

Diplomarbeit

**Besteht eine Korrelation zwischen postoperativem
Pylorospasmus und Heilungsstörung der
cervikalen Anastomose bei Magenhochzug nach
Oesophagektomie?**

eingereicht von

Timo Serno

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der gesamten Heilkunde

(Dr. med. univ.)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an der

**Universitätsklinik für Chirurgie: Klinische Abteilung für Thorax-
und hyperbare Chirurgie**

unter der Anleitung von

Univ. Profⁱⁿ. Drⁱⁿ. Freyja-Maria Smolle-Jüttner

Univ. Assⁱⁿ. Drⁱⁿ. Nicole Fink-Neuböck

Graz, am 19.06.2016

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am 19.06.2016

Timo Serno eh.

Danksagungen

Zu aller erst gebührt meiner Hauptbetreuerin **Frau Univ. Profⁱⁿ. Drⁱⁿ. Freyja-Maria Smolle-Jüttner** ein riesengroßes Dankeschön. Ich habe Ihr nicht nur mein Diplomarbeitsthema zu verdanken, sondern sie war über die gesamte Dauer der Arbeit eine Betreuerin, die man sich nur wünschen kann: Immer hilfreich, nachsichtig, motivierend und immer ein offenes Ohr. Vielen lieben Dank Frau Professorin!

Auch meiner Zweitbetreuerin, **Univ. Assⁱⁿ. Drⁱⁿ. Nicole Fink-Neuböck**, bin ich zu Dank verpflichtet. Sie erleichterte mir den Einstieg in die Arbeit, insbesondere für die Datenerfassung, ungemein.

Dem größten Dank bin ich meiner Familie schuldig, denn ohne sie wäre das ganze Studium niemals möglich gewesen. Meine Mutter, die mir den richtigen Weg zeigte und immer da war. Mein Vater, der oft als Taxi zu den schwierigen Prüfungen fungierte und immer für Ablenkung sorgte. Meine Schwester, der ich meine Glücksbringer zu verdanken habe und die immer der kleine Sonnenschein war/ist.

Aber am dankbarsten bin ich meiner Familie dafür, dass sie aus mir diesen Menschen gemacht haben, der ich heute bin!

Ein weiteres riesengroßes Dankeschön gebührt, meiner im Laufe des Studiums zugewonnen zweiten Familie, Familie Kapp. Hier sind vor allem Marlene und Polde hervorzuheben. Auch Ulli und Mario sind nicht zu vergessen. Ulli war mir eine riesengroße Hilfe bei den Korrekturarbeiten dieser Arbeit. Und zum Schluss: meine Anna! Du warst die ganze Zeit unmittelbar an meiner Seite, hast alles miterleben müssen und bist trotzdem bei mir geblieben! Danke für Alles mein Engel!

Last but not least muss ich mich bei meinem Kollegen und guten, guten Freund **Uli Weissensteiner** bedanken. Er war mir nicht nur eine große Hilfe bei dieser Arbeit, sondern er pushte und motivierte mich auch das ganze Studium über.

Zum Schluss bleibt nur noch eines zu sagen:

Danke für Alles

Ohne euch wäre dies alles niemals möglich gewesen!

Zusammenfassung

Hintergrund: Die Frage, ob eine statistisch signifikante Korrelation zwischen der Ausbildung eines Pylorospasmus nach Oesophagektomie und Magenhochzug und dem Auftreten von Insuffizienzen der collaren Oesophago-Gastrostomie besteht, ist in der zurzeit existierenden Literatur unbeantwortet. Anhand dieser Arbeit soll versucht werden diese Frage zu beantworten.

Methoden: Die PatientInnen, die im Zeitraum zwischen 2005 – 2014 an der Klinischen Abteilung für Thorax- und Hyperbare Chirurgie des Universitätsklinikum Graz einer Oesophagektomie mit anschließender Rekonstruktion durch Magenhochzug und collarer Anastomose unterzogen wurden waren, wurden im Rahmen einer retrospektiven Studie analysiert. Für die statistische Auswertung wurde SPSS herangezogen.

Ergebnisse: Das Studienkollektiv umfasst 183 PatientInnen (162 Männer und 21 Frauen). Als Grundleiden lagen in 62,3% (N=114) ein Adenocarcinom, in 37,2% (N=68) ein Plattenepithelcarcinom und in 0,5% (N=1) eine nicht-maligne Erkrankung vor. In 123 Fällen (67,2%) wurde die Resektion transhiatal, in 60 (32,8%) transthoracal durchgeführt. Die orthotope Route für das Interponat wurde in 57,4%, die retrosternale in 42,6% gewählt. Zwischen den Risikofaktoren pAVK (6%), KHK (12,6%) und Diabetes mellitus (17,5%) und dem Auftreten eines Pylorospasmus bzw. einer Anastomosendehiszenz bestand keine signifikante Korrelation. Ein Pylorospasmus entwickelte sich postoperativ bei 31 PatientInnen (16,9%), eine Dehiszenz der cervicalen Anastomose bei 27 (14,8%). Eine statistisch signifikante Abhängigkeit zwischen diesen beiden Ereignissen konnte nicht festgestellt werden, das Signifikanzniveau ($p < 0,05$) wurde mit $p = 0,057$ jedoch nur sehr knapp verfehlt.

Conclusio: Nach Analyse der vorhandenen Daten konnte kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Auftreten eines Pylorospasmus und der Ausbildung einer Anastomoseninsuffizienz festgestellt werden.

Abstract

Background: The question whether there is a statistically significant correlation between pylorospasm occurring after esophagectomy and gastric pull-up and the development of anastomotic dehiscence at the cervical esophago-gastrostomy has not yet been answered in current literature.

Methods: Patients who had undergone esophagectomy and reconstruction by gastric pull-up and cervical esophagogastrostomy between 2005 and 2014 at the Division of thoracic and hyperbaric surgery at the University Hospital of Graz were retrospectively analyzed. Statistical evaluation was done by using SPSS.

Results: The collective included 183 patients (162 males, 21 females). 62.3% (N = 114) had adenocarcinoma, 37.2% (N = 68) squamous cell carcinoma and 0.5% (N = 1) presented with non-malignant disease. In 123 cases (67.2%) a transhiatal access was used while in 60 cases (32.8%) the resection was done transthoracically. Orthotopic pull-up was done in 57.4%, the retrosternal path was used in 42.6%. None of the potential risk factors PAD (6%), coronary heart disease (12.6%) or diabetes mellitus (17.5%) showed significant correlation to either pylorospasm or anastomotic dehiscence. Postoperative pylorospasm could be observed in 31 patients (16.9%), dehiscence of cervical anastomosis developed in 27 (14.8%). A statistically significant relationship between these two events could not be found, the level of significance ($p = <0.05$), however, was only narrowly missed with $p = 0.057$.

Conclusion: There was no statistically significant association between the occurrence of pylorospasm following esophagectomy, gastric pull-up and cervical esophagogastrostomy and the development of an anastomotic leak.

Inhaltsverzeichnis

Danksagungen	ii
Zusammenfassung	iii
Abstract	iv
Inhaltsverzeichnis	v
Glossar und Abkürzungen	vi
Abbildungsverzeichnis	vii
Tabellenverzeichnis	viii
1 Einleitung	1
1.1 Relevante Anatomie.....	1
1.1.1 Anatomie der Speiseröhre	1
1.1.1.1 Gefäßversorgung	2
1.1.1.2 Innervation	4
1.1.1.3 Histologischer Aufbau	4
1.1.2 Anatomie des Magens	5
1.1.2.1 Gefäßversorgung	7
1.1.2.2 Innervation	8
1.1.2.3 Histologischer Aufbau	8
1.2 Neubildungen/Neoplasien des Ösophagus	9
1.3 Die Operation.....	12
1.3.1 Die Resektion des Oesophagus	13
1.3.1.1 Transhiatale Resektion	13
1.3.1.2 Transthorakale Resektion	16
1.3.2 Die Rekonstruktion der Speiseröhre	16
1.3.2.1 Wahl des Ersatzorgans	17
1.3.2.1.1 Magen als Ersatzorgan für den Oesophagus.....	18
1.3.2.2 Wahl des Interponatverlaufs.....	22
1.3.2.2.1 Der prästernal-subkutane Weg	24
1.3.2.2.2 Der retrosternale Weg.....	24
1.3.2.2.3 Der orthotope Weg.....	24
1.3.2.3 Anastomose	25
1.3.2.3.1 Ort der Anastomose.....	25
1.3.2.3.2 Techniken der Anastomose	26
1.4 Komplikationen	31
1.4.1 Anastomoseninsuffizienz	32
1.4.2 Magenentleerungsstörung.....	36
1.4.2.1 Prävention der Magenentleerungsstörung	37
1.4.2.2 Behandlung einer Magenentleerungsstörung.....	39
2 Material und Methoden	41
3 Ergebnisse – Resultate	42
3.1 PatientInnenbezogene Faktoren	43
3.2 Allgemeine, patientenassoziierte Risikofaktoren	44
3.3 Histologie	44
3.4 Zugangsweg	46
3.5 Ersatzorgan.....	46
3.6 Postoperative Komplikationen.....	47
4 Diskussion	48
5 Literaturverzeichnis	50

Glossar und Abkürzungen

A./Aa.	Arteria/Arteriae
Abb.	Abbildung
anterior/ant.	vorne gelegen
BMI	Body mass index
bzw.	Beziehungsweise
ca.	zirka
cm	Zentimeter
CT	Computertomographie
dextra/dext.	rechts
d.h.	das heißt
distal/dist.	Stammfern
DM	Diabetes mellitus
et al.	und andere
Ggl./Ggll.	Ganglion/Ganglia
kaudal	schwanzwärts
KHK	Koronare Herzkrankheit
kranial	kopfwärts
KM	Kontrastmittel
Lig./Ligg.	Ligamentum/Ligamenta
M./Mm.	Musculus/Musculi
mm	Millimeter
N./Nn.	Nervus/Nervi
Nl./Nll.	Nodus lymphaticus/Nodi lymphatici
OP	Operation
pAVK	periphere arterielle Verschlusskrankheit
posterior/post.	hinten gelegen
proximal/prox.	stammnahe
R./Rr.	Ramus/Rami
sinistra/sin.	Links
u. a.	unter anderem
v. a.	vor allem
V./Vv.	Vena/Venae
z.B.	zum Beispiel

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ösophagus - seine Abschnitte und Engen. Modifiziert nach Waldeyer et al. (1).....	2
Abbildung 2: Übersicht des Magens in situ. Modifiziert nach Schünke et al. (7).....	6
Abbildung 3: Speiseröhre - Krebsneuerkrankungen pro Jahr - Österreich 1983-2012. Modifiziert nach Statistik Austria (9)	10
Abbildung 4: Transhiatale Resektion. A- Zugänge; B- Stumpfe Dissektion. Modifiziert nach Pichlmaier et al. (3)	14
Abbildung 5: Konventionelle Gastroplastik; Schema zur Präparation und in situ Lage des Interponats. Modifiziert nach Meyer et al. (11).....	20
Abbildung 6: Umgekehrte Gastroplastik; Schema zur Präparation und in situ Lage des Interponats. Modifiziert nach Meyer et al. (11).....	21
Abbildung 7: Fundusrotationsgastroplastik; Schema zur Präparation und in situ Lage des Interponats. Modifiziert nach Meyer et al. (11).....	22
Abbildung 8: Möglichkeiten des Interponatverlaufs. Modifiziert nach Chernousov et al. (13).....	23
Abbildung 9: Fertige zervikale Ösophagogastrostomie. Modifiziert nach Chernousov et al. (13).....	25
Abbildung 10: Manuelle, einreihige Naht. Modifiziert nach Yuan et al. (21)	28
Abbildung 11: Manuelle, zweireihige Naht. Modifiziert nach Yuan et al. (21)	29
Abbildung 12: Maschinelle Naht mit dem Rundnahtinstrument EEA. Modifiziert nach Yuan et al. (21).....	29
Abbildung 13: Semi-maschinelle Naht mit dem Linearstapler. Modifiziert nach Yuan et al. (21).....	30
Abbildung 14: Leitlinie zum Management von Insuffizienzen. Modifiziert nach Welsch et al. (24)	36
Abbildung 15: Pyloroplastik. A: Längsdurchtrennung aller Schichten; B: querer Verschluss mit Einzelknopfnähten. Modifiziert nach Pichlmaier et al. (3).....	38
Abbildung 16: Geschlechterverteilung in der Studiengruppe.....	43
Abbildung 17: Altersverteilung der Studiengruppe	43
Abbildung 18: Häufigkeit der Risikofaktoren.....	44
Abbildung 19: Indikation zur Operation	45
Abbildung 20: Operativer Zugang.....	46
Abbildung 21: Rekonstruktionsroute.....	46
Abbildung 22: Auftreten von postoperativen Komplikationen	47

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ösophaguskarzinom - Relative Überlebensraten in Österreich (1985-2012). Modifiziert nach Statistik Austria (9).....	10
Tabelle 2: Einteilung ausgewählter Komplikationen. (11,22).....	32

1 Einleitung

1.1 Relevante Anatomie

1.1.1 Anatomie der Speiseröhre

Die Speiseröhre, Oesophagus, ist ein etwa 25 cm langer muskulärer Schlauch, der den Pharynx mit dem Magen verbindet. Sie erstreckt sich vom Unterrand des Ringknorpels (etwa auf Höhe des 6. Halswirbels) bis zum Magenum (Höhe 11.–12. Brustwirbel) und verläuft zunächst im oberen, anschließend im hinteren Mediastinum abwärts, durch das Zwerchfell und geht dann in den Magen über. Der Oesophagus kann entsprechend seines Verlaufes in drei Teile eingeteilt werden:

Die **Pars cervicalis** liegt vor der Wirbelsäule und ist mit der Lamina praevertebralis fasciae cervicalis durch eine lockere Verschiebeschicht verbunden. Ventral grenzt sie an die Pars membranacea der Trachea. Zwischen Oesophagus und Trachea laufen die Nn. laryngei recurrentes hinauf zum Kehlkopf.

Die **Pars thoracica** ist der längste Abschnitt der Speiseröhre und erstreckt sich vom Oberrand des Sternums (etwa auf Höhe des 2. Brustwirbels) bis zum Zwerchfell. Bis zur Bifurcatio tracheae liegt die Speiseröhre hinter der Trachea. Auf Höhe des 4./5. Brustwirbels überkreuzt der linke Hauptbronchus den Oesophagus von vorne und der Aortenbogen engt ihn von links her ein. Kaudal davon weicht er etwas nach rechts ab und läuft neben der Aorta thoracica. Kaudalwärts wendet sich der Oesophagus wieder nach ventral und links und tritt ventral der Aorta durch den Hiatus oesophageus durch das Zwerchfell.

Die **Pars abdominalis** ist mit bis zu 3 cm der kürzeste Teil der Speiseröhre und erstreckt sich vom Durchtritt durch das Zwerchfell bis zum Übergang in den Magen. Die aktuelle Länge ist unter anderem abhängig von der Körperhaltung und von der Füllung des Magens. Im Verlauf des Oesophagus finden sich drei physiologische Engen.

Die **obere Enge** ist die engste Stelle mit einem Durchmesser von rund 14 mm. Sie entspricht dem „Oesophagum“ (oberer Oesophagussphincter) und wird durch die obersten Ringmuskelfasern gebildet. Die **mittlere Enge**, auch als Aortenenge bezeichnet, befindet sich 25 cm von der Zahnreihe entfernt und wird an der Stelle

gebildet, wo sich der Aortenbogen von links und der linke Hauptbronchus von vorne her an die Speiseröhre legen. Die **untere Enge** („Zwerchfellenge“) liegt 40 cm von der Zahnreihe und 3 cm von der Cardia („Magenmund“) entfernt und wird nicht wie der Name eventuell falsch annehmen lässt vom Zwerchfell, sondern von der Kontraktion der hier stark ausgebildeten Ringmuskulatur gebildet (1,2).

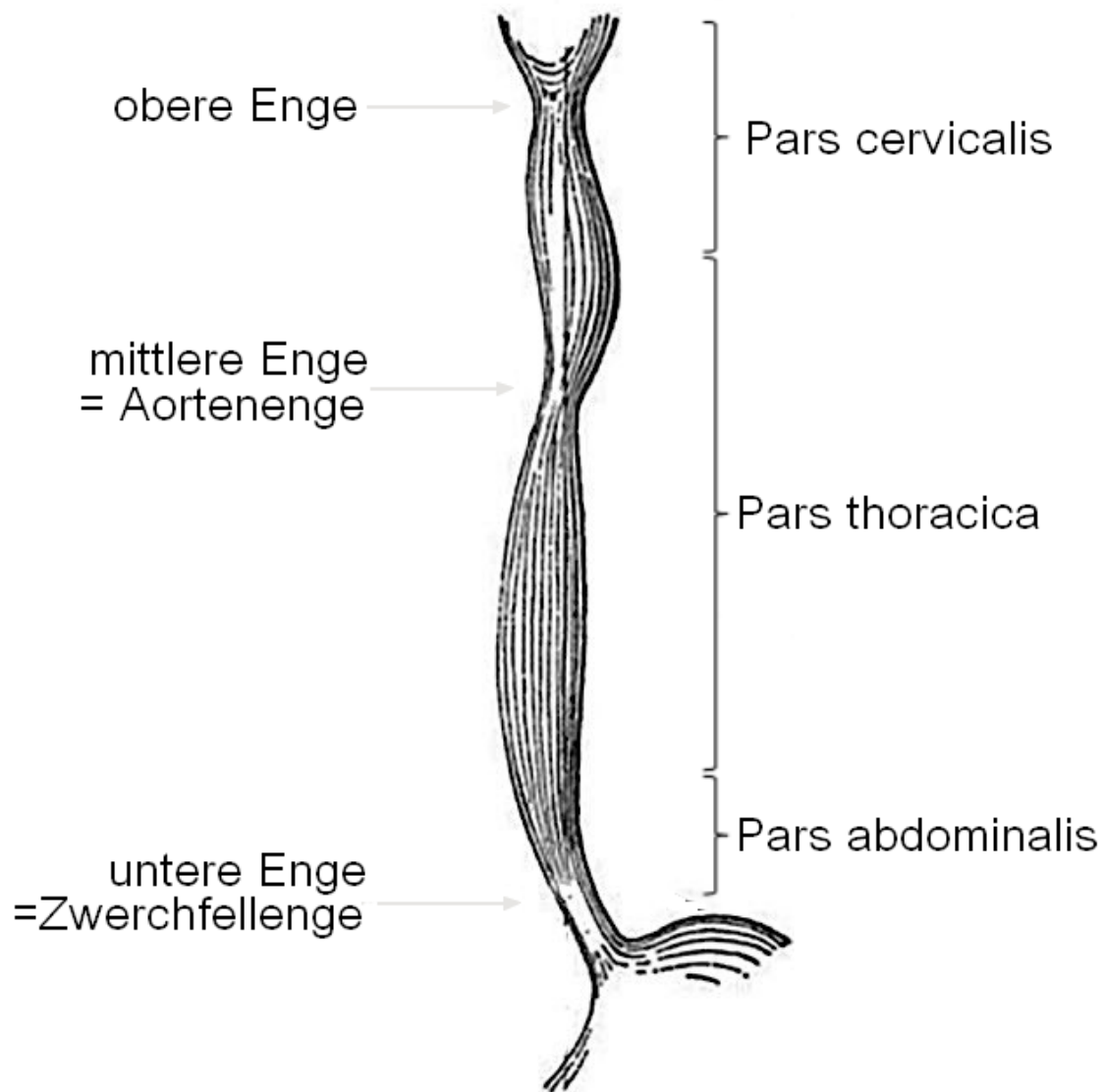


Abbildung 1: Ösophagus - seine Abschnitte und Engen. Modifiziert nach Waldeyer et al. (1)

1.1.1.1 Gefäßversorgung

Arterielle Versorgung

Die arterielle Versorgung der Speiseröhre ist sehr variabel. Die Pars cervicalis wird in 90% der Fälle über kräftige und konstante Äste der linken und rechten

A. thyroidea inferior versorgt, während Rami oesophageales der A. subclavia, A. pharyngea und der A. vertebralis die Ausnahme sind. Dadurch kann man von einer zuverlässigen Durchblutung bei einer zervikalen Anastomose ausgehen. Im mittleren Abschnitt wird die arterielle Versorgung durch beidseits je 4–5 kaliberschwache Rami oesophagei aus der Aorta (links) und aus den Interkostalarterien (rechts) sichergestellt. Bei der stumpfen Dissektion ist das geringe Kaliber dieser Arterien, die den größten Teil der intrathorakal gelegenen Speiseröhre versorgen, von Vorteil. Sie können ohne Ligierung, also auch ohne direkte Sicht, durchtrennt werden und es kommt in den meisten Fällen zu einem raschen Spontanverschluss. Der untere Abschnitt, der bis zu 10 cm lang ist, wird von Ästen der A. gastrica sinistra und der A. phrenica inferior versorgt (1,3).

