Verlaufskontrolle eine deutliche Erschwerung dar. Telefonische Befragung und postalische Zusendung der Fragebögen konnten die Erfassung der Lebensqualität und der postoperativen Symptome in einigen Fällen kompensieren, dennoch führten zum Beispiel Adressänderungen und mangelnde Motivation der Patient\*innen zu einem doch etwas verzerrten Bild der postoperativen Daten. Außerdem ist von einem Attrition-Bias

auszugehen, da Patienten mit Rezidiven oder Komplikationen überrepräsentativ häufig an der Verlaufskontrolle teilnahmen, während zufriedene und asymptomatische operierte Personen oftmals keinen Anlass darin sahen, an einer Verlaufskontrolle teilzunehmen.

Es ist anzufügen, dass die erhobenen Daten aus Arztbriefen, Operationsprotokollen und Radiologiebefunden entstammten. Die Dokumentationsqualität variierte erheblich und ist abhängig von der Genauigkeit des Verfassers. Dies könnte sich in zukünftigen Studien vermeiden lassen, in dem die Dokumentation zu festen Zeiten und nach einem standardisierten Protokoll erfolgt.

Außerdem erfasst die Analyse bei notfallmäßig operierten Patienten keine Auswertung von später auftretenden Komplikationen durch ein Follow-Up. Es wurde lediglich der stationäre Aufenthalt beobachtet. Bei diesen Personen sollten in künftigen Studien auch Langzeitbeobachtungen durchgeführt werden, um einen Vergleich zu elektiv Operierten bewerten zu können.

Es bleibt jedoch festzuhalten, dass dies die erste Studie ist, die in einem Zeitraum von fast 15 Jahren einen Überblick der Behandlungsergebnisse an der Uniklinik Köln mit einem, vor allem in Relation zur seltenen paraösophagealen Hiatushernie, großen Patientenkollektiv bietet. Sie zeigt, welches Patientenkollektiv für welche Art der Operation selektiert wurde und welche peri- und postoperativen Unterschiede aber auch Gemeinsamkeiten zwischen beiden Kohorten bestehen.

Zukünftig sollten prospektive, randomisiert-kontrollierte, klinische Multizenter-Studien durchgeführt werden, um die oben genannten Limitationen auszuschließen. So würde auch bei niedrigerer Fallzahl durch Randomisierung der Patient\*innen die externe Validität der Ergebnisse, unter Vermeidung eines Selection-Bias, steigen. Perspektivisch führt die Randomisierung der Patientenfälle zu weniger signifikanten Gruppenunterschieden. Um die Validität dieser Studie noch weiter zu steigern, sollte in Zukunft die Stichprobengröße erweitert werden. Dann könnten auch schwerwiegende Komplikationen, die in einer kleineren Stichprobe sehr selten auftreten würden, genauer evaluiert werden. Zudem ließen sich eine Vielzahl von Störfaktoren, wie zum Beispiel der Attrition-Bias bei der Erhebung der Lebensqualität und Zufriedenheit des Gesamtkollektivs, vermeiden, wenn das Follow-Up einheitlich zu festen Zeitpunkten durchgeführt und aktiv erfragt wird und nicht von der Motivation der einzelnen erkrankten Person abhängig ist. Das Follow-Up sollte optimalerweise



über die standardmäßigen postoperativen Kontrolluntersuchungen hinaus erfolgen, um auch die Langzeit-Lebensqualität und Zufriedenheit zu evaluieren.

## 7 Literaturverzeichnis

1. Petrov R V., Su S, Bakhos CT, Abbas AES. Surgical Anatomy of Paraesophageal Hernias. *Thorac Surg Clin.* 2019. doi:10.1016/j.thorsurg.2019.07.008
2. Patti MG, Gantert W, Way LW. Surgery of the esophagus: Anatomy and physiology. *Surg Clin North Am.* 1997. doi:10.1016/S0039-6109(05)70600-9
3. Morrow EH, Chen J, Patel R, et al. Watchful waiting versus elective repair for asymptomatic and minimally symptomatic paraesophageal hernias: A cost-effectiveness analysis. *Am J Surg.* 2018;216(4):760-763. doi:10.1016/j.amjsurg.2018.07.037
4. Arakawa M, Masuzaki T, Okuda K. Pathomorphology of esophageal and gastric varices. *Semin Liver Dis.* 2002;22(1):73-82. doi:10.1055/s-2002-23208
5. Lu D, Altieri MS, Yang J, et al. Investigating rates of reoperation or postsurgical gastroparesis following fundoplication or paraesophageal hernia repair in New York State. *Surg Endosc.* 2019;33(9):2886-2894. doi:10.1007/s00464-018-6588-z
6. Shafi MA, Pasricha PJ. Post-surgical and obstructive gastroparesis. *Curr Gastroenterol Rep.* 2007;9(4):280-285. doi:10.1007/s11894-007-0031-2
7. Kahrilas PJ. Anatomy and physiology of the gastroesophageal junction. *Gastroenterol Clin North Am.* 1997;26(3):467-486. doi:10.1016/S0889-8553(05)70307-1
8. Soybel DI. Anatomy and physiology of the stomach. *Surg Clin North Am.* 2005;85(5):875-894. doi:10.1016/j.suc.2005.05.009
9. R. Bittner, F. Köckerling, R. J. Fitzgibbons, K. A. LeBlanc, S. K. Mittal PC. *Laparo- Endoskopische Hernienchirurgie - Evidenzbasierte Praxis.* Springer; 2018.
10. Hiatt JR, Gabbay J, Busuttil RW. Surgical anatomy of the hepatic arteries in 1000 cases. *Ann Surg.* 1994. doi:10.1097/00000658-199407000-00008
11. Swanstrom LL, Dunst CM. *Antireflux Surgery.*; 2015. doi:10.1007/978-1-4939-1749-5