Venöser Abfluss

Das venöse Blut fließt über die Vv. oesophageales, die ein dichtes submuköses Netz bilden, ab. Im oberen Drittel drainiert das Blut über die Vv. thyroideae inferiores in die V. brachiocephalica dextra et sinistra. Aus dem mittleren Abschnitt fließt das Blut über die V. azygos und die V. hemiazygos in die V. cava superior. Im unteren Abschnitt besteht eine portokavale Anastomose, da das sauerstoffarme Blut über die V. gastrica sinistra abfließt und in die V. portae mündet. Aufgrund dieser Anastomosen kann es, z.B. bei Leberzirrhose mit portalem Hochdruck und daraus folgendem Blutrückstau aus der Leber, zur Ausbildung von Oesophagusvarizen kommen (1).

Lymphabfluss

Sowohl in der Mukosa als auch in der Submukosa befinden sich Geflechte aus Lymphkapillaren, die die Lymphe aufnehmen. Die Kapillaren des mukösen Plexus sind über das ganze Organ hin längs angeordnet und stehen mit dem submukösen Plexus in variabler Verbindung. In der Submukosa befinden sich sogenannte Sammelgefäße, die die Lymphe der beiden Geflechte aufnehmen und weitertransportieren. Diese können entweder die Muskularis direkt durchbrechen und die Lymphe zu den benachbarten perioesophagealen Lymphknoten führen, oder sie können auch über eine längere Distanz in der Submukosa verlaufen, die Muscularis erst an einer anderen Stelle penetrieren und somit die Lymphe zu entfernteren Lymphknoten transportieren. Zu den regionären Lymphknoten sind zu

zählen: Nn. cervicales profundi, Nn. tracheales, Nn. tracheobronchiales, Nn. mediastinales posteriores und die Nn. gastrici sinistri (1,3).

1.1.1.2 Innervation

Die Speiseröhre wird parasympathisch durch den N. vagus und sympathisch durch den Truncus sympathicus innerviert. Während eine Aktivierung des Parasympathikus eine Steigerung der Oesophagusperistaltik und eine vermehrte Drüsensekretion zur Folge hat, kommt es bei einer Sympathikusaktivierung zu einer Hemmung der Peristaltik und einer verminderten Sekretion. Der obere Abschnitt der Speiseröhre bis auf Höhe der Bifurcatio tracheae wird durch Rr. oesophagei, Äste des N. laryngeus recurrens, und diesen folgende sympathischen Fasern aus dem Ggl. stellatum (Ggl. cervicothoracicum) innerviert. Unterhalb der Bifurcatio tracheae lagern sich der linke und der rechte N. vagus an den Oesophagus an und bilden den in der Tunica adventitia verlaufenden parasympathischen Plexus oesophageus, in welchen noch sympathische Fasern aus dem Truncus sympathicus und dem Plexus aorticus thoracicus einstrahlen. Aus den Fasern des Plexus oesophageus entstehen weiter distal ein ventral verlaufender Truncus vagalis anterior sowie ein dorsal verlaufender Truncus vagalis posterior. Entsprechend der Magendrehung während der Embryonalentwicklung setzt sich der Truncus vagalis anterior vorwiegend aus Fasern des linken N. vagus zusammen, während der Truncus vagalis posterior primär aus Fasern des rechten N. vagus entsteht. Außerdem stehen sympathische und parasympathische Fasern mit dem enterischen Nervensystem in Verbindung (1).

1.1.1.3 Histologischer Aufbau

Die Speiseröhre weist einen für den gesamten Rumpfdarm typischen Wandaufbau aus Tunica mucosa, Tela submucosa, Tunica muscularis und Tunica adventita bzw. - im abdominellen Abschnitt - Tunica serosa auf.

Die **Mucosa** setzt sich aus der *Lamina epithelialis mucosae* aus mehrschichtigem unverhorntem Plattenepithel, der *Lamina propria mucosae* aus lockerem Bindegewebe und der *Lamina muscularis mucosae* aus glatten Muskelzellen, die der Schleimhaut eine Eigenbeweglichkeit ermöglichen, zusammen. Im Querschnitt weist der Oesophagus ein sternförmiges Lumen auf, da die Mucosa in längsverlaufenden Falten der Submucosa aufliegt.

Die **Submucosa** besteht aus lockerem Bindegewebe und gestattet eine gewisse Verschieblichkeit der Mucosa gegen die Muscularis. Des Weiteren findet man in der Submucosa neben Blut- und Lymphgefäßen, einen vegetativen Nervenplexus (Plexus submucosus, Meissner Plexus) und muköse Drüsen (Glandulae oesophageae), die einen Gleitschleim sezernieren.

Die **Muscularis** ist eine Muskelschicht, bestehend aus einer inneren Ringmuskelschicht und einer äußeren Längsmuskelschicht. Die Muskulatur besteht im oberen Drittel aus quergestreiften Muskeln, im mittleren Drittel ist die Muskulatur gemischt und im unteren Drittel ist nur noch glatte Muskulatur angelegt. Zwischen den beiden Muskelschichten befindet sich mit dem Plexus myentericus ein weiterer vegetativer Plexus, der für die Motorik der Muskulatur verantwortlich ist.

Die **Adventitia** ist die äußerste Hülle des Oesophagus und besteht aus lockerem Bindegewebe in das Gefäße, Nerven und glatte Muskelfasern eingebettet sind. Im kurzen abdominalen Abschnitt ist an der Speiseröhre die Tela subserosa ausgebildet, die von der **Tunica serosa** (dem Peritoneum viscerale entsprechend) überzogen ist (1,4,5).

1.1.2 Anatomie des Magens

Der Magen, Gaster, ist die größte Ausweitung des Gastrointestinal-Traktes und liegt zu drei Vierteln in der linken Regio hypochondriaca und zu einem Viertel in der Regio epigastrica. Sowohl seine Lage, als auch seine Form sind nicht konstant, sondern vom Mageninhalt und von der jeweiligen Stellung des Körpers im Raum abhängig. Der gesunde Magen besitzt meist eine J-Form und wird als orthotoner Magen bezeichnet. Er kann aber z.B. bei einem Astheniker auch die Form eines Hakens annehmen (sogenannter hypotoner Langmagen). Das Fassungsvermögen des Magens ist individuell und liegt bei einem Erwachsenen durchschnittlich bei 1,5 Litern. Es passt sich jedoch den Essgewohnheiten an und kann bei stärkerer Zufuhr auf mehrere Liter steigen (1).

Der Magen liegt zwischen Speiseröhre und Duodenum und lässt sich in verschiedene Abschnitte unterteilen: Von oral nach aboral liegen Pars cardiaca, Fundus gastricus, Corpus gastricum und Pars pylorica. Makroskopisch unterscheidet man eine vordere Wand (Pariet anterior), eine hintere Wand (Pariet posterior) und die seitlichen Krümmungen, die als Curvatura major et minor

bezeichnet werden. Die **Pars cardiaca** mit dem Ostium cardiacum, der Cardia („Magenmund“) ist die Mündungsstelle der Speiseröhre und geht links von der Medianlinie aus dieser hervor. Links und kranial der Pars cardiaca unter der linken Zwerchfellkuppe befindet sich der **Fundus gastricus**. Er stellt einen Blindsack dar, der beim stehenden Menschen mit Luft gefüllt ist und am Röntgenbild als sogenannte Magenblase erscheint. Als **Corpus gastricum** bezeichnet man den größten Abschnitt des Magens. Es verengt sich mäßig von kranial nach kaudal, also vom Fundus gastricus in Richtung Pars pylorica. Die Incisura angularis, eine seichte Einschnürung der Curvatura minor, stellt von außen die Grenze zwischen Corpus gastricum und Pars pylorica dar. Die **Pars pylorica** setzt sich aus zwei Teilen zusammen, nämlich dem *Antrum pyloricum*, der an den Corpus anschließt und dem *Canalis pyloricus*. Der Canalis pyloricus endet am Ostium pyloricum mit dem Schließmuskel, M. sphincter pylori. Die seitlichen Anteile des Magens werden in eine kleine und eine große Krümmung eingeteilt. Die kleine Krümmung, **Curvatura minor**, liegt medial und ist nach rechts konkav, während die große Krümmung, **Curvatura major**, lateral liegt und nach links konvex ist (1,6).

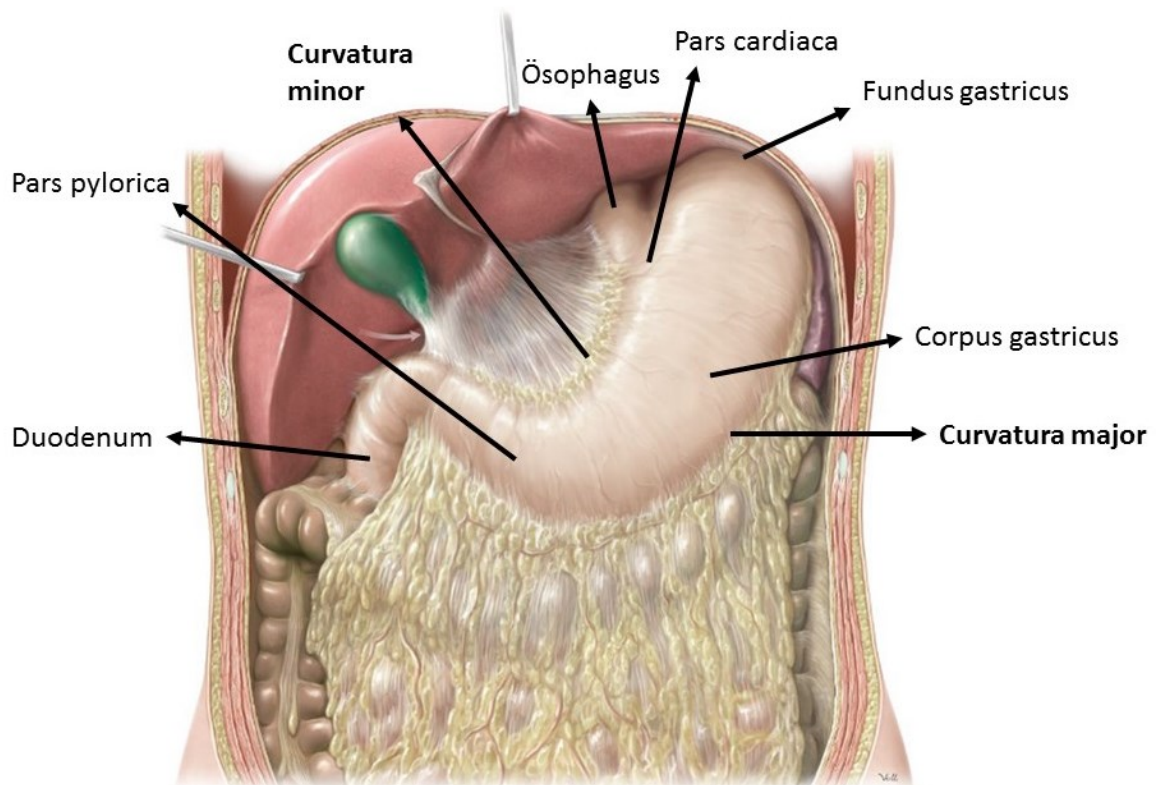


Abbildung 2: Übersicht des Magens in situ. Modifiziert nach Schünke et al. (7)

1.1.2.1 Gefäßversorgung

Arterielle Versorgung

Die arterielle Versorgung des Magens wird durch sechs Arterien bzw. Arteriengruppen sichergestellt, die entweder direkt aus dem Truncus coeliacus, oder aus einem Endast dessen abgehen. An den Krümmungen bilden sich je ein Gefäßbogen, von dem aus Äste an die Vorder- und Hinterwand ziehen. Die **A. gastrica sinistra** entspringt meist direkt aus dem Truncus coeliacus und anastomosiert in der Nähe der kleinen Kurvatur mit der **A. gastrica dextra**, die etwas schwächer ist und aus der A. hepatica propria entspringt. Der durch diese beiden Arterien gebildete Gefäßbogen versorgt den Bereich der kleinen Kurvatur von der Cardia bis zum Antrum. Die **A. gastromentalis dextra (=A. gastroepiploica dextra)** entspringt kaudal des Pylorus aus der A. gastroduodenalis, verläuft im Lig. gastrocolicum nach links und anastomosiert häufig im Bereich der großen Kurvatur mit der **A. gastromentalis sinistra (=A. gastroepiploica sinistra)**, die sich aus der A. splenica abzweigt. Neben diesen vier Arterien, die die beiden Gefäßbögen bilden, versorgt die **A. gastrica posterior**, die hinter dem Magen aus der A. splenica entspringt, einen kleinen Teil der Magenwand. Die in der Anzahl variablen **Aa. gastricae breves**, die sich entweder aus der A. splenica, oder aus der A. gastromentalis sinistra abzweigen, ziehen zum links-lateralen Anteil der großen Curvatur und zum Fundus. Zwischen allen arteriellen Versorgungsbereichen bestehen sehr gut ausgeprägte intramurale Anastomosen (1,6).

Venöser Abfluss

Die mit den gleichnamigen Arterien verlaufenden Venen, **Vv. gastricae dextra et sinistra** und **Vv. gastromentales (Vv. gastroepiploicae)**, entspringen in den submukösen Venenplexus des Magens und stellen dessen venösen Abfluss sicher. An der *kleinen Kurvatur* befördern die Vv. gastricae dextra et sinistra das sauerstoffarme Blut direkt zur V. portae hepatis. Das venöse Blut an der *großen Kurvatur* wird über die V. gastromentalis dextra in die V. mesenterica superior und über die V. gastromentalis sinistra in die V. splenica geleitet und damit im Unterschied zur kleinen Kurvatur indirekt in die V. portae hepatis (1,6)

1.1.2.2 Innervation

Die Innervation des Magens erfolgt über das autonome Nervensystem, das ein intramurales Geflecht bildet. Der Sympathikus hemmt die Magentätigkeit, während der Parasympathikus sowohl die Magenmotorik als auch die Sekretion steigert.

Die **sympathischen Fasern** entstammen aus den thorakalen Rückenmarksegmenten 6.–9. und gelangen mit den Nn. splanchnici zum Plexus coeliacus. Entlang der Gefäßwände der Arterien treten sie in die Magenwand ein.

Die **parasympathischen Vagusäste** bilden den Plexus oesophageus und aus diesem hervorgehend den Truncus vagalis anterior et posterior, die beide mit der Speiseröhre durch den Hiatus oesophageus in den Bauchraum und dadurch zum Magen gelangen. Der *Truncus vagalis posterior* zieht zur Magenhinterwand und bildet an der kleinen Krümmung den Plexus gastricus posterior, der Rr. gastrici zur Rückwand des Magens und Rr. coeliaci zum Plexus coeliacus abgibt. Der *Truncus vagalis posterior* hingegen zieht zur Magenvorderwand und bildet, ebenfalls in der Nähe der kleinen Krümmung, den Plexus gastricus anterior, dessen Rr. gastrici zur Vorderwand des Magens und Rr. hepatici zur Leber ziehen. Die Rr. pylorici, die Pylorus und proximales Duodenum versorgen, zweigen von den Rr. hepatici ab (1,6).

Sympathische und parasympathische Fasern bilden die intramural gelegenen Plexus, (Plexus submucosus Meissner und Plexus myentericus Auerbach) (1).

1.1.2.3 Histologischer Aufbau

Der Magen zeigt einen ähnlichen Wandaufbau wie der abdominelle Ösophagus und setzt sich somit aus einer Tunica mucosa, Tela submucosa, Tunica muscularis und einer Tunica serosa zusammen. Die Lamina epithelialis der Tunica mucosa besteht aus einem hochprismatischen einschichtigen Epithel, das den für die Magenwand schützenden Magenschleim produziert.

Die **Tunica mucosa** bildet sogenannte Schleimhautfalten, die unregelmäßig angeordnet und verstreichtbar sind und somit als Reserve bei starker Magenfüllung dienen. Auf den Falten und in den Faltentälern lassen sich unter Lupenbetrachtung Felder, *Areae gastricae*, erkennen, auf denen die Magengrübchen, *Foveolae gastricae*, endigen. In diese Magengrübchen münden die Magendrüsen, die in der Lamina propria liegen. Man unterscheidet je nach Lokalisation im Magen Kardiadrüsen, Hauptdrüsen und Pylorusdrüsen. Die

Kardiadrüsen liegen in der Pars cardiaca und produzieren Schleimstoffe. Die *Hauptdrüsen* liegen im Fundus und Corpus und produzieren je nach Zelltyp unterschiedliche Sekrete: Die Nebenzellen produzieren Muzine (Hauptbestandteil des Magenschleims), die Belegzellen bilden neben dem Intrinsic factor die Salzsäure und die Hauptzellen setzen proteolytische Enzyme, die Pepsinogene, frei. Die *Pylorusdrüsen* befinden sich in der Pars pylorica und bilden wie die Kardiadrüsen Schleimstoffe.

Die **Tunica muscularis** des Magens verfügt im Gegensatz zur Speiseröhre über eine dritte Muskelschicht. Neben der äußeren Längsmuskelschicht, Stratum longitudinale und der darauf folgenden Ringmuskelschicht, Stratum circulare, befindet sich an der Innenseite die Schrägmuskelschicht, Stratum obliquum. Die Ringmuskelschicht verdickt sich zunehmend in Richtung Pars pylorica und bildet den M. sphincter pylori.

Der größte Teil des Magens ist vom Peritoneum überzogen und hat somit eine **Tunica serosa**. Lediglich kleine Abschnitte an den Kurvaturen, wo das Peritoneum in die Gekröse übergeht, sowie die Pars affixa des Magens, verfügen über eine Tunica adventitia (1,4,5).

1.2 Neubildungen/Neoplasien des Ösophagus

Der Großteil der PatientInnen, die in diese Diplomarbeit einbezogen wurden, mussten sich aufgrund einer Neoplasie einer Oesophagektomie mit anschließender Rekonstruktion durch Magenhochzug unterziehen. Daher werden in Folge die wesentlichen Aspekte der Neubildungen des Oesophagus dargestellt.

In der Speiseröhre können sowohl benigne Tumore, wie Papillome und Leiomyome, als auch maligne Karzinome entstehen. Beide Entitäten sind selten, wobei maligne Tumore häufiger als die benignen auftreten. Unter den malignen Tumoren ist das Plattenepithelkarzinom mit 85% am häufigsten, gefolgt vom Adenokarzinom mit 15%. Sehr selten finden sich auch Granularzelltumore, maligne mesenchymale Tumore wie Sarkome und gastrointestinale Stromatumore (GIST), maligne Melanome, neuroendokrine Tumore oder Lymphome (8).