12. Downey R. Anatomy of the Normal Diaphragm. doi:10.1016/j.thorsurg.2011.01.001
13. FRANTZIDES CT, GRANDERATH FA, GRANDERATH UM, CARLSON MA. Laparoscopic Hiatal Herniorrhaphy. In: *Atlas of Minimally Invasive Surgery*. ; 2009. doi:10.1016/b978-1-4160-4108-5.50010-4
14. Liebermann-Meffert D, Allgöwer M, Schmid P, Blum AL. Muscular Equivalent of the Lower Esophageal Sphincter. *Gastroenterology*. 1979. doi:10.1016/S0016-5085(79)80124-9
15. Mittal R, Vaezi MF. Esophageal Motility Disorders and Gastroesophageal Reflux Disease. *N Engl J Med*. 2020;383(20):1961-1972. doi:10.1056/nejmra2000328
16. Krause W, Roberts J, Garcia-Montilla RJ. Bowel in chest: Type IV hiatal hernia. *Clin Med Res*. 2016;14(2):93-96. doi:10.3121/cmr.2016.1332
17. Kavic SM, Segan RD, George IM, Turner PL, Roth JS, Park A. Classification of hiatal hernias using dynamic three-dimensional reconstruction. *Surg Innov*. 2006. doi:10.1177/155335060601300108
18. Heerden JA van. Shackelford's Surgery of the Alimentary Tract. *Mayo Clin Proc*. 2012. doi:10.1016/s0025-6196(12)60942-2
19. Herold G. HEROLD Innere Medizin 2018. In: *HEROLD Innere Medizin 2018*. ; 2018.
20. Andolfi C, Jalilvand A, Plana A, Fisichella PM. Surgical Treatment of Paraesophageal Hernias: A Review. *J Laparoendosc Adv Surg Tech*. 2016. doi:10.1089/lap.2016.0332
21. Apaydin N, Uz A, Elhan A, Loukas M, Tubbs RS. Does an anatomical sphincter exist in the distal esophagus? *Surg Radiol Anat*. 2008;30(1):11-16. doi:10.1007/s00276-007-0276-3
22. Duranceau A. Massive hiatal hernia: A review. *Dis Esophagus*. 2016. doi:10.1111/dote.12328
23. Hoffman E. Strangulated diaphragmatic hernia. *Thorax*. 1968;23(5):541 LP - 549. doi:10.1136/thx.23.5.541
24. Hill LD. Incarcerated paraesophageal hernia: A surgical emergency. *Am J*

- Surg.* 1973. doi:10.1016/S0002-9610(73)80165-5
25. Kishikawa H, Kimura K, Ito A, et al. Association between increased gastric juice acidity and sliding hiatal hernia development in humans. *PLoS One*. 2017;12(1):170416. doi:10.1371/journal.pone.0170416
  26. Migaczewski M, Zub-Pokrowiecka A, Grzesiak-Kuik A, et al. Incidence of true short esophagus among patients submitted to laparoscopic Nissen fundoplication. *Wideochirurgia i inne Tech maloinwazyjne = Videosurgery other miniinvasive Tech*. 2015;10(1):10-14. doi:10.5114/wiitm.2015.48571
  27. Schuchert MJ, Adusumilli PS, Cook CC, et al. The Impact of Scoliosis Among Patients with Giant Paraesophageal Hernia. *J Gastrointest Surg*. 2011. doi:10.1007/s11605-010-1307-7
  28. Yamaguchi T, Sugimoto T, Yamada H, et al. The presence and severity of vertebral fractures is associated with the presence of esophageal hiatal hernia in postmenopausal women. *Osteoporos Int*. 2002;13(4):331-336. doi:10.1007/s001980200034
  29. Siegal SR, Dolan JP, Hunter JG. Modern diagnosis and treatment of hiatal hernias. *Langenbeck's Arch Surg*. 2017;402(8):1145-1151. doi:10.1007/s00423-017-1606-5
  30. Freys S, Heimbucher J. Gastroösophageale Refluxkrankheit und Hiatushernien. *Inn Medizin up2date*. 2014. doi:10.1055/s-0034-1387302
  31. Schwartz's principles of surgery. <http://vlib.kmu.ac.ir/kmu/handle/kmu/72818>. Accessed May 17, 2021.
  32. Lord RVN, Demeester SR, Peters JH, et al. Hiatal Hernia, lower esophageal sphincter incompetence, and effectiveness of nissen fundoplication in the spectrum of gastroesophageal reflux disease. *J Gastrointest Surg*. 2009;13(4):602-610. doi:10.1007/s11605-008-0754-x
  33. Stylopoulos N, Rattner DW. The history of hiatal hernia surgery: From Bowditch to laparoscopy. *Ann Surg*. 2005;241(1):185-193. doi:10.1097/01.sla.0000149430.83220.7f
  34. Jones MP, Sloan SS, Rabine JC, Ebert CC, Huang C-F, Kahrilas PJ. Hiatal hernia size is the dominant determinant of esophagitis presence and severity in