Maligne Neubildungen der Speiseröhre zählen in Österreich zu den selteneren Tumor-Entitäten und waren im Jahr 2012 für 1% der Krebsneuerkrankungen und

2% der Krebssterbefälle verantwortlich. Das Oesophaguskarzinom hat mit einem Männeranteil von 80% die höchste Geschlechtsabhängigkeit aller Tumorentitäten. Wie aus Abbildung 2 ersichtlich, war die Inzidenz des Oesophaguskarzinoms seit 1980 in Österreich leicht steigend, wobei es scheint, dass sie in den letzten Jahren wieder stagniert. Die Inzidenz ist von Land zu Land sehr unterschiedlich und wird von vielen sozioökonomischen und nutritiven Faktoren beeinflusst (9).

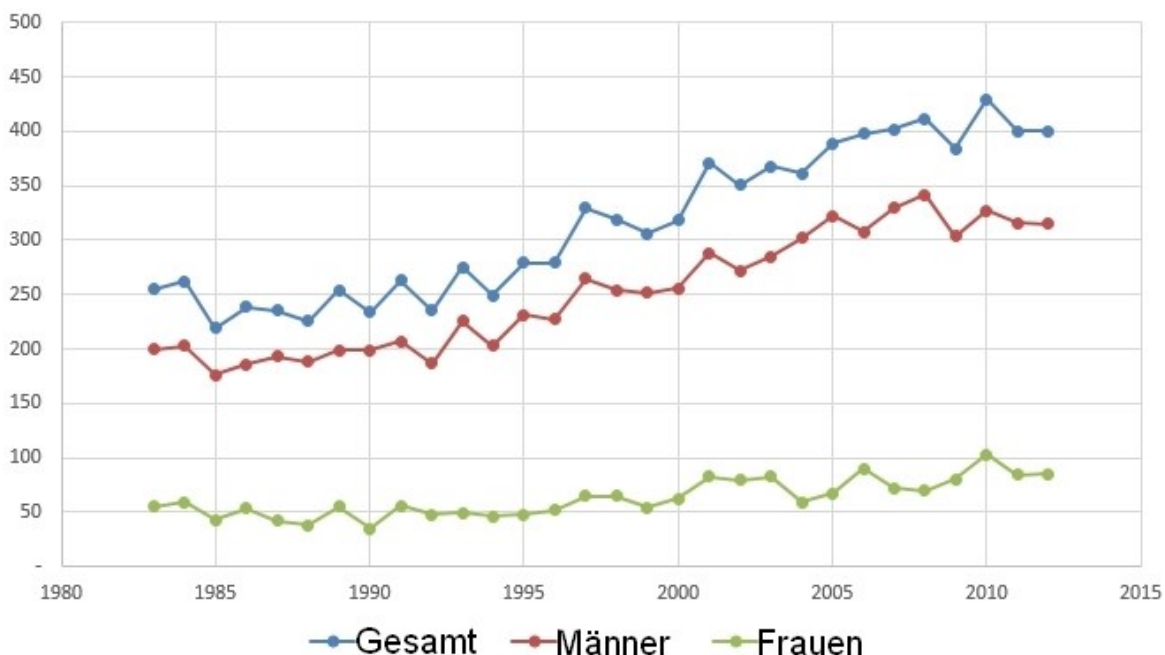


Abbildung 3: Speiseröhre - Krebsneuerkrankungen pro Jahr - Österreich 1983-2012. Modifiziert nach Statistik Austria (9)

Die 5-Jahresüberlebensrate, wie in Tabelle 1 ersichtlich, hat über die Jahre hinweg kontinuierlich zugenommen, ist jedoch im Vergleich zu anderen Karzinomen noch immer gering. Das Adenokarzinom hat dabei im Vergleich zum Plattenepithelkarzinom eine bessere Prognose (10).

Aus therapeutischer Sicht ist für beide Tumorentitäten im nicht-metastasierten Stadium und bei funktioneller Tauglichkeit die Resektion im Gesunden (R0-Resektion) anzustreben (11).

Diagnoseperiode	Risikopopulation	5 Jahresüberlebensrate in %
	N	
1985-1989	840	8,3
1990-1994	960	9,8
1995-1999	1.309	11,3
2000-2004	1.609	17,0
2005-2009	1.826	17,6
2010-2012	1.127	-

Tabelle 1: Ösophaguskarzinom - Relative Überlebensraten in Österreich (1985-2012). Modifiziert nach Statistik Austria (9)

Neoadjuvante bzw. adjuvante Therapiemodalitäten verbessern die Prognose der Resektionsbehandlung. Das TNM-System, nach den Richtlinien der UICC (Union internationale contre le cancer), ist in 3 Hauptkategorien eingeteilt und beschreibt die Ausdehnung des Tumors (*T*), den Lymphknotenstatus (*N*) und das Vorliegen von eventuell vorhandenen Fernmetastasen (*M*) (8).

Plattenepithelkarzinom

Das Plattenepithelkarzinom ist mit 85% der am häufigsten auftretende maligne Tumor des Oesophagus. Es handelt sich um einen invasiv wachsenden Tumor mit plattenepithelialer Differenzierung, der in allen Abschnitten liegen kann, in den meisten Fällen jedoch im mittleren Drittel der Speiseröhre lokalisiert ist. Klinisch auffällig, mit Dysphagie bzw. Odynophagie, wird er in den meisten Fällen erst relativ spät, da die Wand des Oesophagus sehr dehnbar ist und die Stenose lange Zeit kompensieren kann.

Die wichtigsten Risikofaktoren für das Plattenepithelkarzinom sind chronischer Alkohol- und Nikotinabusus, die bereits unabhängig voneinander das Karzinomrisiko steigern, in Kombination das Risiko potenzieren. Zu weiteren Risikofaktoren zählen Mangelzustände (Folsäure, Vitamin A, Spurenelemente), in der Nahrung enthaltene Kanzerogene sowie genetische Faktoren. Das Plattenepithelkarzinom metastasiert primär in die regionären Lymphknoten, was unter anderem auch durch das dichte lymphatische Kapillarnetz des Oesophagus begünstigt wird. Fernmetastasen betreffen vor allem Knochen, Leber und Lunge (8,9,10).

Adenokarzinom/Barett-Karzinom

Das Adenokarzinom, oder auch Barett-Karzinom genannt, ist ein invasiv wachsender Tumor mit glandulärer Differenzierung, der in ca. 90% der Fälle auf dem Boden einer Barett-Mukosa entsteht. Bei einer Barett-Mukosa, die in den meisten Fällen Folge einer Refluxösophagitis ist, handelt es sich um eine intestinale Metaplasie, bei der das ursprüngliche Plattenepithel des Oesophagus in intestinal oder gastral differenziertes Zylinderepithel umgewandelt wird. Patienten mit einer Barett-Mukosa haben im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung ein um den Faktor 30-125 höheres Risiko an einem Adenokarzinom zu erkranken. Am häufigsten ist das Adenokarzinom im distalen Oesophagus. Der Metastasierungsweg entspricht dem des Plattenepithelkarzinoms. Die Klinik ist

praktisch gleich wie beim Plattenepithelkarzinom. Der einzige Unterschied besteht in der meist vorhandenen Reflux-Anamnese und den damit verbundenen jahrelangen Beschwerden, die plötzlich durch die Tumorstenose verschwunden sind. Die Inzidenz des Adenokarzinoms ist in den letzten Jahrzehnten in den westlichen Ländern deutlich gestiegen. Ein Grund dafür ist die zunehmende Häufigkeit der Refluxerkrankung (8,10,11,12).

1.3 Die Operation

Die Ösophaguschirurgie birgt aufgrund des Aufbaus der Speiseröhre und aufgrund ihrer engen anatomischen Beziehungen zu den Nachbarorganen einige Herausforderungen. Die Speiseröhre verfügt über eine schwach ausgebildete intramurale Blutversorgung und ein mesothelialer Überzug fehlt, außerdem weist sie eine hohe longitudinale Wandspannung auf. Muss die Speiseröhre durchtrennt werden, kommt es aufgrund der stark ausgeprägten Myoelastizität zu einer Retraktion der beiden Enden und damit zu einem enormen Längenverlust. Der Längenverlust ist nicht durch Zug und eine End-zu-End Anastomose kompensierbar, sondern muss durch ein Ersatzorgan mit entsprechender Länge und Funktion ausgeglichen werden. Durch die komplexen Organersatztechniken und die meist notwendige Eröffnung von zwei bis drei Körperhöhlen zählen große resektive Eingriffe an der Speiseröhre zu den am meisten belastenden Operationsverfahren in der Chirurgie (3,10).

Der Eingriff gliedert sich in 2 Hauptschritte, nämlich in die Resektion und in die Rekonstruktion. Diese beiden Schritte können sowohl in einer Sitzung (einzeitiges Vorgehen), als auch getrennt voneinander (zweizeitiges Vorgehen) erfolgen. Das mehrzeitige Vorgehen spielt heute nur mehr in Ausnahmefällen eine Rolle, wenn zum Beispiel durch Voroperationen so ungünstige anatomische Bedingungen vorliegen, dass ein einzeitiger Eingriff zu einer zu großen Belastung für den/die PatientIn führen würde (3).

Die operative Strategie und die Abfolge der jeweiligen Operationsschritte sind abhängig von der individuell vorliegenden Situation (Art, Lokalisation und Ausmaß des Tumors, Komorbiditäten) und von den Erfahrungen und Präferenzen des Operationsteams (11).

Soll eine *intrathorakale Anastomose* angelegt werden, wird mit dem abdominalen Akt begonnen, die distale Speiseröhre mobilisiert und das Ersatzorgan vorbereitet. Anschließend wird der Patient für die rechtsseitige Thorakotomie umgelagert, die Speiseröhre wird reseziert und das Ersatzorgan mit dem Restösophagus intrathorakal anastomosiert. Würde jedoch eine *zervikale Anastomose* angestrebt werden, müsste man den Patienten nach dem thorakalen Akt erneut umlagern, um Zugriff auf den Hals zu erlangen. Aus diesem Grund beginnt man in diesem Setting mit dem thorakalen Akt, lagert den Patienten um und fährt mit dem abdominalen und zervikalen Eingriff, die in vielen Fällen simultan durchgeführt werden, fort. Somit erspart man sich nicht nur das mehrmalige Umlagern des Patienten, sondern es wird auch die Operationsdauer verkürzt (3).

1.3.1 Die Resektion des Oesophagus

Das Resektionsausmaß wird von der Grunderkrankung bestimmt. Während der Oesophagus bei benignen Erkrankungen teil- bzw. vollständig reseziert werden kann, bildet die partielle Resektion bei Karzinomen die Ausnahme. Das für diese Arbeit relevante Resektionsausmaß ist die subtotale Ösophagektomie. Bis auf einen kleinen zervikalen Stumpf distal des oberen Sphincters wird dabei der gesamte Oesophagus reseziert (11).

Die Resektion erfolgt entweder transhiatal, d.h. ohne Eröffnung des Thorax, oder transthorakal über eine Thorakotomie. Diese beiden Methoden sind nicht als konkurrierende Verfahren anzusehen, sondern sie werden entsprechend der jeweils vorliegenden Situation eingesetzt (3).

Liegt als Indikation zur Resektion der Speiseröhre eine maligne Erkrankung vor, erfolgt zusätzlich die Lymphadenektomie (3,11).

1.3.1.1 Transhiatale Resektion

Bei der transhiatalen Resektion werden nur ein abdomineller und ein zervikaler Zugang benötigt. Der Oesophagus wird von beiden Zugängen aus stumpf mit dem Finger aus der Umgebung gelöst. Die kleinkalibrigen, versorgenden Arterien und Venen im nicht einsehbaren Bereich retrahieren und thrombosieren in der Regel sehr rasch und können wenn notwendig auch zwischenzeitlich tamponiert werden. Der durchschnittliche Blutverlust beträgt dabei ca. 500 ml (3).

Der Vorteil des transhiatalen Vorgehens liegt darin, dass dabei der Thorax nicht eröffnet werden muss. Somit wird einerseits die Operationszeit im Durchschnitt um eine Stunde verkürzt, andererseits können auch PatientInnen mit erhöhtem Risikoprofil (z.B. Lungenfunktionsstörungen) reseziert werden, da die Belastung durch eine Thorakotomie entfällt. Der Nachteil der transhiatalen Resektion im Vergleich zur transthorakalen besteht darin, dass intrathorakale Lymphknoten ab Bifurkationshöhe nicht erreichbar sind (3).

Indikationen für die transhiatale Resektion sind vor allem Karzinome am gastro-oesophagealen Übergang (wenn kein mediastinaler Lymphknotenbefall im CT erkennbar ist und der Tumor unter Sicht resezierbar ist); Karzinome des zervikalen Oesophagus; Karzinome des Hypopharynx; primär palliative Resektion bei Risikopatienten unter der Voraussetzung fehlender Infiltration in die Umgebung (3,13).

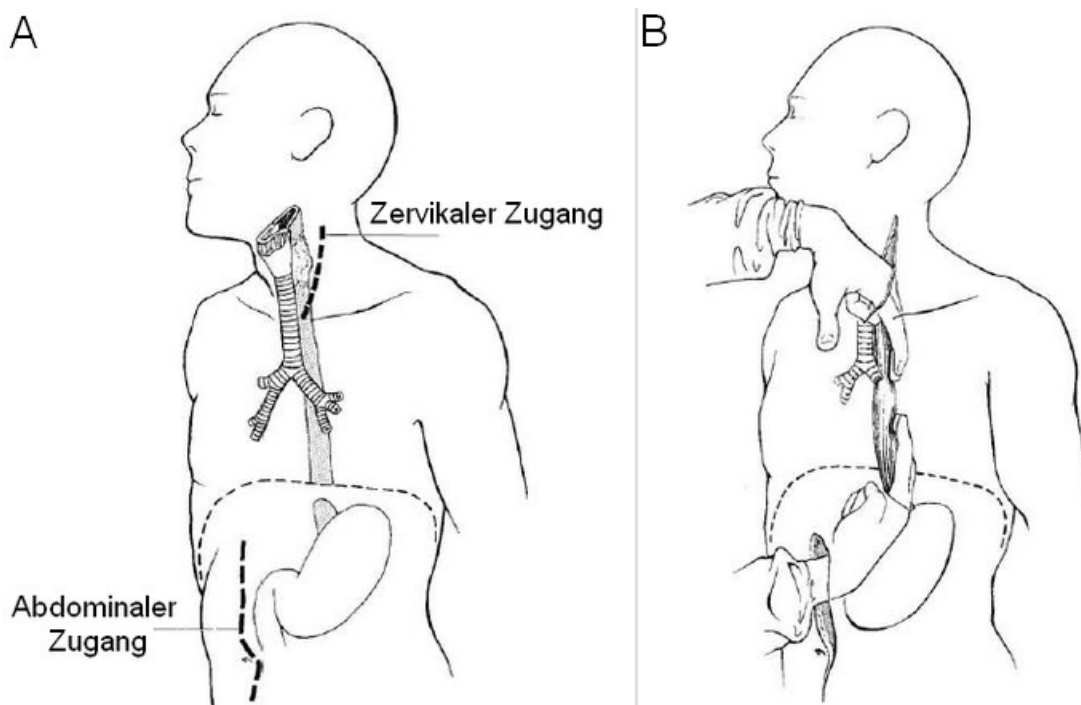


Abbildung 4: Transhiatale Resektion. A- Zugänge; B- Stumpfe Dissektion. Modifiziert nach Pichlmaier et al. (3)

Abdominaler Akt

Über eine mediane Oberbauchlaparotomie mit Linksumschneidung des Nabels (Abb.4-A) wird das Abdomen eröffnet. Das Lig. triangulare hepatis wird durchtrennt und der Lobus sinister der Leber von einem Spatel zur Seite hin verdrängt. Die Speiseröhre wird, nachdem das darüber liegende Peritoneum inzidiert wurde, freigelegt, angeschlungen und ihr abdominaler Abschnitt bis zum Hiatus

oesophageus mobilisiert. Im nächsten Schritt wird der Hiatus entweder durch eine Dilatation oder durch einschneiden eines Schenkels erweitert und mit Haken auseinandergehalten. Anschließend werden die A. gastrica sinistra und A. phrenica inferior ligiert und durchtrennt. Nun beginnt die stumpfe Dissektion, indem eine Hand die Speiseröhre auf Zug hält, während die andere ins hintere Mediastinum eingeht. Mit einem Finger wird, immer eng an deren Rückwand verbleibend, die Speiseröhre aus dem lockeren Bindegewebe gelöst. Meistens gelingt die Mobilisation von abdominal aus bis über die Höhe der Bifurkation (3).

Zervikaler Akt

Über einen linksseitigen Längsschnitt am Vorderrand des M. sternocleidomastoideus (*Abb.4-A*) wird zervikal eingegangen und danach das subkutane Fett, das Platysma und die oberflächliche Halsfaszie durchtrennt. Im Anschluss wird die mittlere Halsfaszie am Vorderrand des M. sternocleidomastoideus inzidiert und der M. omohyoideus mobilisiert und entweder verdrängt oder wenn nötig durchtrennt. Die geraden Halsmuskeln werden nach medial und der M. sternocleidomastoideus nach lateral verdrängt, bis der laterale Schilddrüsenrand und das Gefäßnervenbündel sichtbar sind. Durch stumpfes Eröffnen des Raumes zwischen Schilddrüse und Gefäßnervenbündel wird der N. laryngeus recurrens, der in einer Rinne zwischen Trachea und Oesophagus verläuft, und die A. thyroidea inferior sichtbar. Der Nerv wird dargestellt und mitsamt Trachea nach medial verdrängt um die zervikale Speiseröhre mobilisieren zu können. Über die obere Thoraxapertur hinweg wird die Mobilisation im hinteren Mediastinum fortgeführt. Im Bereich der Pars membranacea der Trachea muss beim mobilisieren sehr behutsam vorgegangen werden (3,13).

Abschluss

Ist der Vorgang der Mobilisation beendet, wird die Speiseröhre entweder abdominal oder zervikal ligiert und durchtrennt und anschließend in die entgegengesetzte Richtung herausgezogen. Bevor die Speiseröhre herausgezogen wird, sollte am abgetrennten Ende ein langer Faden oder eine Rollgaze zur Blutstillung befestigt werden. Mit Hilfe dieses Fadens bzw. der Rollgaze kann das spätere Ersatzorgan, sofern man dieses ins ursprüngliche

Oesophagusbett verlagert, einfach und schnell zum Hals hochgezogen werden (3).

1.3.1.2 Transthorakale Resektion

Indiziert ist dieses Vorgehen, wenn der Tumor wandüberschreitend wächst, der Verdacht auf mediastinalen Lymphknotenbefall besteht oder wenn der Tumor anderweitig nicht im Gesunden resezierbar ist (3).

Thorakaler Akt

Die Thorakotomie kann auf der rechten (Rechtsthorakotomie) oder auf der linken Seite (Linksthorakotomie) durchgeführt werden. Für beide Zugänge gelten die selben Prinzipien, jedoch wird in den meisten Fällen die Rechtsthorakotomie der Linksthorakotomie vorgezogen. Über die Rechtsthorakotomie ist die Speiseröhre besser darstellbar und es muss lediglich in Ausnahmefällen die V. azygos durchtrennt werden (3).

Der Thorax wird über eine postero-laterale Thorakotomie im 4.–6. Interkostalraum eröffnet, die Lunge nach ventral verdrängt und die Pleura mediastinalis ventral der V. azygos bis zur Pleurakuppe und kaudal bis zum Hiatus gespalten. Die Speiseröhre wird angeschlungen und teils stumpf, teils scharf aus ihrer Umgebung gelöst, die versorgenden Blutgefäße entweder ligiert oder koaguliert. Nach völliger Mobilisation der Speiseröhre kann die Kardia in den Thorax gezogen und die Speiseröhre hier abgesetzt werden. Die Thorakotomie wird verschlossen und der Patient für die weiteren Schritte umgelagert (3).

Abdominaler und zervikaler Akt (siehe 1.3.1.1 „Zervikaler Akt“ & „Abdominaler Akt“)

Der abdominale und zervikale Akt bei der transthorakalen Resektion werden in selber Art und Weise wie bei der transhiatalen vollzogen (3).

1.3.2 Die Rekonstruktion der Speiseröhre

Das Ersatzorgan für die Speiseröhre sollte die betroffenen PatientInnen dauerhaft und ohne Nebenwirkungen von der Dysphagie befreien und zu möglichst niedriger postoperativer Morbidität und Letalität führen. Keine der heute bekannten Möglichkeiten kann all diesen Ansprüchen völlig gerecht werden. Daher sollte die Entscheidung unter Abwägung von Vor- und Nachteilen der zur Verfügung

stehenden Techniken und unter Berücksichtigung der individuellen PatientInnensituation getroffen werden (3).

1.3.2.1 Wahl des Ersatzorgans

In vielen Fällen ist es erst intraoperativ möglich eine endgültige Entscheidung zu treffen, da nur am offenen Situs eine Aussage über die exakte Tumorausdehnung und die anatomischen Gegebenheiten an den möglichen Ersatzorganen getätigt werden kann (11).

Mit Magen, Colon und dem Jejunum stehen zwar prinzipiell drei Organe zum Ersatz der Speiseröhre zur Verfügung. In lediglich 10–15% der Fälle wird jedoch ein anderes Organ als der Magen verwendet. (14)

Der Magen stellt das beste Organ für die Rekonstruktion nach subtotaler Oesophagektomie dar. Sowohl die funktionellen Resultate als auch Morbidität und Mortalität sind geringer als bei den beiden anderen Varianten. (14).

Indikationen, die das Colon als Ersatzorgan berechtigen, sind z.B. ein Zustand nach Gastrektomie, nicht ausreichende Länge des Mageninterponates oder Revisionseingriffe bei status post Magenhochzug. Die Präparation des Colon ist aufwändig, durch ein sorgfältiges Vorgehen kann eine spannungsfreie Anastomose gewährleistet werden. Die Oesophago-Colostomie ist dennoch eine gefährdete Anastomose (11).

Das Jejunuminterponat spielt bei der Kontinuitätswiederherstellung der gesamten Speiseröhre eine geringe Rolle. Indikationen für das Jejunuminterponat sind unter anderem ein isolierter Ersatz der hochzervikalen oder der distalen Speiseröhre durch eine frei, in mikrochirurgischer Technik transplantierte Schlinge. Aufgrund seiner Gefäßversorgung lässt sich nur in Einzelfällen ein entsprechendes Segment des Jejunums an einem Gefäßstiel mobilisieren, dass der gesamte Oesophagus ersetzt werden kann (11).

In dem nun folgenden Abschnitt wird nur die Rekonstruktion mittels Magen näher erläutert, da der Ersatz durch andere Organe die Einschlusskriterien für diese Arbeit nicht erfüllt.

1.3.2.1.1 Magen als Ersatzorgan für den Oesophagus

Die Kontinuitätswiederherstellung mittels Magenhochzug stellt die technisch einfachste Rekonstruktionsform dar, benötigt lediglich eine Anastomose und kann dementsprechend schnell und sicher vorgenommen werden. Nach Mobilisation des Magens kann die retrosternale oder orthotope Verlagerung wenn nötig bis in Höhe des Pharynx erfolgen. Sollte die Länge des Schlauchmagens eine spannungsfreie Verlagerung nicht zulassen, kann durch das Kocher'sche Manöver (dabei wird das Duodenum mobilisiert) an Länge gewonnen werden. Im Gegensatz zum Colon- oder Duodenuminterponat verläuft der Magenschlauch gestreckt und es besteht eine nur geringe Gefahr, dass es z.B. durch Verdrehungen oder Abknicken zur Ausbildung eines Passagehindernisses kommt. Der Magen verfügt außerdem über eine für die Bildung des Ersatzorgans besonders vorteilhafte Blutversorgung, denn er toleriert eine Reduktion des Blutstromes von mehr als 60% und die beiden von rechts kommenden Hauptgefäße (A. gastrica dextra, A. gastroepiploica dextra) reichen in der Regel aus um das gesamte Organ zu versorgen.

Bei vollständiger Verlagerung des Mageninterponates in den Thorax werden nur geringe Refluxraten in Richtung Oesophagusstumpf beobachtet, da die auf den Magen einwirkenden Drücke atmungsabhängig, einmal gering negativ – einmal gering positiv, schwanken. Nur in der ersten postoperativen Periode kann es post prandial, aufgrund von Atonie mit zunehmender Magendehnung, die auf die in der Speiseröhrenresektion unumgängliche trunkuläre Vagotomie zurückzuführen ist, zu Beeinträchtigungen bei der Nahrungsaufnahme und zu verstärktem Reflux kommen. Dieser Effekt macht sich in den meisten Fällen nur in den ersten postoperativen Monaten bemerkbar (3,11).

Über die Möglichkeiten den Magen als Ersatzorgan für die Speiseröhre zu verwenden dachte Biondi bereits 1895 nach. Voelcker (1908) konnte nach Resektion eines Karzinoms im gastro-oesophagealen Übergang die Kontinuität mittels einer Oesophagogastrostomie wiederherstellen. Kirschner (1920) führte aufgrund einer Laugenverätzung den Magen nach Durchtrennung der A. gastrica sinistra, der A. gastroepiploica sinistra und den Aa. gastricae breves subkutan zum Hals hoch. Das Prinzip diese Operationstechnik wird auch heute noch in einer modifizierten Form umgesetzt (15).

Die drei heute verwendeten Standardmethoden des Mageninterponates sind die konventionelle Gastroplastik nach Akiyama et al., die eine Modifikation der Kirschner'schen Technik darstellt, die umgekehrte Gastroplastik und die Fundusrotationsgastroplastik.

Vergleicht man für das konventionelle Mageninterponat die Inzidenzraten der Anastomoseninsuffizienz zwischen dem asiatischen und dem westlichen Raum, so zeigt sich, dass diese in der westlichen Welt viel höher liegen. Verantwortlich dafür dürfte das Verhältnis von Magen- und Thoraxlänge, das bei Menschen aus dem asiatischen Raum günstiger gelagert ist, sein. Aus diesem Grund wurde versucht, mit der umgekehrten Gastroplastik und der Fundusrotationsgastroplastik weitere Techniken zu entwickeln, um einen Längengewinn des Magenschlauchs zu erzielen, der eine spannungsfreie Anastomose ermöglicht. Dennoch bleibt die konventionelle Gastroplastik das weltweit am häufigsten angewandte Verfahren (11).

1) Konventionelle Gastroplastik (Abb. 5)

Die konventionelle Gastroplastik nach Akiyama et al. entspricht weitestgehend dem von Kirschner 1920 beschriebenen Verfahren mit dem Unterschied, dass der Magen durch Resektion der kleinen Kurvatur, der Kardia und Teilen des Fundus zu einem Magenschlauch verschmälert wird. Dabei werden auch die A. gastroepiploica sinistra und die A. gastrica sinistra ligiert und durchtrennt. Die Resektion, die mit einem Klammernahtinstrument (GIA, TA) durchgeführt wird, läuft wie aus der Abbildung 5 ersichtlich vom höchsten Punkt des Fundus bis zum präpylorischen Antrum. Der entstandene isoperistaltische Schlauchmagen weist in etwa die Länge der großen Kurvatur auf, verfügt über kein Reservoir mehr und wird von der A. gastroepiploica dextra und A. gastrica dextra mit Blut versorgt (3,11).

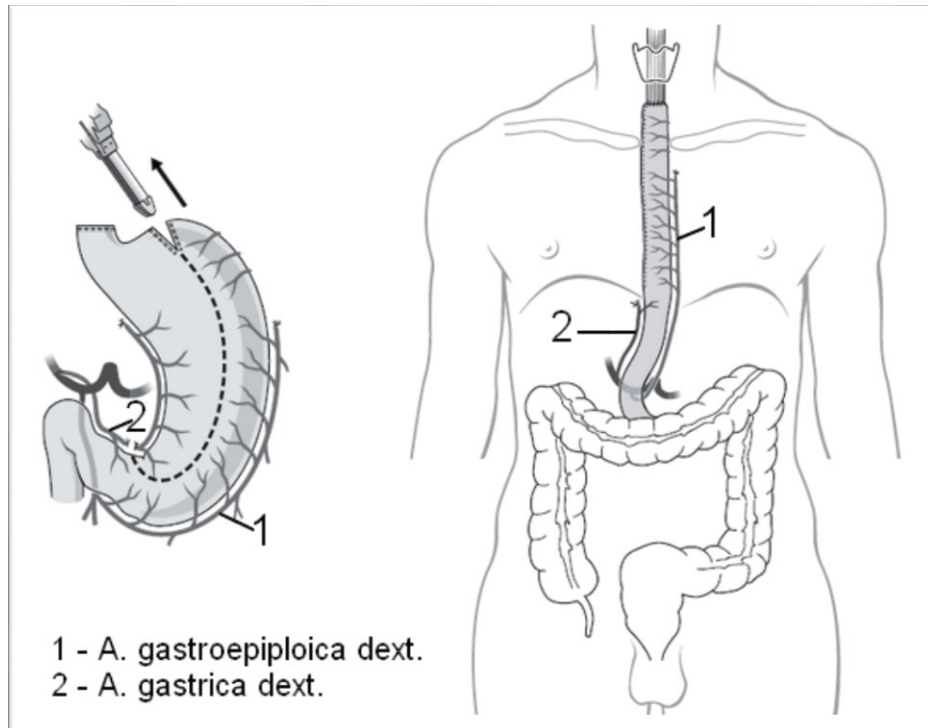


Abbildung 5: Konventionelle Gastroplastik; Schema zur Präparation und in situ Lage des Interponats.
Modifiziert nach Meyer et al. (11)

2) Umgekehrte Gastroplastik (Abb. 6)

Bei der umgekehrten Gastroplastik nach O'Connor entsteht ohne Verlust von Magenvolumen ein anisoperistaltischer Magenschlauch. Bei diesem Vorgehen müssen die großkurvaturseitige Arkade und die A. gastroepiploica sinistra unterbunden und disseziert werden. Ein Nachteil bei der Bildung eines anisoperistaltischen Magenschlauchs besteht darin, dass fast zwangsläufig die Milz mitreseziert werden muss. Die Resektion, die auch in diesem Falle mit einem Linearstapler durchgeführt wird, beginnt in etwa 5 cm kranial des Pylorus an der großen Kurvatur, kann jedoch, je nach benötigter Länge des Schlauches, auch den Pylorus bzw. das Duodenum miteinbeziehen. Sie wird parallel zur großen Kurvatur bis zum Fundus nach kranial fortgesetzt. Der somit entstandene Großkurvatureschlauch kann nach kranial umgeklappt werden. Für die Perfusion des Mageninterponates, das einen Restmagen mit Reservoirfunktion beinhaltet, sind die Arkaden der kleinen Kurvatur (A. gastrica sinistra et dextra) verantwortlich (3,11).

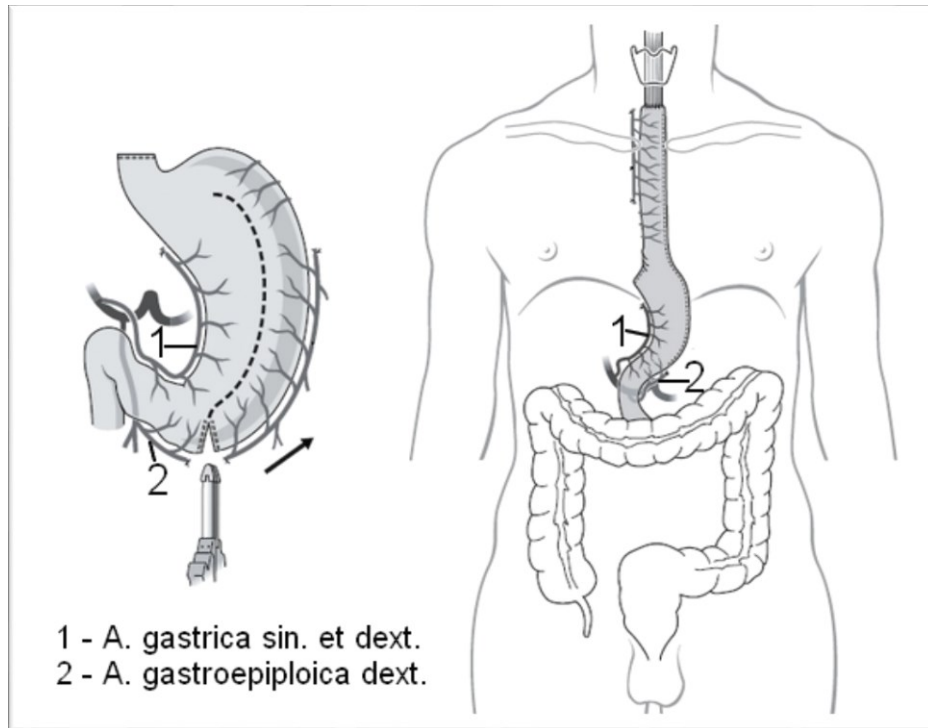


Abbildung 6: Umgekehrte Gastroplastik; Schema zur Präparation und in situ Lage des Interponats. Modifiziert nach Meyer et al. (11)

3) Fundusrotationsgastroplastik (Abb. 7)

Die Fundusrotationsgastroplastik nach Büchler et al. stellt die letzte der drei Standardmethoden zum Ersatz der Speiseröhre mit dem Magen dar. Bei dieser Methode der Gastroplastik muss lediglich die A. gastrica sinistra ligiert und abgetrennt werden. Die Resektion erfolgt auch bei dieser Variante mit einem Klammernahtgerät und ist in Abbildung 7 veranschaulicht. An der kleinen Kurvatur, etwa 2 cm distal der Kardie wird die Inzision begonnen, weiter in Richtung große Kurvatur und später nach distal bis an die Fundus-Corpus-Grenze fortgeführt. Wurde die benötigte Länge des gebildeten Schlauches erreicht, wird die Inzision in Richtung kleine Kurvatur, etwa 2 cm distal vom Ausgangspunkt, gerichtet und damit abgeschlossen. Durch dieses Vorgehen kann einerseits ein proximaler Magenschlauch in variabler Länge, der auch eine zervikale bzw. pharyngeale Anastomosierung erlaubt, geschaffen werden, aber andererseits bleibt auch ein Restmagen bestehen, der die Reservoirfunktion aufrecht erhält. Die beiden Gefäßarkaden an der kleinen und großen Kurvatur bleiben erhalten und stellen somit die Perfusion des Restmagens und seines proximalen Schlauchs sicher (11).

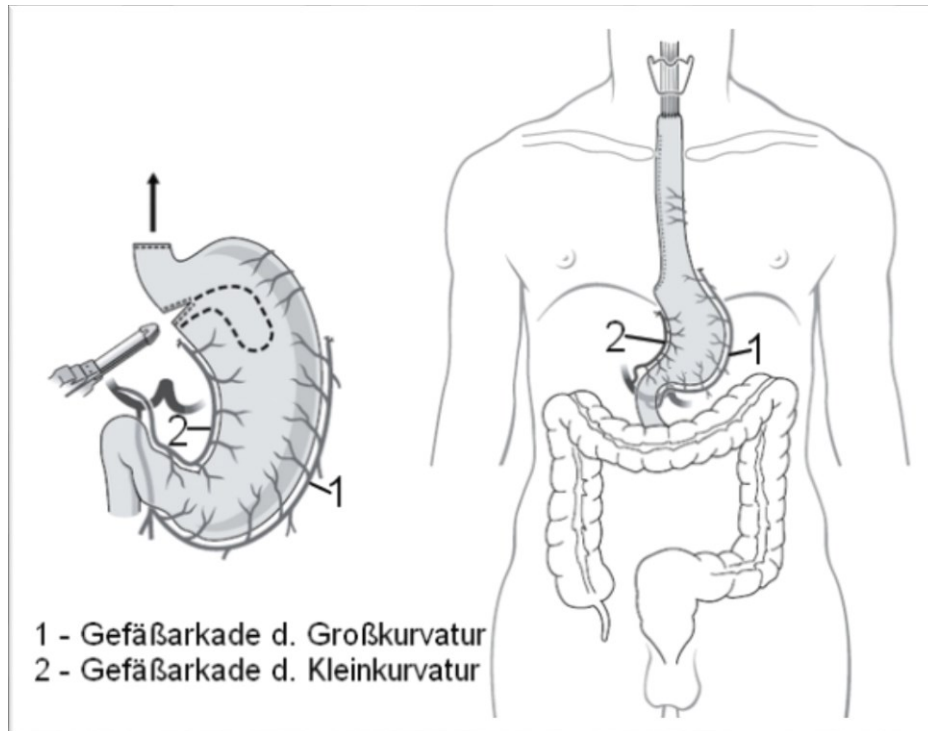


Abbildung 7: Fundusrotationsgastroplastik; Schema zur Präparation und in situ Lage des Interponats.
Modifiziert nach Meyer et al. (11)

1.3.2.2 Wahl des Interponatverlaufs

Für den Verlauf des „Neoösophagus“ stehen der retrosternale und der orthotope Interponatverlauf zur Verfügung (3,11).

Im Gegensatz zur orthotopen Route, die durch das ehemalige Oesophagusbett vorgegeben ist, muss der retrosternale Weg durch Tunnelierung erst geschaffen werden. Die Tunnelierung sollte erst nach der Vorbereitung des Interponats erfolgen, da sich das fertige Ersatzorgan in einigen Fällen als zu kurz oder zu voluminös für eine geplante Route erweisen kann und man damit zu einem Umdenken gezwungen wird. Die seinerzeit noch benutzte subkutane Route sei der Vollständigkeit halber erwähnt - sie wird heute jedoch nicht mehr benutzt (3).