- gastroesophageal reflux disease. *Am J Gastroenterol*. 2001;96(6):1711-1717. doi:10.1111/j.1572-0241.2001.03926.x
35. Hyun JJ, Bak YT. Clinical significance of hiatal hernia. *Gut Liver*. 2011;5(3):267-277. doi:10.5009/gnl.2011.5.3.267
  36. Sidhwa F, Moore A, Alligood E, Fisichella PM. Diagnosis and treatment of the extraesophageal manifestations of gastroesophageal reflux disease. *Ann Surg*. 2017. doi:10.1097/SLA.0000000000001907
  37. Francis DO, Rymer JA, Slaughter JC, et al. High economic burden of caring for patients with suspected extraesophageal reflux. *Am J Gastroenterol*. 2013;108(6):905-911. doi:10.1038/ajg.2013.69
  38. Kuvendjiska J, Fichtner-Feigl S, Hoepfner J. Incarcerated Paraesophageal Hernia. *Dtsch Arztebl Int*. 2020. doi:10.3238/arztebl.2020.0832
  39. Schieman C, Grondin SC. Paraesophageal Hernia: Clinical Presentation, Evaluation, and Management Controversies. *Thorac Surg Clin*. 2009. doi:10.1016/j.thorsurg.2009.08.006
  40. Gray DM, Kushnir V, Kalra G, et al. Cameron lesions in patients with hiatal hernias: prevalence, presentation, and treatment outcome. *Dis Esophagus*. 2015. doi:10.1111/dote.12223
  41. Naoum C, Falk GL, Ng ACC, et al. Left atrial compression and the mechanism of exercise impairment in patients with a large hiatal hernia. *J Am Coll Cardiol*. 2011. doi:10.1016/j.jacc.2011.07.013
  42. Kohn GP, Price RR, DeMeester SR, et al. Guidelines for the management of hiatal hernia. *Surg Endosc*. 2013;27(12):4409-4428. doi:10.1007/s00464-013-3173-3
  43. Stylopoulos N, Gazelle GS, Rattner DW. Paraesophageal hernias: Operation or observation? *Ann Surg*. 2002. doi:10.1097/00000658-200210000-00012
  44. Fukai S, Kubota T, Mizokami K. Gastric perforation secondary to an incarcerated paraesophageal hernia. *Surg Case Reports*. 2019. doi:10.1186/s40792-019-0653-2
  45. Jassim H, Seligman JT, Frelich M, et al. A population-based analysis of emergent versus elective paraesophageal hernia repair using the Nationwide

- Inpatient Sample. *Surg Endosc.* 2014;28(12):3473-3478. doi:10.1007/s00464-014-3626-3
46. S2k-Leitlinie Gastroösophageale Refluxkrankheit. *Z Gastroenterol.* 2019. doi:10.1055/a-0857-7778
  47. Perdifeis G, Hinder RA, Filipi CJ, et al. Laparoscopic paraesophageal hernia repair. *Arch Surg.* 1997;132(6):586-591. doi:10.1001/archsurg.1997.01430300028005
  48. Casaccia M, Torelli P, Panaro F, et al. Laparoscopic tension-free repair of large paraesophageal hiatal hernias with a composite A-shaped mesh: Two-year follow-up. *J Laparoendosc Adv Surg Tech - Part A.* 2005;15(3):279-284. doi:10.1089/lap.2005.15.279
  49. Korenkov M, Germer C, Lang H. *Gastrointestinale Operationen Und Technische Varianten.*; 2013. doi:10.1007/978-3-642-32259-4
  50. Jung JJ, Naimark DM, Behman R, Grantcharov TP. Approach to asymptomatic paraesophageal hernia: watchful waiting or elective laparoscopic hernia repair? *Surg Endosc.* 2018;32(2):864-871. doi:10.1007/s00464-017-5755-y
  51. Andujar JJ, Papasavas PK, Birdas T, et al. Laparoscopic repair of large paraesophageal hernia is associated with a low incidence of recurrence and reoperation. *Surg Endosc Other Interv Tech.* 2004;18(3):444-447. doi:10.1007/s00464-003-8823-4
  52. Dhamija A, Hayanga JA, Abbas KA, Abbas G. Common Tenets in Repair of Primary Paraesophageal Hernias: Reducing Tension and Maximizing Length. *Thorac Surg Clin.* 2019;29(4):421-425. doi:10.1016/j.thorsurg.2019.07.010
  53. Dallemagne B, Kohnen L, Perretta S, Weerts J, Markiewicz S, Jehaes C. Laparoscopic repair of paraesophageal hernia: Long-term follow-up reveals good clinical outcome despite high radiological recurrence rate. *Ann Surg.* 2011;253(2):291-296. doi:10.1097/SLA.0b013e3181ff44c0
  54. Hashemi M, Peters JH, DeMeester TR, et al. Laparoscopic repair of large type III hiatal hernia: Objective followup reveals high recurrence rate. *J Am Coll Surg.* 2000;190(5):553-560. doi:10.1016/s1072-7515(00)00260-x
  55. Luketich JD, Nason KS, Christie NA, et al. Outcomes after a decade of

- laparoscopic giant paraesophageal hernia repair. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010;139(2). doi:10.1016/j.jtcvs.2009.10.005
56. Zehetner J, DeMeester SR, Ayazi S, et al. Laparoscopic versus open repair of paraesophageal hernia: The second decade. *J Am Coll Surg.* 2011;212(5):813-820. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2011.01.060
57. Aly A, Munt J, Jamieson GG, Ludemann R, Devitt PG, Watson DI. Laparoscopic repair of large hiatal hernias. *Br J Surg.* 2005;92(5):648-653. doi:10.1002/bjs.4916
58. Clements RH, Gadacz TR. Laparoscopic paraesophageal hernia repair has an acceptable recurrence rate: Discussion. *Am Surg.* 2002;68(6):551-552.
59. Bittner R, Arregui ME, Bisgaard T, et al. Guidelines for laparoscopic (TAPP) and endoscopic (TEP) treatment of inguinal hernia [International Endohernia Society (IEHS)]. In: *Surgical Endoscopy.* Vol 25. Surg Endosc; 2011:2773-2843. doi:10.1007/s00464-011-1799-6
60. Simons MP, Smietanski M, Bonjer HJ, et al. International guidelines for groin hernia management. *Hernia.* 2018;22(1):1-165. doi:10.1007/s10029-017-1668-x
61. Lockhart K, Dunn D, Teo S, et al. Mesh versus non-mesh for inguinal and femoral hernia repair. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;2018(9). doi:10.1002/14651858.CD011517.pub2
62. Granderath FA, Schweiger UM, Kamolz T, Asche KU, Pointner R. Laparoscopic Nissen fundoplication with prosthetic hiatal closure reduces postoperative intrathoracic wrap herniation: Preliminary results of a prospective randomized functional and clinical study. *Arch Surg.* 2005;140(1):40-48. doi:10.1001/archsurg.140.1.40
63. Oelschlager BK, Pellegrini CA, Hunter J, et al. Biologic prosthesis reduces recurrence after laparoscopic paraesophageal hernia repair: A multicenter, prospective, randomized trial. *Ann Surg.* 2006;244(4):481-488. doi:10.1097/01.sla.0000237759.42831.03
64. Frantzides CT, Madan AK, Carlson MA, Stavropoulos GP. A prospective, randomized trial of laparoscopic polytetrafluoroethylene (PTFE) patch repair vs

- simple cruroplasty for large hiatal hernia. *Arch Surg*. 2002;137(6):649-652.  
doi:10.1001/archsurg.137.6.649
65. Weyhe D, Uslar V, Kühne J, Kluge A. Hiatus hernia: Standards and controversies in diagnostics and treatment. *Chirurg*. 2019;90(4):331-348.  
doi:10.1007/s00104-019-0932-2
66. Antoniou SA, Müller-Stich BP, Antoniou GA, et al. Laparoscopic augmentation of the diaphragmatic hiatus with biologic mesh versus suture repair: A systematic review and meta-analysis. *Langenbeck's Arch Surg*. 2015;400(5):577-583. doi:10.1007/s00423-015-1312-0
67. Stadlhuber RJ, Sherif A El, Mittal SK, et al. Mesh complications after prosthetic reinforcement of hiatal closure: A 28-case series. *Surg Endosc*. 2009;23(6):1219-1226. doi:10.1007/s00464-008-0205-5
68. Targarona EM, Bendahan G, Balague C, Garriga J, Trias M. Mesh in the hiatus: A controversial issue. *Arch Surg*. 2004;139(12):1286-1296.  
doi:10.1001/archsurg.139.12.1286
69. Carpelan-Holmström M, Kruuna O, Salo J, Kylänpää L, Scheinin T. Late mesh migration through the stomach wall after laparoscopic refundoplication using a dual-sided PTFE/ePTFE mesh. *Hernia*. 2011;15(2):217-220.  
doi:10.1007/s10029-010-0633-8
70. Wassenaar EB, Mier F, Sinan H, et al. The safety of biologic mesh for laparoscopic repair of large, complicated hiatal hernia. *Surg Endosc*. 2012;26(5):1390-1396. doi:10.1007/s00464-011-2045-y
71. Vakil N, van Zanten S V, Kahrilas P, Dent J, Jones R. The Montreal Definition and Classification of Gastroesophageal Reflux Disease: A Global Evidence-Based Consensus. *Am J Gastroenterol*. 2006;101(8):1900-1920.  
<http://10.0.4.87/j.1572-0241.2006.00630.x>.
72. Allende DS, Yerian LM. Diagnosing gastroesophageal reflux disease: The pathologist's perspective. *Adv Anat Pathol*. 2009;16(3):161-165.  
doi:10.1097/PAP.0b013e3181a186a3
73. Gyawali CP, Kahrilas PJ, Savarino E, et al. Modern diagnosis of GERD: the Lyon Consensus. 2018:1351-1362. doi:10.1136/gutjnl-2017-314722



74. Koop H, Fuchs KH, Labenz J, et al. LL: Gastroösophageale Refluxkrankheit. 2014;(021):30-94. doi:10.1055/s-0034-1385202
75. J. D, L. K, P. P, et al. Epidemiology and societal costs of gastroesophageal reflux disease and Barrett's syndrome in Germany, Italy and Spain. *Expert Rev Pharmacoeconomics Outcomes Res.* 2011. doi:http://dx.doi.org/10.1586/erp.11.5
76. The Burden of Gastrointestinal and Liver Diseases, 2006 : Official journal of the American College of Gastroenterology | ACG. [https://journals.lww.com/ajg/Abstract/2006/09000/The\\_Burden\\_of\\_Gastrointestinal\\_and\\_Liver\\_Diseases,.28.aspx](https://journals.lww.com/ajg/Abstract/2006/09000/The_Burden_of_Gastrointestinal_and_Liver_Diseases,.28.aspx). Accessed May 24, 2021.
77. Eusebi LH, Ratnakumaran R, Yuan Y, Solaymani-Dodaran M, Bazzoli F, Ford AC. Global prevalence of, and risk factors for, gastro-oesophageal reflux symptoms: A meta-analysis. *Gut.* 2018. doi:10.1136/gutjnl-2016-313589
78. Herregods TVK, Bredenoord AJ, Smout AJPM. Pathophysiology of gastroesophageal reflux disease: New understanding in a new era. *Neurogastroenterol Motil.* 2015. doi:10.1111/nmo.12611
79. Böhmer AC, Schumacher J. Insights into the genetics of gastroesophageal reflux disease (GERD) and GERD-related disorders. *Neurogastroenterol Motil.* 2017. doi:10.1111/nmo.13017
80. Savarino E, Bredenoord AJ, Fox M, Pandolfino JE, Roman S, Gyawali CP. Advances in the physiological assessment and diagnosis of GERD. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.* 2018. doi:10.1038/nrgastro.2018.32
81. Lottrup C, Krarup AL, Gregersen H, Ejstrup P, Drewes AM. Esophageal acid clearance during random swallowing is faster in patients with barrett's esophagus than in healthy controls. *J Neurogastroenterol Motil.* 2016. doi:10.5056/jnm16019
82. Ness-Jensen E, Hveem K, El-Serag H, Lagergren J. Lifestyle Intervention in Gastroesophageal Reflux Disease. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2016. doi:10.1016/j.cgh.2015.04.176
83. Fuchs KH, Babic B, Breithaupt W, et al. EAES recommendations for the management of gastroesophageal reflux disease. *Surg Endosc.*