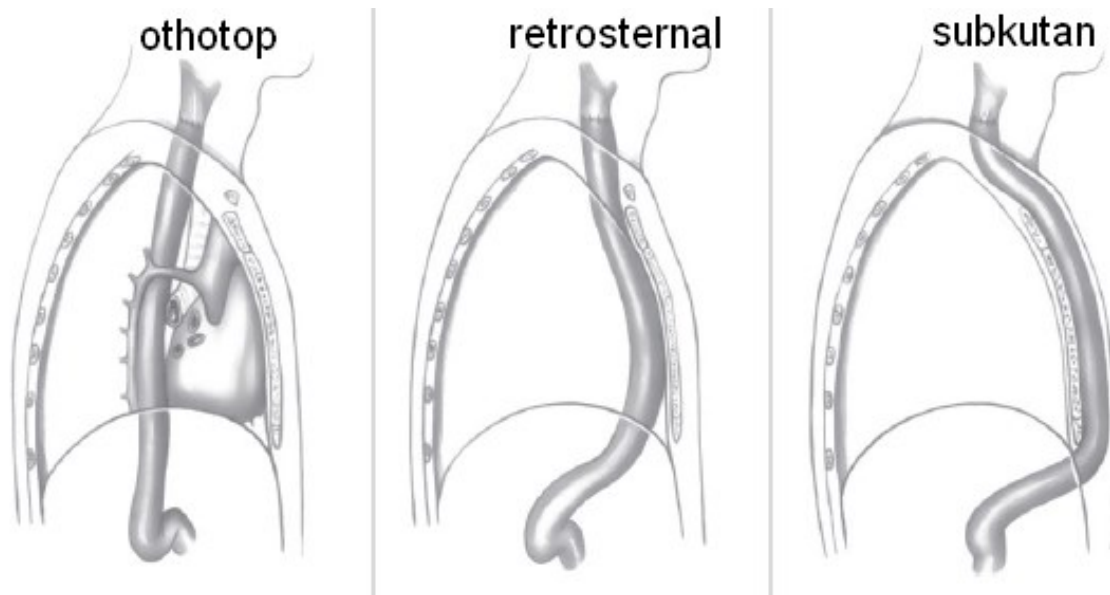


Abbildung 8: Möglichkeiten des Interponatverlaufs. Modifiziert nach Chernousov et al. (13)

Es gibt keine klaren Richtlinien und es werden immer noch Debatten darüber geführt, welche Rekonstruktionsroute bevorzugt werden soll. Manche Autoren sind der Ansicht, dass der orthotope Verlauf die erste Wahl bei einer Rekonstruktion mittels Magen darstellt, während in speziellen Fällen mit hoher Rezidivgefahr und geplanter adjuvanter Strahlentherapie die retrosternale Route zu bevorzugen sei, da man das Interponat dadurch aus dem Bestrahlungsfeld verlagert (11,16).

Es besteht jedoch kein signifikanter Unterschied zwischen der orthotopen und der retrosternalen Route in Bezug auf Krankenhausmortalität und postoperative Komplikationen. Im Falle der retrosternalen Verlagerung wurde zwar ein geringgradig höherer Blutverlust, bedingt durch die notwendige Tunnelierung, diskutiert. Es konnte jedoch in einer randomisierten prospektiven Studie mit 60 Patienten gezeigt werden, dass die retrosternale Tunnelierung innerhalb weniger Minuten einfach und sicher durchgeführt werden kann, ohne dabei intraoperative Komplikationen befürchten zu müssen. Auch die postoperative Genesungsphase und die Inzidenzraten von Anastomoseninsuffizienzen und Anastomosenstenosen der beiden Rekonstruktionsrouten unterschieden sich nicht signifikant voneinander (17,18).

Anegg et al. (19) verglichen in einer Studie mit 29 Patienten die interstitiellen pO_2 -Levels im Bereich der Anastomosen nach orthotoper bzw. retrosternaler Verlagerung. Es stellte sich heraus, dass die pO_2 -Levels im Anastomosenbereich nach orthotoper Verlagerung infolge geringerer Längenspannung des Organs aufgrund der kürzeren zu überwindenden Strecke signifikant höher waren, als die

nach retrosternaler. Man konnte dabei zeigen, dass die Wahl der Route nicht nur die Mikrozirkulation im Mageninterponat beeinflusst, sondern auch Auswirkungen auf die Heilung der Anastomose hat.

1.3.2.2.1 Der prästernal-subkutane Weg

Bei diesem Rekonstruktionsweg verläuft das Ersatzorgan prästernal zwischen Sternum und Subkutis unmittelbar unter der Haut. Einziger Vorteil ist die theoretisch einfache Zugänglichkeit zum Interponat im Falle von Komplikationen und die fehlende Gefahr einer Infektion des Mediastinum. Die sehr lange zu überbrückende Wegstrecke, die Vulnerabilität des subcutan exponierten Organs und kosmetische Aspekte haben allerdings zum Verlassen der Methode geführt (3).

1.3.2.2.2 Der retrosternale Weg

Beim retrosternalen Weg, der aus anatomischen Gründen etwa 1,8 cm länger ist als der orthotope, liegt der „Neoösophagus“ in einem künstlich geschaffenen Tunnel im vorderen Mediastinum. Das Sternum bildet die Vorderwand, die linke und rechte Pleura mediastinalis die Seitenwände und die Rückwand wird kranial durch das die großen Gefäße umgebende Binde- und Fettgewebe und kaudal durch die Vorderfläche des Perikard gebildet. Durch Verwendung dieser Route werden sowohl ein ausgezeichnetes kosmetisches als auch funktionelles Resultat erreicht (3,11).

Die Präparation des Tunnels erfolgt stumpf mit einem Finger bzw. in weiterer Folge der gesamten Hand von kaudal ausgehend, in dem man sich vorsichtig und immer an der Rückfläche des Sternums verbleibend nach kranial vorarbeitet. Vom Hals ausgehend wird über die Zervikostomie ebenfalls mit dem Finger an der Sternumhinterfläche in das vordere Mediastinum präpariert bis eine Verbindung zum von kaudal her gebildeten Tunnel hergestellt ist (3).

1.3.2.2.3 Der orthotope Weg

Der orthotope Weg ist durch das ehemalige Oesophagusbett vorgegeben, das Ersatzorgan liegt dementsprechend im hinteren Mediastinum. Aus anatomischer und physiologischer Sicht ist diese Route, sofern die individuelle Situation es zulässt, am günstigsten. Während das Anlegen einer zervikalen Anastomose bei

allen Verläufen möglich ist, kommt bei einer intrathorakalen nur die orthotope Verlagerung in Frage (3).

1.3.2.3 Anastomose

Grundvoraussetzungen für eine ungestörte Heilung der ösophagoenteralen Anastomose sind ein ausreichendes Lumen, eine spannungsfreie wasser- und luftdichte Verbindung der Strukturen, eine ausreichende Durchblutung des Ersatzorgans und des Ösophagusstumpfes sowie eine subtile Nahttechnik, die aufgrund des fehlenden Serosamantels der Speiseröhre von besonderer Bedeutung ist. Außerdem hängt die Wundheilung wesentlich von der Gewebsverträglichkeit, der Menge an eingebrachtem Material und dem dabei gesetzten Trauma ab (3).

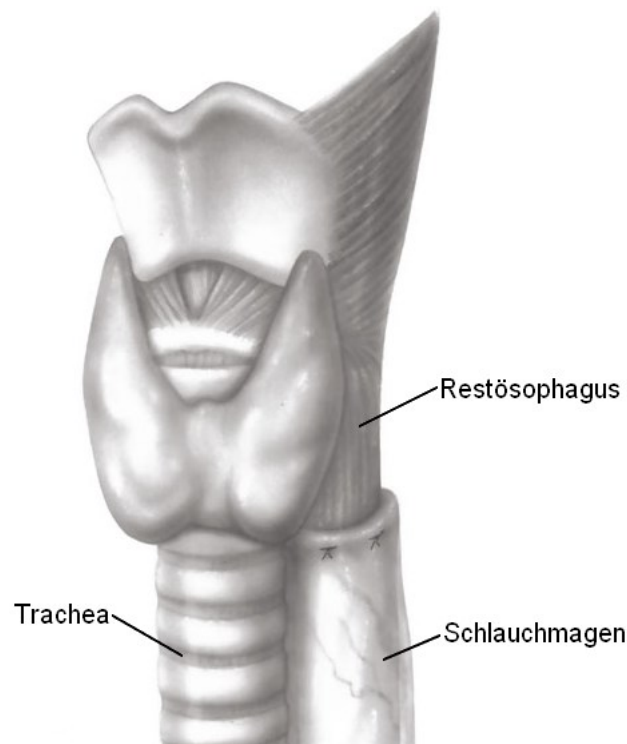


Abbildung 9: Fertige zervikale Ösophagogastrostomie. Modifiziert nach Chernousov et al. (13)

1.3.2.3.1 Ort der Anastomose

In erster Linie entscheiden onkologische Überlegungen darüber, ob die Anastomose intrathorakal oder zervikal angelegt wird. Bei Organkarzinomen des Oesophagus (Plattenepithelkarzinom bzw. Barrettkarzinom) muss aus onkologischen Gründen die subtotale Oesophagektomie und eine zervikale Anastomosierung durchgeführt werden. Anderenfalls ist mit hoher Wahrscheinlichkeit eines Rezidivs im Restoesophagus zu rechnen, da die Tumorzellen im Oesophagus über die Lymphbahnen verschleppt werden (11).

Wird die Anastomose zervikal angelegt, ergibt dies einen durchschnittlich 5 cm längeren Resektionsgewinn (20).

Nach dem Vergleich mehrerer Studien stellten Meyer et al. (11) fest, dass zervikale Anastomosen im Vergleich zu intrathorakalen mit einer viel höheren Insuffizienz- und Stenoserate (40-50% vs. 12%) behaftet sind. Die Mortalitätsraten verhalten sich jedoch konträr, da sie bei den intrathorakal gelegenen Anastomosen mit bis zu 60% und bei den zervikalen mit ca. 5% angegeben werden. Dies ist dadurch erklärbar, dass eine Insuffizienz der zervikalen Anastomose meist zu einer Fistel führt, die in der Regel durch eine einfache konservative Therapie behandelt werden kann. Eine Insuffizienz der intrathorakalen Anastomose kann hingegen zu einer lebensbedrohlichen Mediastinitis führen, die einer raschen chirurgischen Intervention bedarf.

Walther et al. (20) führten eine prospektive, randomisierte Studie durch. In der ersten Gruppe wurde die Anastomose zervikal und mittels manueller Naht angelegt, während in der zweiten Gruppe eine intrathorakale Anastomose mit dem Rundnahtinstrument (EEA) geschaffen wurde. Man kam zum Ergebnis, dass beide Lokalisationen der Anastomose als gleich sicher eingestuft werden können, wenn jeweils in standardisierter Art und Weise vorgegangen wird. Entscheidend ist also eine subtile und standardisierte Resektions-, Rekonstruktions- und Anastomosentechnik und nicht die Lokalisation oder die Durchführung einer spezifischen Technik der Anastomose.

In den meisten Fällen wird eine Ösophagogastrostomie End-zu-Seit anastomosiert. Sollte der Magenfundus mitreseziert werden müssen, kann jedoch sowohl eine End-zu-End als auch eine End-zu-Seit Anastomose angelegt werden. In der Regel wird die End-zu-Seit Anastomose an der Magenvorderwand angelegt, ist aber auch - obwohl technisch aufwändiger - an der Magenhinterwand möglich (3).

1.3.2.3.2 Techniken der Anastomose

Die Anastomose kann sowohl in rein maschineller, in semi-maschineller (Linearstapler und manuelle Naht), als auch in rein manueller Technik angelegt werden. In der Literatur werden allein für die manuelle Naht mehr als 250 verschiedene Verfahren beschrieben (3,21).

Verschiedene Autoren (11), (21) haben die manuelle, die semi-maschinelle und die maschinelle Technik miteinander verglichen. Es zeigte sich dabei für kein Verfahren eine eindeutige Überlegenheit. Die traditionelle manuelle Naht lieferte zufriedenstellende Ergebnisse, die sehr stark von der Expertise des/der durchführenden Chirurgen/Chirurgin abhing. Das Verfahren ist zudem vergleichsweise zeitintensiv. Die rein maschinelle Naht, die in den letzten Jahren immer häufiger eingesetzt wird, verkürzt die Operationsdauer, führt zu einer minimalen Entzündungsreaktion und hat eine gewisse Standardisierung des Vorgangs zur Folge. Nach derzeitiger Evidenzlage neigen zwar maschinell gefertigte Anastomosen eher zu einer Stenosierung als manuell angelegte, das Dehiszenzrisiko scheint sich jedoch nicht zu unterscheiden. Die relativ neue Technik der semi-maschinellen Naht führt infolge eines größeren Anastomosendurchmessers zu niedrigeren Stenoserraten. Die Inzidenz von Anastomosendehiszenzen scheint gleich hoch zu sein wie bei den beiden anderen Methoden.

Für die manuelle Naht wird eine atraumatische Nadel-Faden-Kombination mit einem resorbierbaren, synthetischen Nahtmaterial eingesetzt. Die Wandadaptation kann je nach verwendeter Technik einreihig oder zweireihig, invertierend, evertierend oder auf Stoß erfolgen. Die technische Umsetzung der Naht ist unabhängig vom gewählten Ersatzorgan. Entscheidend für eine gute Qualität der Anastomose ist eine möglichst hohe Kongruenz der beiden zu vereinigenden Lumina (3).

Bis heute werden Debatten darüber geführt, welches Nahtmaterial zu bevorzugen sei, ob man die Anastomose einreihig oder zweireihig anlegen soll und ob die Nähte fortlaufend oder einzeln gesetzt werden sollen. All diese Fragen können – überraschender Weise - durch die zurzeit vorhandenen Studien nicht ausreichend geklärt werden (21).

Grundvoraussetzungen für den Einsatz der maschinellen Technik sind neben Kenntnissen der basalen Regeln der Anastomosenvorbereitung auch die Beherrschung der manuellen Technik. Bei der maschinellen Naht kommen sogenannte Klammernahtinstrumente zur Anwendung. Man unterscheidet zwischen dem EEA (zur zirkulären Anastomose), dem GIA (zur Enterotomie und gleichzeitigem Verschluss) und dem TA (zum definitiven Enterotomieverschluss).

Alle Geräte arbeiten nach dem gleichen Prinzip. Stahlklammern mit entsprechend gewählter Länge werden mittels Schubkräfte (GIA) oder Druck (EEA, TA) durch das Gewebe gegen eine Druckplatte gepresst und dadurch in die Form eines „B“ umgebogen. Weil alle Klammern mit gleichmäßigem Druck auf einmal eingebracht werden, kommt es zu einem geringen Gewebstrauma. Außerdem ist durch die „B“-Form der Klammern die für die Heilung wichtige Mikrozirkulation über die Nahtreihe hinweg gewährleistet, da die kleinlumigen Gefäße offen bleiben und nur die großlumigen verschlossen werden (3).

Anhand von verschiedenen Skizzen-Reihen wird in der Folge das prinzipielle Vorgehen bei der manuellen Naht, der maschinellen Naht und der semi-maschinellen Naht kurz und überblicksmäßig beschrieben. Die Anastomose wird in den dargestellten Fällen immer zwischen Speiseröhre und dem vorbereiteten Magenschlauch angelegt. Das technische Vorgehen bei Verwendung anderer Ersatzorgane würde sich nicht wesentlich unterscheiden.

1) Manuelle Naht: Einreihig

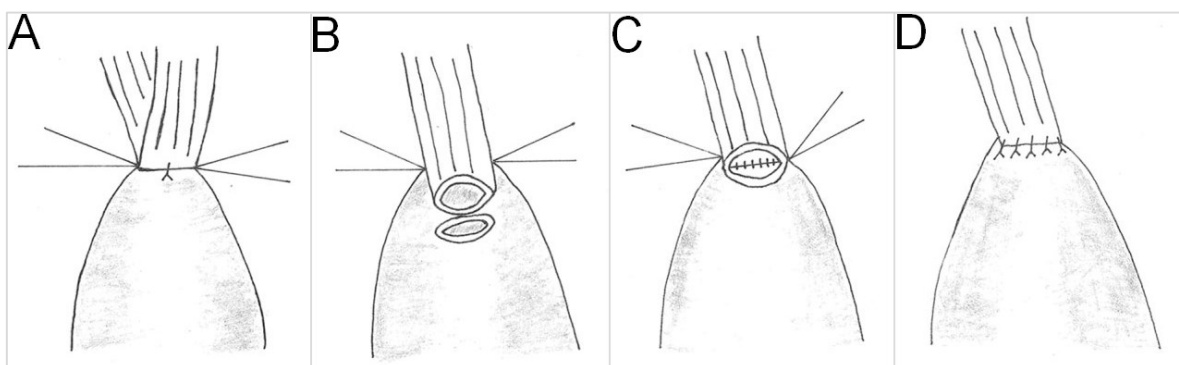


Abbildung 10: Manuelle, einreihige Naht. Modifiziert nach Yuan et al. (21)

Zur Fixierung der Speiseröhre an dem noch verschlossenen Magen werden zwischen der hinteren Muskularis der Speiseröhre und der Seromuskularis des Magens Nähte gesetzt. (Abb.10-A) Im Anschluss werden sowohl Speiseröhre als auch Magen eröffnet um ein entsprechendes gemeinsames Lumen zu schaffen. (Abb.10-B) Die Hinterwand wird mit Einzelknopfnähten, die alle Wandschichten von Ösophagus und Magen durchdringen, vervollständigt. (Abb.10-C) Zum Abschluss wird noch die Vorderwand in selber Art und Weise wie die Hinterwand genäht und die Anastomose damit vervollständigt. (Abb.10-D) (21)

2) Manuelle Naht: Zweireihig

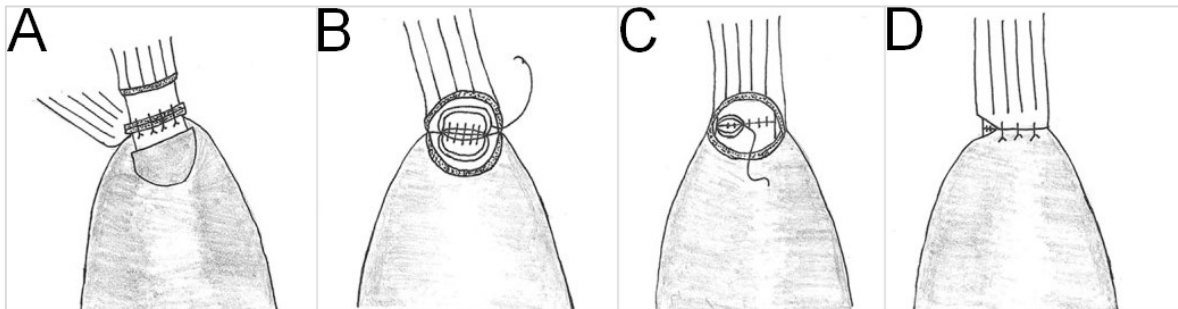


Abbildung 11: Manuelle, zweireihige Naht. Modifiziert nach Yuan et al. (21)

Zu Beginn werden Speiseröhre und Magen über Haltenähte verankert. Dann werden die Muskularis der Speiseröhre und die Seromuskularis des Magens inzidiert, wobei darauf geachtet werden soll, dass die Mukosa intakt bleibt. Die äußere Nahtreihe der Hinterwand wird zwischen Muskularis des Oesophagus und Seromuskularis des Magens in Einzelknopftechnik angelegt. (Abb.11-A+B) Im nächsten Schritt wird die innere Nahtreihe, die die Mukosa der Speiseröhre mit der des Magens verbindet, in fortlaufender Technik zuerst an der Hinterwand gesetzt und anschließend auf der Vorderwand vervollständigt. (Abb.11-C) Zum Abschluss wird die äußere Nahtreihe, zwischen Muskularis der Speiseröhre und Seromuskularis des Magens, mit Einzelknopfnähten an der Vorderwand angelegt und damit vervollständigt. (Abb.11-D) (3,21)

3) Maschinelle Naht mit dem Rundnahtinstrument EEA

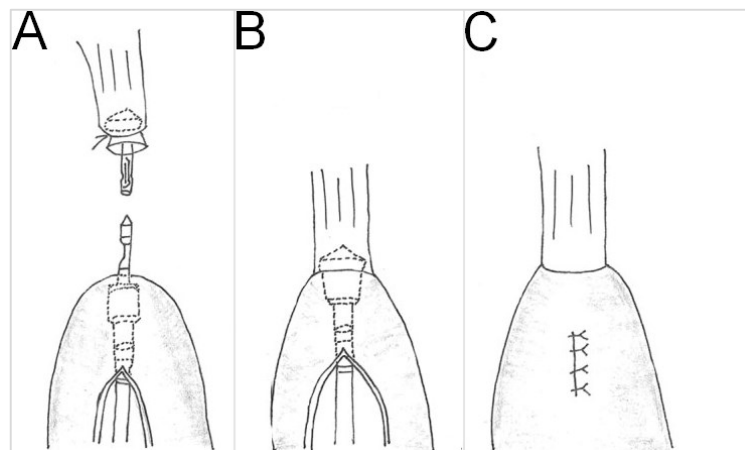


Abbildung 12: Maschinelle Naht mit dem Rundnahtinstrument EEA. Modifiziert nach Yuan et al. (21)