- 2014;28(6):1753-1773. doi:10.1007/s00464-014-3431-z
84. Eypasch E, Wood-Dauphinee S, Williams JI, Ure B, Neugebauer E, Troidl H. DER GASTROINTESTINALE LEBENSQUALITÄTSINDEX (GLQI). EIN KLINIMETRISCHER INDEX ZUR BEFINDLICHKEITSMESSUNG IN DER GASTROENTEROLOGISCHEN CHIRURGIE. *Chirurg*. 1993.
  85. Kahrilas PJ, Kim HC, Pandolfino JE. Approaches to the diagnosis and grading of hiatal hernia. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*. 2008. doi:10.1016/j.bpg.2007.12.007
  86. Hansdotter I, Björ O, Andreasson A, et al. Hill classification is superior to the axial length of a hiatal hernia for assessment of the mechanical anti-reflux barrier at the gastroesophageal junction. *Endosc Int Open*. 2016. doi:10.1055/s-0042-101021
  87. Quach DT, Nguyen TT, Hiyama T. Abnormal gastroesophageal flap valve is associated with high gastroesophageal reflux disease questionnaire score and the severity of gastroesophageal reflux disease in vietnamese patients with upper gastrointestinal symptoms. *J Neurogastroenterol Motil*. 2018. doi:10.5056/jnm17088
  88. Varghese J, Jayanthi V. Paraesophageal hernia. *Can Med Assoc J*. 2007;176(1):37 LP-37-a. doi:10.1503/cmaj.060952
  89. Kahrilas PJ, Dodds WJ, Hogan WJ, Kern M, Arndorfer RC, Reece A. Esophageal peristaltic dysfunction in peptic esophagitis. *Gastroenterology*. 1986. doi:10.1016/0016-5085(86)90692-X
  90. JOHNSON LF, DEMEESTER TR. Twenty-four-hour pH Monitoring of the Distal Esophagus: A Quantitative Measure of Gastroesophageal Reflux. *Am J Gastroenterol*. 1974. doi:10.1111/j.1572-0241.1974.tb00603.x
  91. Johnson LF, DeMeester TR. Development of the 24-hour intraesophageal pH monitoring composite scoring system. *J Clin Gastroenterol*. 1986. doi:10.1097/00004836-198606001-00008
  92. Müller-Stich BP, Achtstätter V, Diener MK, et al. Repair of Paraesophageal Hiatal Hernias-Is a Fundoplication Needed? A Randomized Controlled Pilot Trial. *J Am Coll Surg*. 2015. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2015.03.003

93. Kim GH. How to Interpret Ambulatory 24 hr Esophageal pH Monitoring. *J Neurogastroenterol Motil.* 2010. doi:10.5056/jnm.2010.16.2.207
94. Richter JE, Bradley LA, DeMeester TR, Wu WC. Normal 24-Hr ambulatory esophageal pH values - Influence of study center, pH electrode, age, and gender. *Dig Dis Sci.* 1992;37(6):849-856. doi:10.1007/BF01300382
95. Eypasch E, Williams JI, Wood-Dauphinee S, et al. Gastrointestinal Quality of Life Index: Development, validation and application of a new instrument. *Br J Surg.* 1995. doi:10.1002/bjs.1800820229
96. Fornari F, Madalosso CAS, Farré R, Gurski RR, Thiesen V, Callegari-Jacques SM. The role of gastro-oesophageal pressure gradient and sliding hiatal hernia on pathological gastro-oesophageal reflux in severely obese patients. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 2010. doi:10.1097/MEG.0b013e328332f7b8
97. Hiess M, Ponholzer A, Lamche M, Schramek P, Seitz C. Die Komplikationsklassifikation nach Clavien-Dindo am Beispiel der radikalen Prostatektomie. *Wiener Medizinische Wochenschrift.* 2014. doi:10.1007/s10354-014-0264-2
98. Williamson WA, Ellis FH, Streitz JM, Shahian DM. Paraesophageal hiatal hernia: Is an antireflux procedure necessary? *Ann Thorac Surg.* 1993. doi:10.1016/0003-4975(93)90878-L
99. Mittal SK, Bikhchandani J, Gurney O, Yano F, Lee T. Outcomes after repair of the intrathoracic stomach: Objective follow-up of up to 5 years. *Surg Endosc.* 2011. doi:10.1007/s00464-010-1219-3
100. Svetanoff WJ, Pallati P, Nandipati K, Lee T, Mittal SK. Does the addition of fundoplication to repair the intra-thoracic stomach improve quality of life? *Surg Endosc.* 2016. doi:10.1007/s00464-016-4796-y
101. Li Z tong, Ji F, Han X wei, et al. Role of fundoplication in treatment of patients with symptoms of hiatal hernia. *Sci Rep.* 2019;9(1). doi:10.1038/s41598-019-48740-x
102. Armijo PR, Pokala B, Misfeldt M, Pagkratis S, Oleynikov D. Predictors of Hiatal Hernia Recurrence After Laparoscopic Anti-reflux Surgery with Hiatal Hernia Repair: a Prospective Database Analysis. *J Gastrointest Surg.* 2019;23(4):696-

701. doi:10.1007/S11605-018-04073-0

## 8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Topografie des Hiatus oesophageus (C. Frantzides et al, 2009,S. 2) <sup>13</sup> .....	17
Abbildung 2: Schematische Darstellung der relevanten Strukturen für den Antirefluxmechanismus der Speiseröhre .....	19
Abbildung 3: Klassifikation der Hiatushernien (Duranceau et al, 2016, S. 351) <sup>22</sup> .....	21
Abbildung 4: Endoskopische gastrooesophageal flap valve Einteilung. A: Grad I, B: Grad II, C: Grad III, D: Grad IV (Journal of Neurogastroenterology and Motility, Quach et al, 2018;24:226) <sup>87</sup> .....	31
Abbildung 5: Ösophagitis Einteilung nach der Los Angeles Klassifikation .....	31
Abbildung 6: Schematische Darstellung der axialen Hiatushernie bei Durchleuchtung während eines Bariumbreischluckes (Kahrilas et al,2008, S.7) <sup>85</sup> .....	33
Abbildung 7: Axiale Gleithernie unter Durchleuchtung während eines Barium-Kontrastmittelbreischluckes (Kahrilas et al,2008, S.8) <sup>85</sup> .....	33
Abbildung 8: Paraösophageale Hernie unter Durchleuchtung während eines Barium-Kontrastmittelbreischluckes (Varghese et al, 2007, S.1) <sup>88</sup> .....	34
Abbildung 9: Geschlechterverteilung Hiatoplastik mit Fundoplikatio .....	41
Abbildung 10: Geschlechterverteilung Hiatoplastik mit Gastropexie .....	42
Abbildung 11: Verteilung des Alters in beiden Kohorten .....	43
Abbildung 12: Verteilung des Body-Mass-Indexes (BMI) in beiden Kohorten .....	44
Abbildung 13: Komorbiditäten im Vergleich .....	45
Abbildung 14: Verteilung der ASA-Einstufung .....	46
Abbildung 15: Verteilung der Hernientypen in der Hiatoplastik mit Fundoplikatio-Kohorte ....	47
Abbildung 16: Verteilung der Hernientypen in der Hiatoplastik mit Gastropexie-Kohorte .....	48
Abbildung 17: Verteilung des Hiatushernientyps im Vergleich .....	48
Abbildung 18: Präoperative Symptome im Vergleich .....	50
Abbildung 19: Laparoskopie vs Laparotomie im zeitlichen Verlauf .....	51
Abbildung 20: Laparoskopie vs Laparotomie im zeitlichen Verlauf .....	52
Abbildung 21: Verteilung des operativen Zugangsweges im Vergleich .....	52
Abbildung 22: Operationsdauer im Vergleich .....	53
Abbildung 23: Krankenhausaufenthaltsdauer im Vergleich .....	54
Abbildung 24: Komplikationen nach Clavien-Dindo im Vergleich .....	56
Abbildung 25: Auflistung der Symptome präoperativ und postoperativ nach drei Monaten in der Gruppe der Hiatoplastik mit Fundoplikatio (1/2) .....	57
Abbildung 26: Auflistung der Symptome präoperativ und postoperativ nach drei Monaten in der Gruppe der Hiatoplastik mit Fundoplikatio (2/2) .....	58

Abbildung 27: Auflistung der Symptome präoperativ und postoperativ nach drei Monaten in der Gruppe der Hiatoplastik mit Gastropexie (1/2).....	59
Abbildung 28: Auflistung der Symptome präoperativ und postoperativ nach drei Monaten in der Gruppe der Hiatoplastik mit Gastropexie (2/2).....	60
Abbildung 29: Auflistung der postoperativen Symptome im Vergleich nach drei Monaten ....	61
Abbildung 30: Auflistung der postoperativen Symptome im Vergleich nach sechs Monaten.	62
Abbildung 31: Auflistung der postoperativen Symptome im Vergleich nach zwölf Monaten..	63
Abbildung 32: Auflistung der postoperativen Symptome im Vergleich Langzeit .....	65
Abbildung 33: Prä- und postoperative Einnahme von Protonenpumpeninhibitoren (PPI) im Vergleich .....	65
Abbildung 34: präoperative Lebensqualität im Vergleich .....	67
Abbildung 35: postoperative Lebensqualität im Vergleich nach drei Monaten .....	68
Abbildung 36: postoperative Lebensqualität im Vergleich nach sechs Monaten.....	68
Abbildung 37: postoperative Lebensqualität im Vergleich nach zwölf Monaten.....	69
Abbildung 38: postoperative Lebensqualität im Vergleich nach zwölf Monaten.....	69
Abbildung 39: Lebensqualität präoperativ und im postoperativem Verlauf im Vergleich .....	70
Abbildung 40: Rezidive und Reoperationen im Vergleich .....	71
Abbildung 41: Datenerfassungsbogen des Kölner Refluxzentrums 1/3.....	94
Abbildung 42: Datenerfassungsbogen des Kölner Refluxzentrums 2/3.....	95
Abbildung 43: Datenerfassungsbogen des Kölner Refluxzentrums 3/3.....	96
Abbildung 44: Gastrointestinaler Lebensqualitätsindex(GLQI)-Fragebogen nach Eypasch <sup>84</sup> .	97

## 9 Anhang



**Prof. Dr. med. Jessica M. Leers, FEBS**

Leitung Kölner Refluxzentrum  
Chefärztin für spezielle Viszeralchirurgie  
und funktionelle Chirurgie OGI