Zu Beginn wird am Ösophagusstumpf eine Tabaksbeutelnaht angelegt. Dies erfolgte entweder mittels der Tabaksbeutelklemme (ASP 50) oder manuell. Die Druckplatte des Rundnahtinstruments (EEA) wird in den Ösophagusstumpf inseriert. Danach wird die Tabaksbeutelnaht fest zugezogen. Etwa 10cm distal der

zur Anastomose vorgesehenen Stelle wird die Magenwand mit einem elektrischen Messer eröffnet. Der Schaft des Rundnahtinstruments wird soweit eingeführt, bis der Zentralkorn am Punkt der vorgesehenen Anastomose zu liegen kommt. Hier wird eine Inzision gesetzt und der Schaft weiter vorgeführt bis der Zentralkorn vollständig zu sehen ist. (Abb.12-A) Die Druckplatte und der Zentralkorn werden miteinander verbunden, und durch vorsichtiges Schließen des Geräts approximiert. Liegen Speiseröhre und Magen zufriedenstellend aneinander, wird das Rundnahtinstrument ausgelöst. Dabei werden die beiden tubulären Strukturen nicht nur durch eine versetzte Doppelreihe invertierend anastomosiert, sondern gleichzeitig wird das Gewebe auch innerhalb der zentralen Klammernahntreihe mit einem integrierten Rundmesser durchtrennt. Die Gewebereste verbleiben im Gerät, das vorsichtig über die Gastrotomie herausgezogen wird. Ein wichtiger Schritt ist die makroskopische Untersuchung der resezierten, ringförmigen Gewebereste auf Vollständigkeit. Allenfalls müssen zusätzliche manuelle Nähte angelegt werden (Abb.12-B) Am Ende wird die Gastrotomie entweder manuell oder maschinell mit dem TA-Instrument verschlossen. (Abb.12-C) (3,21)

4) Semi-maschinelle Naht mit dem Linearstapler

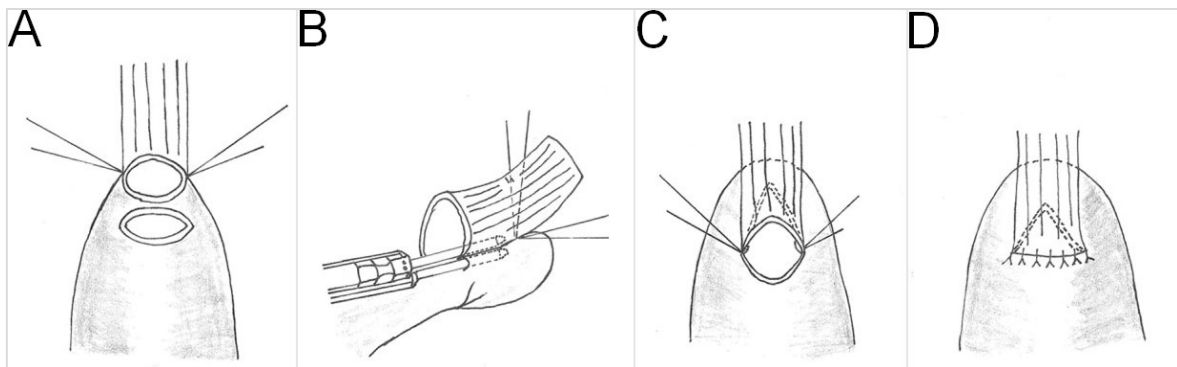


Abbildung 13: Semi-maschinelle Naht mit dem Linearstapler. Modifiziert nach Yuan et al. (21)

Die semi-maschinelle Anastomose wird Seit-zu-Seit angelegt. Im ersten Schritt werden Oesophagus und Magen durch Haltnähte aneinander fixiert, und jeweils durch eine kleine Inzision eröffnet. (Abb.13-A) Der Linearstapler(GIA) wird bis zum Anschlag in die Öffnungen eingeführt. (Abb.13-B) Durch das abfeuern des GIAs entsteht eine Seit-zu-Seit-Anastomose zwischen Ösophagushinterwand und korrespondierender Magenfläche an der Vorderwand in der Form eines verkehrten „V“. (Abb.13-C) Nachdem die Hinterwand durch das Abfeuern des Linearstaplers hergestellt wurde, wird die Anastomose vervollständigt, indem die Vorderwand in

Einzelnahttechnik, die alle Wandschichten miteinbezieht, verschlossen wird. Zusätzliche Haltenähte zwischen Magen und Oesophaguswand sichern die Anastomose. (Abb.13-D) (21)

1.4 Komplikationen

Die Ösophagektomie gefolgt von einer Kontinuitätswiederherstellungsoperation ist ein großer, belastender Eingriff mit erblichem peri- und postoperativem Risiko. Vorbestehende patientInnen-immanente Risikofaktoren kommen erschwerend hinzu. Während PatientInnen mit einem Plattenepithelkarzinom häufig an einer eingeschränkten Lungenfunktion oder an einer Leberzirrhose leiden, sind AdenokarzinomträgerInnen vielfach adipös und weisen kardiovaskuläre Risiken auf. Postoperative Komplikationen beeinflussen nicht nur die erste Periode nach der Operation negativ, sondern sie wirken sich auch nachteilig auf das Langzeitüberleben aus. Durch optimierte Patientenselektionen, verbesserte chirurgische Techniken und Fortschritte in der Intensivmedizin konnten in den letzten Jahrzehnten die Letalität und die Komplikationsraten dieser Eingriffe gesenkt werden. Trotz aller Bemühungen und Fortschritte liegt die Komplikationsrate mit 12-50% immer noch sehr hoch (11,22).

Optimiertes perioperatives Management und gute interdisziplinäre Zusammenarbeit, vor allem in sogenannten „High-Volume-Krankenhäusern“ mit großen Fallzahlen und entsprechend hohem Maß an Erfahrung, können zu einer Senkung der Komplikationsraten führen. (11,22).

Zu den am häufigsten auftretenden Komplikationen zählen die Pneumonie und die Anastomoseninsuffizienz. Für die weiteren Komplikationen s. Tab. 2 (11).

<u>Allgemeine, nicht chirurgische Komplikationen</u>	Pulmonal (Pneumonie, ARDS,...)	
	Kardial (v.a. Tachyarrhythmien)	
	Hepato-gen (Gerinnungsstörungen,...)	
	Renal (Niereninsuffizienz)	
<u>Chirurgische Komplikationen</u>	intraoperativ	Unzureichende Länge od. Durchblutung des Interponats
		Pneumothorax
		Verletzungen (Trachea, Milz, Pankreas)
	postoperativ	Mortalität
		Blutungen
		Parese des N. laryngeus
		Magenentleerungsstörung
		Anastomosenprobleme
		➤ Anastomosenstenose
		➤ Anastomoseninsuffizienz
	➤ Nekrose des Interponats	

Tabelle 2: Einteilung ausgewählter Komplikationen. (11,22)

Eine möglichst frühzeitige Diagnose und rasche, adäquate Therapie sind entscheidend für das Outcome von aufgetretenen Komplikationen (11).

Im Folgenden werden die beiden Komplikationstypen (Anastomoseninsuffizienz und Magenentleerungsstörung), die für diese Arbeit von besonderer Bedeutung sind, dargestellt.

1.4.1 Anastomoseninsuffizienz

Die Inzidenz der Anastomoseninsuffizienz variiert aufgrund einer fehlenden einheitlichen Definition sehr stark und wird mit bis zu 53% angegeben (23).

Die Anastomoseninsuffizienz stellt nicht nur einen wichtigen Risikofaktor für die postoperative Mortalität dar, sondern beeinflusst auch wesentlich die weitere Lebensqualität, da sie die spätere Ausbildung einer Anastomosenstenose begünstigt (11).

Alle für das Auftreten von Anastomosenleckagen ursächlichen Faktoren sind noch nicht definiert. Unumstritten ist der zentrale Einfluss der Durchblutung im Anastomosenbereich. Unzureichende Perfusion des Interponats oder des Ösophagusstumpfs führen mit hoher Wahrscheinlichkeit zur

Anastomoseninsuffizienz. Weitere erschwerende Faktoren sind der fehlende seröse Überzug und die längsorientierten Muskelbündel des Restösophagus, die keine optimalen Voraussetzungen für Naht und die spätere Heilung bieten. Auch systemische Faktoren wie Malnutrition, Hypotension, kardiovaskuläre und pulmonale Erkrankungen sowie Diabetes haben eine Auswirkung auf die Anastomosenheilung (11,23).

Eine weitere zentrale Rolle für die Ausbildung von bzw. für den Verlauf einer Insuffizienz spielt auch die Lokalisation der Oesophago-enteralen Anastomose. Leckagen treten zwar bei zervikal angelegten Anastomosen häufiger auf, die intrathorakal gelegenen sind jedoch mit einer deutlich höheren Letalitätsrate behaftet. Ursache dafür ist bei letzteren die ungehinderte Ausbreitung im Mediastinum bzw. im Pleuraraum. Mediastinitis, Pleuraempyem und Sepsis sind daher fast unvermeidliche Folgen. Zervikale Anastomosen haben den Vorteil, dass durch das Ersatzorgan selbst und durch Verklebung/Vernähung der mediastinalen Flächen am Interponat der Eingang zum Mediastinum mehr oder weniger verschlossen und damit unempfindlicher gegenüber kranial davon gelegenen Dehiszenzen ist (11).

Nach Meyer et al. (11) wird die Anastomoseninsuffizienz unterschieden in:

1. Geringgradige Anastomoseninsuffizienz: Radiologischer „Zufallsbefund“ ohne klinische Symptomatik
2. Mäßige Anastomoseninsuffizienz: Wird zwischen 5.-7. postoperativem Tag symptomatisch; geht mit Fieber, Leukozytose und radiologischem Extravasat einher
3. Signifikante Anastomoseninsuffizienz: Die Symptomatik tritt zwischen 2.-4. postoperativem Tag auf

Da die radiologische Darstellung in der Diagnostik der Anastomoseninsuffizienz des Oesophagus die am wenigsten zuverlässigen Befunde liefert, ist es fraglich, ob Insuffizienzen Grad 1 tatsächlich einer Heilungsstörung entsprechen, und nicht nur durch radiologische Artefakte in der Anastomosenregion vorgetäuscht werden (11).

Um die Früherkennung einer Anastomoseninsuffizienz am Oesophagus sicherzustellen sind daher neben kontinuierlicher Beobachtung des klinischen

Status und der Laborwerte, die Wundflächen (zervikal, thorakal, abdominal) und die geförderte Drainageflüssigkeit zu überwachen. In mehreren Studien wurde der postoperative Verlauf des CRP als sicherster Indikator für die Entwicklung einer Anastomoseninsuffizienz erkannt.

Besteht lediglich der geringste klinische Verdacht einer Insuffizienz, sollte umgehend eine weitere Diagnostik mittels Endoskopie bzw. Röntgen/CT mit oraler KM-Gabe.

Das Kontrastmittelröntgen (mit Gastrografin) eignet sich nur bedingt zur Früherkennung einer Insuffizienz. Speziell zervikale Anastomoseninsuffizienzen bleiben dabei in bis zu 50% der unentdeckt. Durch eine Computertomographie mit oraler KM-Gabe wird die Sensitivität gegenüber dem Kontrastmittelröntgen erhöht. Perianastomotische Abszesse können erkannt und eventuell CT-gestützt drainiert werden.

Die Endoskopie gestattet nicht immer die eindeutige Identifikation einer Leckage an der Anastomose. Sie erlaubt jedoch Aussagen über die Beschaffenheit der Interponatschleimhaut (Ödem, Ischämie, Nekrose) und schafft dadurch wichtige Voraussetzungen für die Planung des weiteren Vorgehens (11,22,24).

Entscheidend für die Wahl der Behandlung, deren Spektrum von konservativ bis zur Diskontinuitätsresektion des Interponats reicht, sind die Lokalisation der Anastomose, die Qualität der Drainageflüssigkeit, die nach der Operation verstrichene Zeit und die Frage, ob es sich um eine gedeckte Insuffizienz handelt (22,23).

Lerut et al. (23) schlagen in jedem Fall der konservativen Therapie einer Oesophago-enteralen Anastomoseninsuffizienz eine frühzeitige Bougierung der Anastomose vor. Dadurch wird die Heilung beschleunigt und der Entwicklung einer Stenose entgegengewirkt.

Insuffizienz der zervikalen Anastomose, kann in den meisten Fällen durch eine Wundrevision und Drainage effektiv behandelt werden. Heute erfolgt die Drainage fast durchwegs mittels VAC-System, das den Patienten bei kleiner Dehiszenz sogar die orale Nahrungsaufnahme gestattet. Zusätzlich kann bei gegebenem anatomischem Widerlager die Anastomosenregion auch mittels gecoverter Prothese überstentet werden. Im Idealfall ist auch ein größeres Leck damit abgedichtet, und die Nahrungsaufnahme ist ebenfalls möglich. Unter VAC-

Drainage heilt die Wand in der Anastomosenregion problemlos aus. Nach ca. 3-6 Wochen adäquater Drainage heilen die meisten zervikalen Anastomosen ab. Zu diesem Zeitpunkt kann ein allfälliger Anastomosenstent explantiert werden. In sehr seltenen Fällen können die Resektion des nekrotischen Gewebes und die erneute Anastomosierung erforderlich sein (22).

Die Behandlung der *Leckage einer intrathorakalen Anastomose* gestaltet sich schwieriger, da kein direkter Zugang wie zur zervikalen Anastomose vorliegt. Das Vorgehen hängt davon ab, ob eine begleitende Mediastinitis bzw. ein Pleuraempyem vorliegen, und ob das Interponat ausreichend vaskularisiert ist. Stellt man beim Interponat ausgedehnte Nekrosen fest, ist die Diskontinuitätsresektion in den meisten Fällen unumgänglich. Sollten eine zufriedenstellende Durchblutung des Interponats und eine gedeckte Insuffizienz vorliegen, stehen 2 Optionen zur Verfügung. **1.** Die Insuffizienz kann konservativ mittels parenteraler Ernährung, antibiotischer Abschirmung und Platzierung einer Magensonde behandelt werden. **2.** Mittels Endoskop kann ein Stent (selbst expandierender gecoverter Wallstent) im Bereich der Anastomose eingebracht werden. Dieser sollte nach ca. 4 -6 Wochen entfernt werden.

In jedem Fall muss bei Vorliegen einer Sepsis bei Mediastinitis bzw. einem Pleuraempyem interveniert werden. Frühe Re-Thoracotomie und Debridement mit großzügiger Drainage ist in dieser Situation lebensrettend (22).

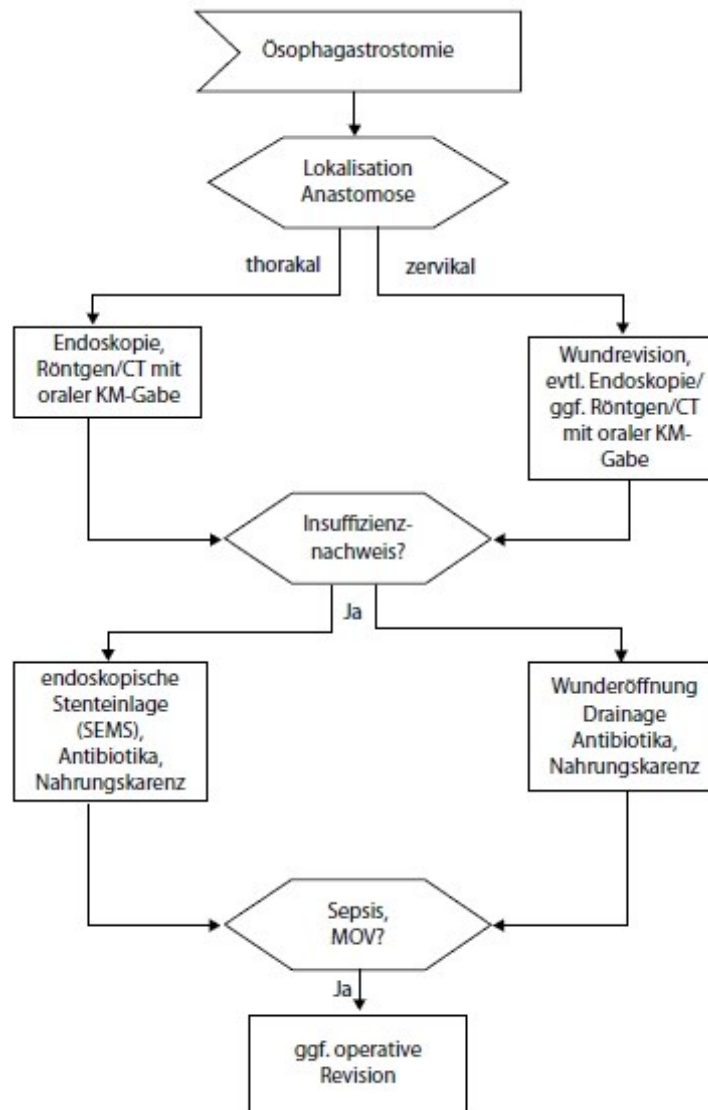


Abbildung 14: Leitlinie zum Management von Insuffizienzen. Modifiziert nach Welsch et al. (24)

1.4.2 Magenentleerungsstörung

Sie stellt ein bekanntes Problem nach Ösophagektomie und Ersatz durch ein Mageninterponat dar. Bei ca. 15% der PatientInnen tritt eine signifikante Magenentleerungsstörung auf, manche Studien berichten sogar von bis zu 50% betroffener PatientInnen. Die trunkuläre Vagotomie (Durchtrennung der Hauptstämme des N. vagus – Truncus vagalis anterior et posterior), die aus anatomischen Gründen bei der Oesophagektomie/Oesophagusresektion zwangsläufig durchgeführt werden muss, zieht eine Motilitätsstörung des Magens infolge einer Denervierung des Pylorus nach sich. Dies kann zu einer verzögerten Magenentleerung führen. Die Symptomatik der Magenentleerungsstörung kann sich durch post prandiales Völlegefühl, Stauung und Überblähung des Magens,

Erbrechen, und Regurgitation bis hin zur Aspiration und Pneumonie äußern Die Entleerungsstörung hat auch Einfluss auf die oesophagogastrale Anastomose: Insuffizienz bzw. im späteren Verlauf Stenose können infolge von Stauung bzw. Regurgitation sauren Inhalts auftreten (22,25,26,27).

Die trunkuläre Vagotomie muss nicht zwangsläufig zu einer Magenentleerungsstörung führen. Zum einen ist der Verschluss des Pylorus auch nach Vagotomie nicht immer vollständig. Zum anderen führt die aus onkologischen Gründen erforderliche Lymphadenektomie im Oberbauch zu einer Schädigung der sympathischen Innervation des Magens, die aus dem Plexus coeliacus stammt. Dadurch wird der Effekt der Vagotomie teilweise kompensiert (25).

Früher wurde angenommen, dass sich der nach trunkulärer Vagotomie zum Schlauch umgeformte Magen wie eine träge Röhre verhält und die aufgenommene Nahrung lediglich durch die Schwerkraft weitertransportiert wird. Es konnte jedoch gezeigt werden, dass der Schlauchmagen ein kontraktiles Organ ist und sich dessen Motoraktivität allmählich über drei Jahre hinweg regeneriert und wiederherstellt (28,29).

1.4.2.1 Prävention der Magenentleerungsstörung

Seit jeher herrscht eine rege Debatte darüber, ob intraoperativ eine Prozedur zur Drainage des Pylorus als Prophylaxe der Magenentleerungsstörung durchgeführt werden soll. Mit der Pyloroplastik, Pyloromyotomie, digitalen Invagination und der intraoperativen Injektion von Botulinum Toxin (Botox) stehen mehrere Methoden zur Verfügung (25).

Die Befürworter einer intraoperativen Prozedur zur Pylorusdrainage sehen darin die Möglichkeit, eine verzögerte Magenentleerung zu verhindern und damit das Risiko einer Aspirationspneumonie, die vor allem in der frühen postoperativen Phase am häufigsten auftritt und hier auch am gefährlichsten ist, zu minimieren.

Die Gegner einer intraoperativen Pylorusdrainage vertreten folgende Meinungen: Die Magenentleerungsstörung tritt nur selten auf und die intrinsische Motoraktivität des Magens erholt sich in den meisten Fällen mit der Zeit. Sollten die Symptome jedoch bestehen bleiben, sind diese sehr gut mittels medikamentöser Therapie (Erythromycin, Botox) oder einer Ballondilatation zu beherrschen. Darüber hinaus

können sich Drainageprozeduren nachteilig auf das Outcome auswirken: Nahtinsuffizienz, duodeno-gastraler biliärer Reflux bzw. Dumping Syndrom stellen komplexe Probleme dar (25,27,30,31).

In einer umfangreichen Vergleichsstudie zeigte sich, dass eine Drainageprozedur nach Oesophagektomie und Magenhochzug zur Reduktion des Aspirationsrisikos beiträgt und eine postoperative Ballondilatation des Pylorus seltener notwendig macht. Dabei erwiesen sich Pyloroplastik, Pyloromyotomie und Botoxinjektion als ähnlich effektiv. Die intraoperative Botoxinjektion wurde von den Autoren daher infolge ihres geringen Risikos empfohlen (27).

1) Pyloroplastik

Im Rahmen der Pyloroplastik nach Heineke-Mikulicz, siehe Abbildung 15, werden alle Wandschichten mit einem längs verlaufenden Schnitt durchtrennt. Der Schnitt wird vom Pylorus ausgehend jeweils 3 cm in Richtung Magen bzw. Duodenum fortgesetzt. Bevor die entstandene Öffnung mittels Einzelknopfnähten quer verschlossen werden kann, müssen Blutungen koaguliert oder umstochen werden. Da durch diese Technik Taschen entstehen können, die eine Ansammlung von Speiseresten begünstigen, wird empfohlen, eine ovale Exzision der Pylorusmuskulatur vorzunehmen (3).

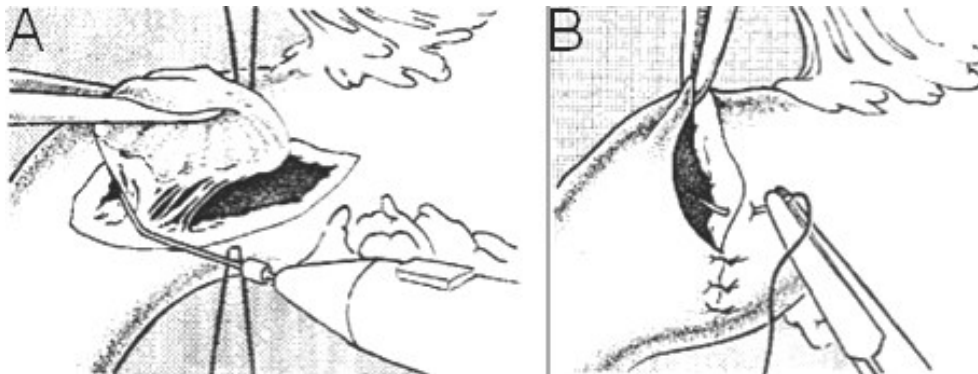


Abbildung 15: Pyloroplastik. A: Längsdurchtrennung aller Schichten; B: querer Verschluss mit Einzelknopfnähten. Modifiziert nach Pichlmaier et al. (3)

Oezcelik et al. (32) entwickelten eine neue Technik der Pyloroplastik: Nach vollständiger Mobilisation des Magens wird im oberen Bereich der kleinen Kurvatur, der später im Rahmen der Schlauchmagenbildung entfernt wird, eine Gastrotomie angelegt. Ein Zirkularstapler mit aufgesetzter Druckplatte wird eingebracht und bis zum Pylorus vorgeschoben. Sobald die Druckplatte den Pylorus passiert hat und dahinter zu liegen kommt, wird der Zirkularstapler nach

vorne angehoben um somit die vordere Wand des Pylorus zu erfassen. Durch das Abfeuern des Zirkularstaplers wird ein Teil der Pylorusmuskulatur exzidiert und somit die Kontinuität des Pylorusrings unterbrochen. Die entstandene Klammernahntreihe kommt in der Regel subserös zu liegen und birgt somit ein geringeres Insuffizienzrisiko.

2) Pyloromyotomie

Bei der Pyloromyotomie wird die Seromuskularis des Pylorus inklusive der letzten, zarten Muskelfasern durchtrennt. Der Mucosaschlauch bleibt intakt. Die Myotomie kann offen belassen oder quer vernäht werden. Sollte die Mukosa verletzt und eröffnet werden, muss eine Pyloroplastik durchgeführt werden (3).

3) Digitale Invagination („finger fracture“)

Bei der digitalen Invagination wird der Pylorus mit den Fingern von der Magen- oder Duodenalwand her gedehnt. Dabei soll der Pylorus-Ring gequetscht bzw. zerdrückt werden. Diese Methode hat den Nachteil, dass man keinen direkten Blick auf die Muskulatur hat und der Pylorus in einigen Fällen intakt bleiben kann (3,33).

4) Intraoperative Injektion von Botulinum-Toxin

Botulinum-Toxin wird intraoperativ von außen kommend in jeden der vier Quadranten des Pylorus injiziert. Im Vergleich zu den chirurgischen Techniken ist das Verfahren weniger zeitintensiv und weniger risikobehaftet (34).

Botulinum Toxin („Botox“) wird von Clostridium botulinum als Exotoxin produziert. Es besteht aus einer schweren und einer leichten Kette. Die leichte Kette kann unter Vermittlung der schweren, die an cholinerge Nervenendigungen bindet, in das Nervenende eindringen. Durch ihre Wirkung als Endopeptidase wird die Exozytose gestört und damit die Freisetzung von Neurotransmittern verhindert. Dadurch kommt es zu einer Abnahme des Muskeltonus bis hin zur Lähmung des Muskels. Die Wirkung ist reversibel und hält bis zu drei Monate an (35).

1.4.2.2 Behandlung einer Magenentleerungsstörung

Primäre Maßnahme ist die Entlastung durch eine nasogastrale Sonde. Der Einsatz von prokinetisch wirksamen Substanzen wie Erythromycin (= Makrolidantibiotikum, das nebenbei als Motilin-Rezeptor-Agonist prokinetisch wirkt (28)) kann initial hilfreich sein, weist jedoch wie fast alle Prokinetika ausgeprägte Tachyphylaxie

auf. Sollten sich die Symptome nicht innerhalb weniger Tage deutlich bessern, wird als nächster Schritt entweder eine Ballondilatation des Pylorus, oder eine endoskopische intrapylorische Botoxinjektion empfohlen (22).

Die Ballondilatation des Pylorus wird unter Durchleuchtungskontrolle in Sedo-Analgesie durchgeführt. In der Regel wird ein Ballon von ca. 20 mm Außendurchmesser verwendet, der in den Pylorus positioniert und mit einem Druck von ca. 2-3 atm für 15-20 Minuten aufgeblasen in situ belassen wird (33).

2006 wurde erstmals die Wirksamkeit der intrapylorischen, endoskopischen Botoxinjektion zur Behandlung einer Magenentleerungsstörung post Ösophagektomie und Magenhochzug gezeigt. Bei dem Verfahren werden jeweils 20 IU Botox in jeden Quadranten injiziert. Die Effektivität der Behandlung wird mittels Schluckaktröntgen kontrolliert (36).

2 Material und Methoden

An der klinischen Abteilung für Thorax- und Hyperbare Chirurgie des Universitätsklinikum Graz wurde eine retrospektive Datenanalyse durchgeführt.

Für die Literaturrecherche wurden verschiedene Lehrbücher sowie die Internetplattform PubMed herangezogen. Die Referenzen wurden mit Hilfe des in Microsoft Word 2013 integrierten Quellen-Manager verwaltet.

Zu Beginn musste für die Analyse der Daten und den Zugang zu diesen ein Ethikantrag bei der Ethikkommission der Medizinischen Universität Graz gestellt und eingeholt werden.

Die PatientInnen, die sich im Zeitraum von Januar 2005 – Dezember 2014 einer Ösophagektomie mit anschließender Rekonstruktion durch Magenhochzug und collarer Anastomose unterziehen mussten, wurden in die Datenerhebung eingeschlossen. Anhand von ICD und OPS-Codes wurde vom Institut für Medizinische Informatik, Statistik und Dokumentation eine PatientInnenliste erstellt. Mit Hilfe dieser PatientInnenliste konnten die entsprechenden Krankenakten im Medocs-System ausgelesen werden. Nach Überprüfung der Einschlusskriterien wurden die zutreffenden Daten ausgearbeitet und anonymisiert in einer Excel-Tabelle auf einem Netzwerk unabhängigen Computer gesammelt und verwaltet. Die PatientInnen, welche die Einschlusskriterien nicht erfüllten, wurden aus der Datenerhebung ausgeschlossen. Somit konnte letztendlich ein Kollektiv bestehend aus 183 PatientInnen erstellt werden.

Die statistische Auswertung erfolgte mit den Programmen SPSS und Excel.

3 Ergebnisse – Resultate

Im Zeitraum von Januar 2005 – Dezember 2014 wurden bei 183 PatientInnen eine Ösophagektomie und die anschließende Rekonstruktion durch Magenhochzug und collare Anastomose durchgeführt. Die Datensätze aller Casuistiken ließen den Einschluss in das Studienkollektiv zu.

Die folgenden Daten aus den Krankenakten der PatientInnen wurden entnommen und für die Analyse herangezogen:

1) PatientInnenbezogen:

- Geschlecht
- Alter zum Zeitpunkt der Operation
- Größe in m
- Gewicht in kg
- Body mass index (BMI)

2) Allgemeine, patientenassoziierte Risikofaktoren:

- Periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK)
- Koronare Herzkrankheit (KHK)
- Diabetes mellitus (DM)

3) Operationsbezogen:

- Indikation (maligne bzw. benigne)
- Zugang (Transhiatal/Thorakotomie)
- Rekonstruktionsroute (orthotop/retrosternal)
- Aufenthaltsdauer

4) Postoperative Komplikationen:

- Anastomoseninsuffizienz
- Anastomosenstenose
- Pylorospasmus

3.1 PatientInnenbezogene Faktoren

Das Kollektiv umfasste 162 Männer (88,5%) und 21 Frauen (11,5%) (s. Abb. 16). Das durchschnittliche Alter zum Zeitpunkt der Operation betrug $62,1 \pm 10,7$ Jahre (Range: 22 – 85 Jahre).

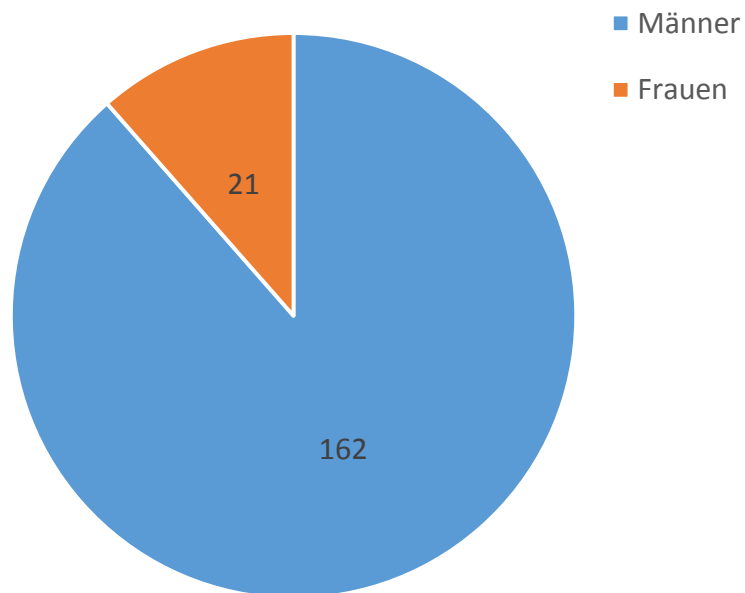


Abbildung 16: Geschlechterverteilung in der Studiengruppe

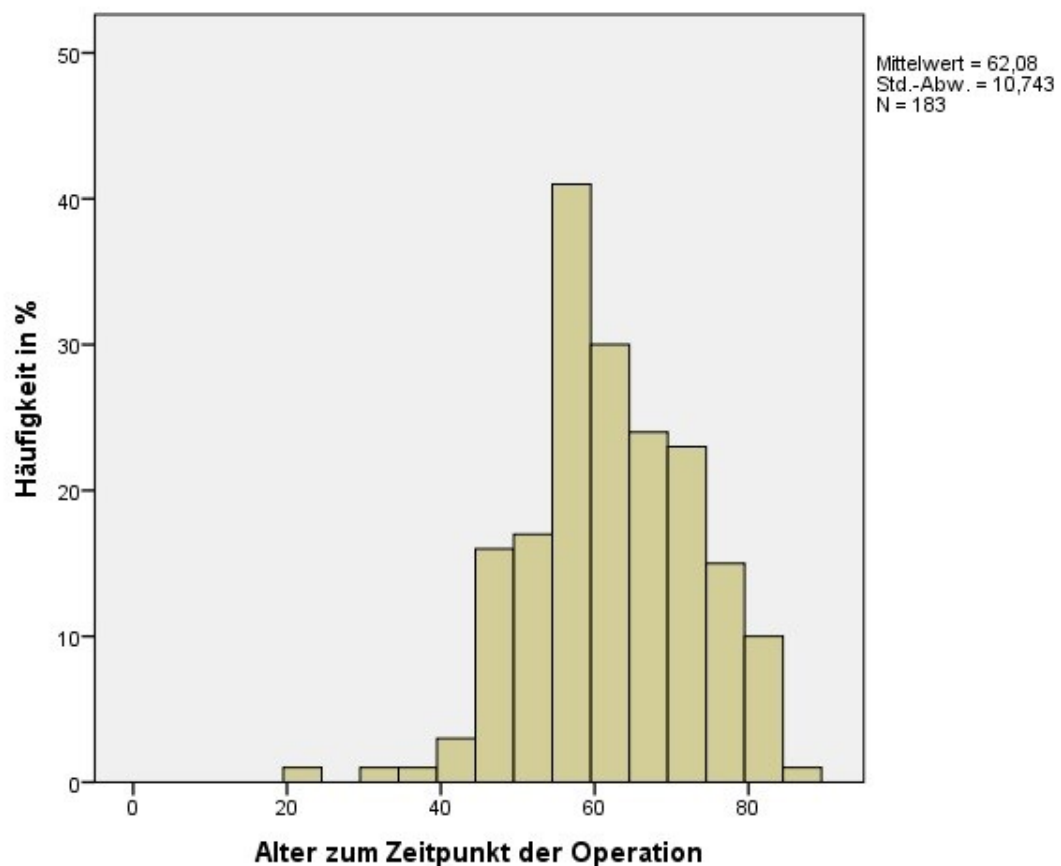


Abbildung 17: Altersverteilung der Studiengruppe

Die durchschnittliche Größe lag bei 1,74 m und das durchschnittliche Gewicht bei 77,01 kg. Der aus Größe und Gewicht berechnete BMI lag im Mittel bei 25,47 (Range:15,24 - 36,78).

3.2 Allgemeine, patientenassoziierte Risikofaktoren

11 PatientInnen (6%) litten zum Zeitpunkt der Operation an einer pAVK. Eine KHK wiesen 23 PatientInnen (12,6%) auf. Ein Diabetes mellitus (DM), unabhängig vom Typ, konnte bei 32 PatientInnen (17,5%) festgestellt werden.

Anhand der Datenanalyse konnte kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Auftreten einer Anastomoseninsuffizienz und einer pAVK ($p=0,741$), einer KHK ($p=0,381$) und einem DM ($p=0,072$) festgestellt werden. Zwischen dem Auftreten eines Pylorospasmus und einer pAVK ($p=0,910$), einer KHK ($p=0,951$) und einem DM ($p=0,827$) konnte ebenfalls kein signifikanter Zusammenhang gefunden werden.

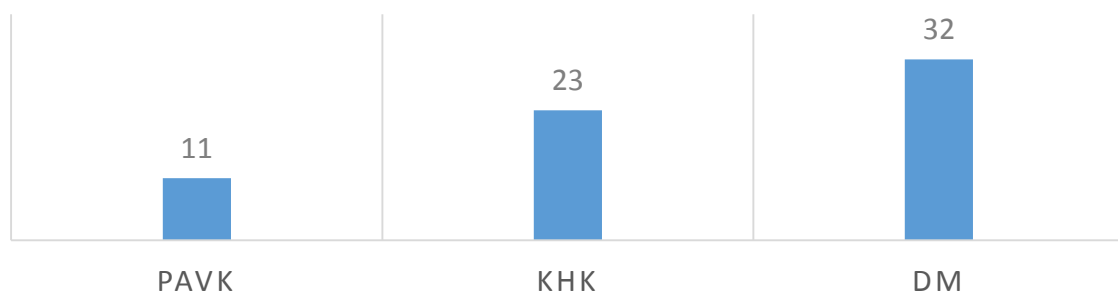


Abbildung 18: Häufigkeit der Risikofaktoren

3.3 Histologie

114 PatientInnen (62,3%) hatten ein Adenocarcinom des Oesophagus, während bei 68 PatientInnen (37,2%) ein Plattenepithelcarcinom vorlag. Eine Patientin (0,5%) wies keine maligne Erkrankung auf, sondern musste aufgrund eines komplexen Verlaufs nach Achalasie und Oesophagusdivertikel reseziert werden.

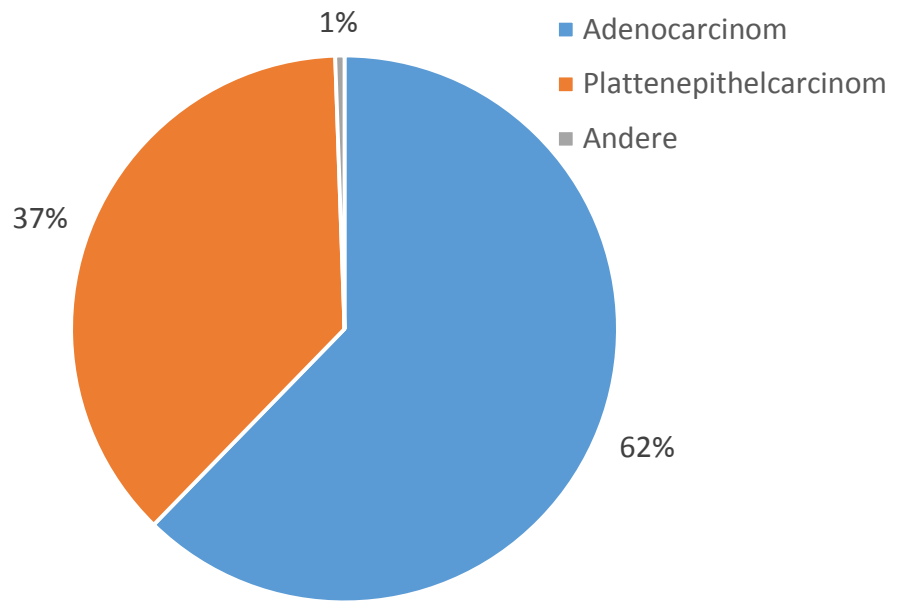


Abbildung 19: Indikation zur Operation

3.4 Zugangsweg

Bei 123 PatientInnen (67,2%) wurde die Operation mittels transhiatalem Zugang durchgeführt, während bei 60 PatientInnen (32,8%) ein transthorakales Vorgehen indiziert wurde.