Email: [jessica.leers@evk-koeln.de](mailto:jessica.leers@evk-koeln.de)

Telefon: +49 221 479 - 32 10 0

Evangelisches Klinikum Weyertal  
Weyertal 76 • 50931 Köln

### Datenerfassungsbogen

Name: \_\_\_\_\_

Geb. am: \_\_\_\_\_

Telefonnummer: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Körpergewicht: \_\_\_\_\_ kg    Körpergröße: \_\_\_\_\_ cm

Gewichtsverlust: ja nein    wenn ja, wie viel: \_\_\_\_\_

Rauchen: ja nein    wenn ja, wie viel: \_\_\_\_\_

Alkohol: ja nein    wenn ja, wie viel: \_\_\_\_\_

Medikamente: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Familienanamnese: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Voroperationen:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Abbildung 41: Datenerfassungsbogen des Kölner Refluxzentrums 1/3

**Sodbrennen:**

- 0 – Keine Symptome
- 1 – Erkennbare, aber nicht störende Symptome
- 2 – Erkennbare und störende Symptome, aber nicht jeden Tag
- 3 – Täglich störende Symptome
- 4 – Symptome wirken sich auf die tägliche Aktivität aus
- 5 – Die Symptome behindern, keine Aktivität möglich

**Regurgitation (Hochlaufen von Magensaft oder Speisen)**

- 0 - Nein
- 1 - gelegentlich, nach übermäßiger Nahrungsaufnahme
- 2 – mäßig; positionsabhängig
- 3 – ernsthaft, ständige Regurgitation, beeinträchtigt Lebensqualität

**Dysphagie (Schluckbeschwerden)**

- 0 - Nein
- 1 – gelegentlich bei groben Speisen
- 2 – mäßig – Nachspülen erforderlich
- 3 – ernsthaft, feste Speisen werden vermieden
- 4 – bei flüssiger Kost

**Brust- Schmerz**

- 0 - Nein
- 1 - gelegentlich
- 2 - oft
- 3 - ständig

**Übelkeit / Erbrechen**

- 0 - Nein
- 1 - gelegentlich
- 2 - oft
- 3 - ständig



**Blähungen, geblähter Bauch:**

- 0 - Nein
- 1 - gelegentlich
- 2 - oft
- 3 - ständig

**Aufstoßen**

- 0 - Nein
- 1 - gelegentlich
- 2 - oft
- 3 - ständig

**Völlegefühl**

- 0 - Nein
- 1 - gelegentlich
- 2 - oft
- 3 - ständig

**Verdauungsstörung**

- 0 - Nein
- 1 - gelegentlich
- 2 - oft
- 3 - ständig

Beschaffenheit:

Normal    Verstopfung    Durchfall

**Andere Symptome / Beschwerden:**

---

---

---

---

Abbildung 43: Datenerfassungsbogen des Kölner Refluxzentrums (3/3)