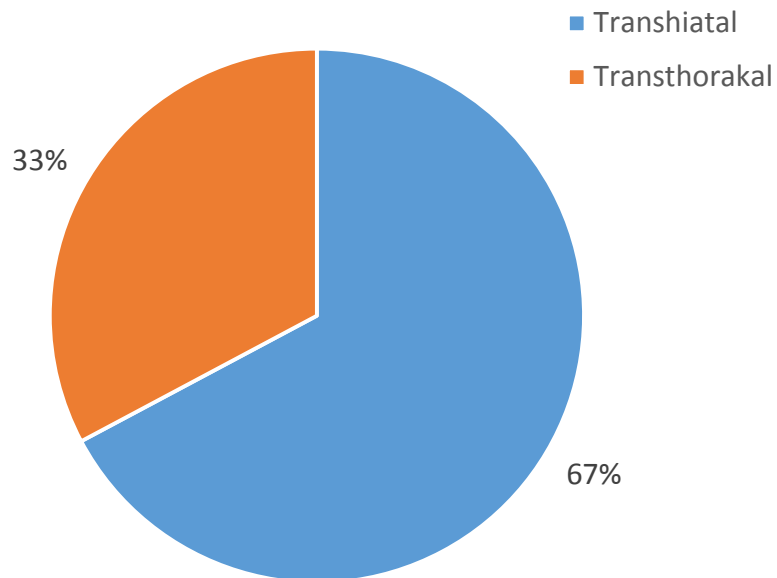


Abbildung 20: Operativer Zugang

3.5 Ersatzorgan

Der als Ersatzorgan vorgesehene und zum Schlauch umgeformte Magen wurde bei 105 PatientInnen (57,4%) ins ehemalige Oesophagusbett (=orthotop) und bei 78 PatientInnen (42,6%) hinter dem Sternum (=retrosternal) verlagert und zum Oesophagusstumpf hinaufgezogen.

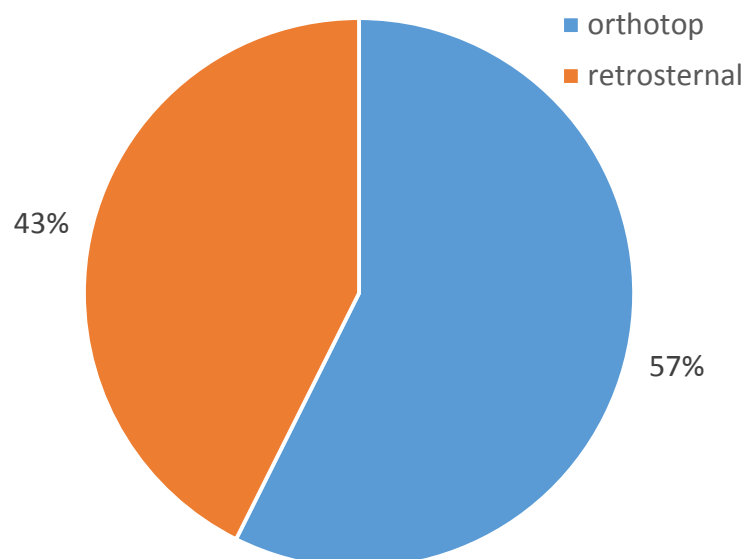


Abbildung 21: Rekonstruktionsroute

Von der stationären Aufnahme bis zur Entlassung (=Aufenthaltsdauer) vergingen im Durchschnitt 27,87 Tage. Der kürzeste Aufenthalt betrug neun Tage, der längste 113 Tage.

3.6 Postoperative Komplikationen

Bei 27 PatientInnen (14,8%) kam es postoperativ zu einer Dehiszenz der collaren Anastomose. Diese trat im Durchschnitt am 12. postoperativen Tag auf. Der früheste Zeitpunkt einer Anastomoseninsuffizienz war der dritte, der späteste der 29. postoperative Tag.

In 68 Fällen (37,2%) entwickelte sich postoperativ eine Anastomosenstenose.

Bei 31 PatientInnen (16,9%) kam es nach dem Eingriff zu einem Pylorospasmus.

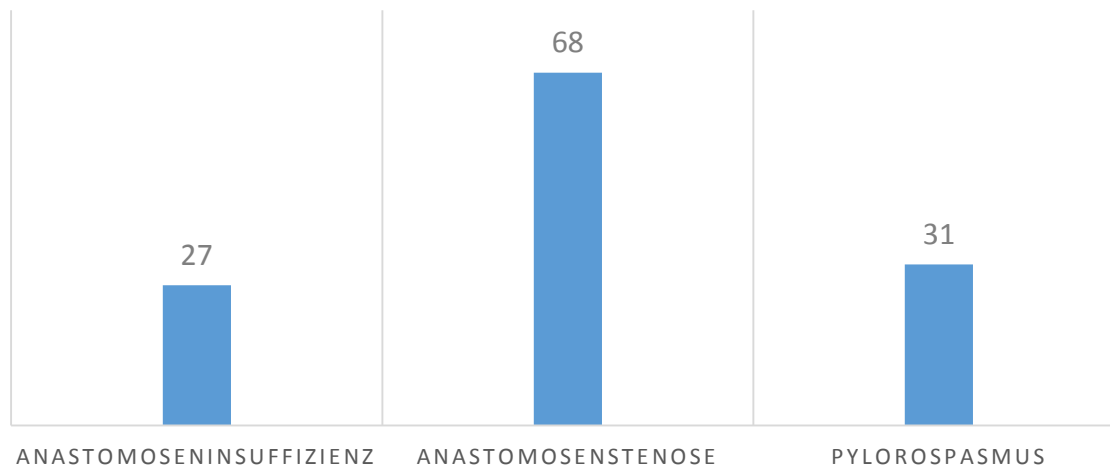


Abbildung 22: Auftreten von postoperativen Komplikationen

Bei sieben der 27 PatientInnen mit postoperativer Anastomoseninsuffizienz lag gleichzeitig ein Pylorospasmus vor. Diese sieben PatientInnen stellen 25,9% in der Gruppe der Anastomoseninsuffizienzen dar.

Umgekehrt bestand bei sieben von 31 PatientInnen mit einem Pylorospasmus (22,6%) gleichzeitig eine Dehiszenz der collaren Anastomose.

Mittels Chi-Quadrat Test konnte zwischen der Hauptzielgröße Anastomoseninsuffizienz und dem Pylorospasmus keine signifikante Abhängigkeit ($p=0,057$) festgestellt werden. Das Signifikanzniveau von $p<0,05$ wurde dabei nur sehr knapp verfehlt.

4 Diskussion

Anhand dieser Arbeit wurde untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten einer Anastomoseninsuffizienz und einem Pylorospasmus post Oesophagektomie mit Rekonstruktion durch Magenhochzug und collarer Oesophago-Gastrostomie besteht.

In der Literatur wird mehrfach festgehalten, dass Pylorospasmus, bzw. eine Magenentleerungsstörung einen Risikofaktor für die Entwicklung einer Anastomoseninsuffizienz darstellen können. Als Grund für den nach wie vor ausstehenden Beweis für diese Hypothese werden mehrere Ursachen genannt: Einerseits sind die Definitionen für Anastomoseninsuffizienz sehr variabel. Andererseits existieren auch für die Magenentleerungsstörung eine Reihe sehr unterschiedlicher Definitionen (25,37).

Die Annahme eines möglichen Zusammenhangs zwischen Pylorospasmus und Anastomoseninsuffizienz nach zervikaler Oesophago-Gastrostomie basiert auf folgenden Faktoren: Bilaterale, trunculäre Vagotomie ist im Rahmen der Oesophagektomie anatomisch unumgänglich. Trunculäre Vagotomie kann zu Pylorospasmus und zu herabgesetzter Motilität im Antrum des Magens führen. Durch die verminderte Motilität und die Magenausgangsstenose steigen die Füllung des Magens und konsekutiv auch der Druck im Organ. Die dadurch entstehende Spannung auf die Magenwand könnte sich nachteilig auf die Perfusion des Organs auswirken. Wie in der Einleitung erwähnt ist eine ausreichende Durchblutung v.a. für die Anastomosenregion von größter Wichtigkeit (3,11,25). Tritt nun ein Pylorospasmus und eine herabgesetzte Motilität mit all ihren Folgen auf, könnte die verminderte Perfusion zumindest einen Co-Faktor für die Entwicklung einer Dehiszenz der Anastomose darstellen.

Anastomoseninsuffizienz nach collarer Oesophago-Gastrostomie stellt einen wesentlichen Risikofaktor für die postoperative Mortalität dar. Die für das Auftreten einer Dehiszenz verantwortlichen Ursachen sind vielfältig, und bis heute trotz zahlreicher Bemühungen und Arbeiten, noch nicht vollständig geklärt. Ein unbestrittener Faktor ist die, infolge der operationstechnisch unumgänglichen

Durchtrennung einiger versorgender Arterien, zu geringe Perfusion der Anastomosenregion (11,23). Anegg et al. (19) fanden in einer klinischen Studie, dass auch die Route des Interponats einen wesentlichen Einfluss auf die Sauerstoffversorgung der Anastomosenregion, und dementsprechend auch auf die Anastomosenheilung hat: Die höhere Spannung des Organs bei retrosternalem Hochzug führt gegenüber der orthotopen Route zu signifikanter Perfusionsminderung.

Neben der Durchblutung spielen außerdem lokale (u.a. fehlender seröser Überzug, längsorientierte Muskelbündel) und systemische (u.a. Malnutrition, Hypotension) Faktoren eine wesentliche Rolle (22,23).

Ob und inwiefern eine Magenentleerungsstörung die Anastomosenheilung beeinflusst, bzw. die Ausbildung einer Insuffizienz begünstigt ist noch nicht geklärt. Der Großteil der zurzeit verfügbaren Literatur, u.a. (26,30,31), setzt sich lediglich mit der Frage auseinander, ob sich eine gute Entleerung über den Pylorus in Bezug auf das postoperative funktionelle Outcome positiv oder negativ auswirkt.

Arya et al. (25) untersuchten ob eine Drainageprozedur existiert, die den anderen überlegen ist und somit als Gold-standard herangezogen werden kann. Sie fanden, dass die Anlage einer Pyloromyotomie im Rahmen der Oesophagektomie mit einer geringeren Inzidenz von Anastomosendehiszenzen assoziiert war. Die Korrelation erreichte jedoch keine statistische Signifikanz.

In der eigenen, retrospektiven Untersuchung an einem Kollektiv von 183 PatientInnen stellte sich ebenfalls eine Korrelation zwischen dem Auftreten postoperativer Magenentleerungsstörungen in Form eines Pylorospasmus und der Entwicklung einer Dehiszenz an der collaren Oesophago-Gastrostomie dar. Das Signifikanzniveau von $p < 0,05$ wurde mit $p < 0,057$ extrem knapp verfehlt.

Zur definitiven Klärung der Frage ist eine prospektive Studie an einem großen PatientInnenkollektiv erforderlich. Darüber hinaus sind klare diagnostische Kriterien für Pylorospasmus/Magenentleerungsstörung bzw. Anastomosendehiszenz erforderlich.

5 Literaturverzeichnis

1. Anderhuber F, Pera F, Streicher J. Waldeyer - Anatomie des Menschen. 19th ed. Berlin: De Gruyter; 2012.
2. Schumpelick V, Bleese N, Mommsen U. Kurzlehrbuch Chirurgie. 8th ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2010.
3. Pichlmaier H, Schildberg FW. Thoraxchirurgie - Die Eingriffe an der Brust und in der Brusthöhle. 3rd ed. Heidelberg: Springer Medizin Verlag; 2006.
4. Lüllmann-Rauch R. Taschenlehrbuch Histologie. 3rd ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2009.
5. Hartmann M, Pabst MA, Dohr G. Zytologie, Histologie und mikroskopische Anatomie. 5th ed. Graz: Facultas Verlag; 2011.
6. Fritsch H, Kühnel W. Taschenatlas der Anatomie, Band 2: Innere Organe. 11th ed. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag; 2013.
7. Schünke M, Schulte E, Schumacher U. PROMETHEUS - LernKarten der Anatomie. 4th ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2014.
8. Böcker W, Denk H, Heitz P, Moch H, Höfler G, Kreipe H. Pathologie. 5th ed. München: Elsevier GmbH; 2012.
9. Statistik Austria. [Online]. [cited 2016 2 18. Available from: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/gesundheit/krebserkrankungen/speiseroehre/index.html.
10. Tscheliessnigg KH, Uranüs S, Pierer G. Lehrbuch der allgemeinen und speziellen Chirurgie. 3rd ed. Wien, München, Bern: Wilhelm Maudrich Verlag; 2005.
11. Meyer HJ, Buhr HJ, Wilke H. Management des Magen- und Ösophaguskarzinoms. 1st ed. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag; 2004.
12. Bollschweiler E, Hölscher A. Deutliche Zunahme des Adenokarzinoms im Ösophagus. Dtsch Arztebl. 2000 Jul; 97(27): p. 1595-1598.
13. Chernousov AF, Bogopolski PM, Gallinger YI, Izbicki JR, Bröring DC, Schreiber HW. Chirurgie des Ösophagus - Operationsatlas. 1st ed. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag; 2003.
14. Doki Y, Okada K, Miyata H, Yamasaki M, Fujiwara Y, Takiguchi S, et al. Long-term and short-term evaluation of esophageal reconstruction using the colon or the jejunum in esophageal cancer patients after gastrectomy. Dis Esophagus. 2008 April; 21(2): p. 132-138.
15. May I, Samson P. Esophageal reconstruction and replacements. Ann Thorac Surg. 1969 March; 7(3): p. 249-277.
16. Zheng YZ, Dai SQ, Li W, Cao X, Wang X, Fu JH, et al. Comparison between different reconstruction routes in esophageal squamous cell carcinoma. World J Gastroenterol. 2012 October; 18(39): p. 5616-5621.
17. Wong AC, Law S, Wong J. Influence of the Route of Reconstruction on Morbidity, Mortality and Local Recurrence after Esophagectomy for Cancer. Dig Surg. 2003; 20(3): p. 209-214.
18. van Lanschot JJ, van Blakenstein M, Oei HY, Tilanus HW. Randomized comparison of prevertebral and retrosternal gastric tube reconstruction after resection of oesophageal carcinoma. Br J Surg. 1999 January; 86(1): p. 102-108.

19. Anegg U, Lindenmann J, Maier A, Smolle J, Smolle-Jüttner FM. Influence of route of gastric transposition on oxygen supply at cervical oesophagogastric anastomoses. *Br J Surg*. 2008 March; 95(3): p. 344-349.
20. Walther B, Johansson J, Johnsson F, von Holstein CS, Zilling T. Cervical or thoracic anastomosis after esophageal resection and gastric tube reconstruction - A prospective randomized trial comparing sutured neck anastomosis with stapled intrathoracic anastomosis. *Ann Surg*. 2003 December; 238(6): p. 803-814.
21. Yuan Y, Wang KN, Chen LQ. Esophageal anastomosis. *Dis Esophagus*. 2015 February; 28(2): p. 127-137.
22. Hölscher AH, Fetzner UK, Bludau M, Leers J. Komplikationen und Komplikationsmanagement in der Ösophaguschirurgie. *Zentralbl Chir*. 2011 June; 136(3): p. 213-223.
23. Lerut T, Coosemans W, Decker G, De Leyn P, Nafteux P, Van Raemdonck D. Anastomotic Complications after esophagectomy. *Dig Surg*. 2002; 19(2): p. 92-98.
24. Welsch T, von Frankenberg M, Schmidt J, Büchler MW. Diagnostik und Definition der Nahtinsuffizienz aus chirurgischer Sicht. *Chirurg*. 2011 January; 82(1): p. 48-55.
25. Arya S, Markar R, Karthikesalingam A, Hanna B. The impact of pyloric drainage on clinical outcome following esophagectomy: a systematic review. *Dis Esophagus*. 2015 May; 28(4): p. 326-335.
26. Lerut T, Coosemans W, De Leyn P, Van Raemdonck D. Gastroplasty: yes or no to gastric drainage procedure. *Dis Esophagus*. 2001 October; 14(3-4): p. 173-177.
27. Antonoff MB, Puri V, Meyers BF, Baumgartner K, Bell JM, Broderick S, et al. Comparison of Pyloric Intervention Strategies at the Time of Esophagectomy: Is More Better? *Ann Thorac Surg*. 2014 June; 97(6): p. 1950-1958.
28. Nakabayashi T, Mochiki E, Garcia M, Haga N, Kato H, Suzuki T, et al. Gastropyloric motor activity and the effects of erythromycin given orally after esophagectomy. *Am J Surg*. 2002 March; 183(3): p. 317-323.
29. Nakabayashi T, Mochiki E, Kamiyama Y, Kuwano H. Gastric Motor Activity in Gastric Pull-Up Esophagectomized Patients With and Without Reflux Symptoms. *Ann Thorac Surg*. 2012 October; 94(4): p. 1114-1117.
30. Urschel JD, Blewett CJ, Young JE, Miller JD, Bennett WF. Pyloric Drainage (Pyloroplasty) or No Drainage in Gastric Reconstruction after Esophagectomy: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Dig Surg*. 2002; 19(3): p. 160-164.
31. Lanuti M, de Delva PE, Wright CD, Gaissert HA, Wain JC, Donahue DM, et al. Post-esophagectomy gastric outlet obstruction: role of pyloromyotomy and management with endoscopic pyloric dilatation. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2007 February; 31(2): p. 149-153.
32. Oezcelik A, DeMeester SR, Hindoyan K, Leers JM, Ayazi S, Abate E, et al. Circular stapled pyloroplasty: a fast and effective technique for pyloric disruption during esophagectomy with gastric pull-up. *Dis Esophagus*. 2011 August; 24(6): p. 423-429.
33. Kim JH, Lee HS, Kim MS, Lee JM, Kim SK, Zo JI. Ballon dilatation of the

- pylorus for delayed gastric emptying after esophagectomy. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2008 June; 33(6): p. 1105-1111.
34. Cerfolio RJ, Bryant AS, Canon CL, Dhawan R, Eloubeidi MA. Is botulinum toxin injection of the pylorus during Ivor–Lewis esophagogastrectomy the optimal drainage strategy? *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2009 March; 137(3): p. 565-572.
 35. Estler CJ, Schmidt H, von Hirschhausen E. *Pharmakologie und Toxikologie: für Studium und Praxis ; mit 281 Tabellen*. 6th ed. Stuttgart: Schattauer Verlag; 2007.
 36. Tscherniak A, Kashtan D, Melzer E. Successful treatment of gastroparesis following total esophagectomy using botulinum toxin. *Endoscopy*. 2006 February; 38(2): p. 196.
 37. Bruce J, Krukowski Z, Al-Khairi G, Russell E, Park K. Systematic review of the definition and measurement of anastomotic leak after gastrointestinal surgery. *Br J Surg*. 2001 September; 88(9): p. 1157-1168.