1. Wie häufig in den letzten 2 Wochen hatten Sie Schmerzen im Bauch?  
die ganze Zeit, meistens, hin und wieder, selten, nie  
(0) (1) (2) (3) (4)
2. Wie oft in den letzten 2 Wochen hat Sie Völlegefühl im Oberbauch gestört?  
die ganze Zeit, meistens, hin und wieder, selten, nie  
(0) (1) (2) (3) (4)
3. Wie oft in den letzten 2 Wochen fühlten Sie sich belästigt durch Blähungen oder das Gefühl, zuviel Luft im Bauch zu haben?  
die ganze Zeit, meistens, hin und wieder, selten, nie  
(0) (1) (2) (3) (4)
4. Wie oft in den letzten 2 Wochen fühlten Sie sich durch Windabgang gestört?  
die ganze Zeit, meistens, hin und wieder, selten, nie  
(0) (1) (2) (3) (4)
5. Wie oft in den letzten 2 Wochen fühlten Sie sich durch Rülpsen oder Aufstoßen belästigt?  
die ganze Zeit, meistens, hin und wieder, selten, nie  
(0) (1) (2) (3) (4)
6. Wie oft in den letzten 2 Wochen hatten Sie auffallende Magen- oder Darmgeräusche?  
die ganze Zeit, meistens, hin und wieder, selten, nie  
(0) (1) (2) (3) (4)
7. Wie oft in den letzten 2 Wochen fühlten Sie sich durch häufigen Stuhlgang gestört?  
die ganze Zeit, meistens, hin und wieder, selten, nie  
(0) (1) (2) (3) (4)
8. Wie oft in den letzten 2 Wochen hatten Sie Spaß und Freude am Essen?  
die ganze Zeit, meistens, hin und wieder, selten, nie  
(4) (3) (2) (1) (0)
9. Wie oft haben Sie bedingt durch Ihre Erkrankung auf Speisen, die Sie gerne essen, verzichten müssen?  
die ganze Zeit, meistens, hin und wieder, selten, nie  
(0) (1) (2) (3) (4)
10. Wie sind Sie während der letzten 2 Wochen mit dem alltäglichen Streß fertig geworden?  
sehr schlecht, schlecht, mäßig, gut, sehr gut  
(0) (1) (2) (3) (4)
11. Wie oft in den letzten 2 Wochen waren Sie traurig darüber, daß Sie krank sind?  
die ganze Zeit, meistens, hin und wieder, selten, nie  
(0) (1) (2) (3) (4)
12. Wie häufig in den letzten 2 Wochen waren Sie nervös oder ängstlich wegen Ihrer Erkrankung?  
die ganze Zeit, meistens, hin und wieder, selten, nie  
(0) (1) (2) (3) (4)
13. Wie häufig in den letzten 2 Wochen waren Sie mit Ihrem Leben allgemein zufrieden?  
die ganze Zeit, meistens, hin und wieder, selten, nie  
(4) (3) (2) (1) (0)
14. Wie häufig waren Sie in den letzten 2 Wochen frustriert über Ihre Erkrankung?  
die ganze Zeit, meistens, hin und wieder, selten, nie  
(0) (1) (2) (3) (4)
15. Wie häufig in den letzten 2 Wochen haben Sie sich müde oder abgespannt geföhlt?  
die ganze Zeit, meistens, hin und wieder, selten, nie  
(0) (1) (2) (3) (4)
16. Wie häufig haben Sie sich in den letzten 2 Wochen unwohl geföhlt?  
die ganze Zeit, meistens, hin und wieder, selten, nie  
(0) (1) (2) (3) (4)
17. Wie oft während der letzten Woche (1 Woche!) sind Sie nachts aufgewacht?  
jede Nacht, 5 bis 6 Nächte, 3 bis 4 Nächte, 1 bis 2 Nächte, nie  
(0) (1) (2) (3) (4)
18. In welchem Maß hat Ihre Erkrankung zu störenden Veränderungen Ihres Aussehens geföhrt?  
sehr stark, stark, mäßig, wenig, überhaupt nicht  
(0) (1) (2) (3) (4)
19. Wie sehr hat sich, bedingt durch die Erkrankung, Ihr allgemeiner Kräftezustand verschlechtert?  
sehr stark, stark, mäßig, wenig, überhaupt nicht  
(0) (1) (2) (3) (4)
20. Wie sehr haben Sie, bedingt durch Ihre Erkrankung, Ihre Ausdauer verloren?  
sehr stark, stark, mäßig, wenig, überhaupt nicht  
(0) (1) (2) (3) (4)
21. Wie sehr haben Sie durch Ihre Erkrankung Ihre Fitness verloren?  
sehr stark, stark, mäßig, wenig, überhaupt nicht  
(0) (1) (2) (3) (4)
22. Haben Sie Ihre normalen Alltagsaktivitäten (z. B. Beruf, Schule, Haushalt) während der letzten 2 Wochen fortföhren können?  
die ganze Zeit, meistens, hin und wieder, selten, nie  
(4) (3) (2) (1) (0)
23. Haben Sie während der letzten 2 Wochen Ihre normalen Freizeitaktivitäten (Sport, Hobby usw.) fortföhren können?  
die ganze Zeit, meistens, hin und wieder, selten, nie  
(4) (3) (2) (1) (0)
24. Haben Sie sich während der letzten 2 Wochen durch die medizinische Behandlung sehr beeinträchtigt geföhlt?  
die ganze Zeit, meistens, hin und wieder, selten, nie  
(0) (1) (2) (3) (4)
25. In welchem Ausmaß hat sich das Verhältnis zu Ihnen nahestehenden Personen durch Ihre Erkrankung verändert?  
sehr stark, stark, mäßig, wenig, überhaupt nicht  
(0) (1) (2) (3) (4)
26. In welchem Ausmaß ist Ihr Sexualleben durch Ihre Erkrankung beeinträchtigt?  
sehr stark, stark, mäßig, wenig, überhaupt nicht  
(0) (1) (2) (3) (4)
27. Haben Sie sich in den letzten 2 Wochen durch Hochlaufen von Flüssigkeit oder Nahrung in den Mund beeinträchtigt geföhlt?  
die ganze Zeit, meistens, hin und wieder, selten, nie  
(0) (1) (2) (3) (4)
28. Wie oft in den letzten 2 Wochen haben Sie sich durch Ihre langsame Eßgeschwindigkeit beeinträchtigt geföhlt?  
die ganze Zeit, meistens, hin und wieder, selten, nie  
(0) (1) (2) (3) (4)
29. Wie oft in den letzten 2 Wochen haben Sie sich durch Beschwerden beim Schlucken Ihrer Nahrung beeinträchtigt geföhlt?  
die ganze Zeit, meistens, hin und wieder, selten, nie  
(0) (1) (2) (3) (4)
30. Wie oft in den letzten 2 Wochen wurden Sie durch dringenden Stuhlgang belästigt?  
die ganze Zeit, meistens, hin und wieder, selten, nie  
(0) (1) (2) (3) (4)
31. Wie oft in den letzten 2 Wochen hat Durchfall Sie belästigt?  
die ganze Zeit, meistens, hin und wieder, selten, nie  
(0) (1) (2) (3) (4)
32. Wie oft in den letzten 2 Wochen hat Verstopfung Sie belästigt?  
die ganze Zeit, meistens, hin und wieder, selten, nie  
(0) (1) (2) (3) (4)
33. Wie oft in den letzten 2 Wochen haben Sie sich durch Übelkeit beeinträchtigt geföhlt?  
die ganze Zeit, meistens, hin und wieder, selten, nie  
(0) (1) (2) (3) (4)
34. Wie oft in den letzten 2 Wochen hat Blut im Stuhlgang Sie beunruhigt?  
die ganze Zeit, meistens, hin und wieder, selten, nie  
(0) (1) (2) (3) (4)
35. Wie oft in den letzten 2 Wochen fühlten Sie sich durch Sodbrennen gestört?  
die ganze Zeit, meistens, hin und wieder, selten, nie  
(0) (1) (2) (3) (4)
36. Wie oft in den letzten 2 Wochen fühlten Sie sich durch ungewollten Stuhlabgang gestört?  
die ganze Zeit, meistens, hin und wieder, selten, nie  
(0) (1) (2) (3) (4)

Abb. 3. Gastrointestinaler Lebensqualitätsindex (GLQI) nach Eypasch, Wood-Dauphinee und Troidl (Version 5, Köln 2/1992)