

Diplomarbeit

**Einfluss der Anastomosentechnik cervikaler
Oesophagogastrostomien auf Insuffizienzrate,
Schluckfunktion und Dialatationserfordernis**

eingereicht von

Sebastian Wisiak

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der gesamten Heilkunde

(Dr. med. univ.)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an der

**Klinischen Abteilung für Thoraxchirurgie und hyperbare
Chirurgie**

unter der Anleitung von

Univ. Prof. Dr. Freyja-Maria Smolle-Jüttner

Univ. Ass. Dr. Nicole Fink-Neuböck

Graz, 07.07.2015

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 07.07.2015

Sebastian Wisiak eh

Vorwort

Als ich im Oktober 2012 mein erstes Praktikum an der Universitätsklinik für Thorax- und Hyperbare Chirurgie begann, waren die mechanische und semimechanische Anastomosentechnik noch eine Neuheit. Dementsprechend groß war das Interesse, inwieweit diese den Krankheitsverlauf bei Patientinnen und Patienten nach Oesophagektomie im Vergleich zur manuellen Technik beeinflussten. Frau Prof. Smolle-Jüttner hat mir auf meine Frage nach einem Diplomarbeitsthema vorgeschlagen, diesen Sachverhalt zu untersuchen, was ich gerne annahm. Nun ist bereits viel Zeit seit damals verstrichen und ich konnte die anfangs anvisierte Frist aus persönlichen Gründen nicht einhalten, was sich gewissermaßen als Glück im Unglück entpuppte, weil es den Gehalt dieser wissenschaftlichen Arbeit enorm erhöhte. Wie sich zeigte, war ein längerer Beobachtungszeitraum von Nöten, um bei bestimmten Aussagen eine statistische Signifikanz nachweisen zu können. Bei der Reduktion der Insuffizienzen ist diese, selbst drei Jahre nach Einführung der neuen Methoden, aufgrund der geringen Fallzahl noch immer nicht gegeben. Die Reduktion der Stenosen durch die semimechanische Technik ist hingegen nicht von der Hand zu weisen. Ich denke, dass mir mit dieser Untersuchung ein gutes und wichtiges Projekt gelungen ist, das uns helfen wird, die Patientinnen- und Patientenversorgung an der Grazer Universitätsklinik weiter zu verbessern.

Danksagungen

Mein Dank richtet sich zuallererst an das gesamte Team der Universitätsklinik. Wenngleich die Ärztinnen und Ärzte den größten Anteil an meiner Ausbildung haben, möchte ich den Beitrag der Schwestern, Pfleger, Physiotherapeuten, der Diätassistentin und der Sekretärinnen hervorheben, die mir auch die anderen Seiten der Patientinnen – und Patientenbetreuung vermittelten. Danke für Eure Geduld und Eure Bereitschaft mir etwas beizubringen!

Mein Dank gilt besonders (in alphabetischer Reihenfolge):

Herrn Doz. Dr. Udo Anegg, der mir bereitwillig jede Einzelheit seiner Operationstechnik erklärte, mich assistieren ließ und mir seine umfassende Bildersammlung zur Verfügung stellte (siehe Anhang 1)

Herrn Doz. Dr. Jörg Lindenmann, der mir mit Rat und Tat zu Seite stand und dessen einzigartiger Tipp mir viel mühevoller Arbeit ersparte.

Herrn ao. Univ. Prof. Dr. Alfred Maier, der auch mit Kritik nicht sparte, wo es sein musste und mich bei seinen Operationen assistieren ließ.

Herrn OA Dr. Heiko Renner, der immer einen Ratschlag parat hatte und mir seine Fotosammlung zur Verfügung stellte.

Herrn OA Dr. Paul Swatek, der die herrliche Gabe besitzt, komplizierte Sachverhalte einfach zu erklären.

Mein Dank gilt ganz besonders:

Meinen Eltern, die mir das Studium ermöglichten und mich in allen Lebenslagen unterstützten.

Meiner Frau Silvia, die jeden Tag mein Leben bereichert und mich zum Abschluss dieser Arbeit motivierte, als ich schon das Handtuch werfen wollte.

Frau OA Dr. Nicole Fink-Neuböck, meine Zweitbetreuerin, die immer da ist, wenn man sie braucht und einem vorlebt, wie man auch im stressigsten Alltag ein guter Teamplayer ist.

Und last but not least Frau o. Univ. Prof. Dr. Freyja-Maria Smolle-Jüttner für die ausgezeichnete Betreuung dieser Arbeit, ihre nicht selbstverständliche jederzeitige Verfügbarkeit und ihre raschen Antworten auf alle meine Fragen.

Zusammenfassung

Hintergrund: Zwei der häufigsten Komplikationen nach transhiataler Oesophagektomie und Magenhochzug sind die Anastomoseninsuffizienz und –stenose. Beide sind mit hoher Morbidität und teilweise vielen wiederkehrenden Krankenhausaufenthalten verbunden.

Ziel: Es sollte untersucht werden, ob die Anastomosentechnik einen entscheidenden Einfluss auf die Entwicklung von Anastomoseninsuffizienz und Anastomosenstenose ausübt.

Methoden: In einer retrospektiven Studie wurden die Daten von 249 Patientinnen und Patienten der Grazer Universitätsklinik für Thoraxchirurgie erhoben, die einer Oesophagektomie mit anschließender cervikaler Oesophagogastrostomie unterzogen wurden. Diese wurden in die drei Gruppen manuelle, mechanische und semimechanische Anastomose unterteilt. Mittels Chi-Quadrat-Test wurde der statistische Zusammenhang zwischen Anastomosentechnik und Auftreten einer Insuffizienz, bzw. einer Stenose innerhalb von drei und sechs Monaten ermittelt.

Ergebnisse: Die semimechanische Anastomose verursachte innerhalb von sechs Monaten bei 12,5 Prozent der Patienten eine Stenose, gegenüber 53,8 Prozent bei der manuellen und 54,5 Prozent bei der mechanischen Technik. ($p < 0,001$). Bei der Entwicklung von Insuffizienzen konnte zwischen der mechanischen (13,9%) und semimechanischen (12,5%) Methode bzw. gegenüber der manuellen (21,8%) kein statistisch signifikanter Unterschied beobachtet werden.

Konklusion: Die Anastomosentechnik hat einen entscheidenden Einfluss auf die Entwicklung von Komplikationen der Oesophagogastrostomie. Die semimechanische Methode erweist sich als die sicherste der angewandten Methoden in der Prävention von Stenosen. Im untersuchten Kollektiv hatte die Anstomosentechnik trotz prozentuell höherer Rate in der manuellen Gruppe keinen statistisch signifikanten Einfluss auf die Rate an Anastomoseninsuffizienzen.

Abstract

Background: Two of the most common complications after transhiatal esophagectomy and gastric pull-up are anastomotic leak and stenosis. Both of them are associated with high morbidity and sometimes require the patients to be hospitalized repeatedly.

Objective: In this study the influence of the anastomotic technique on anastomotic dehiscence or stenosis, respectively was evaluated.

Methods: In a retrospective study the data of 249 patients who underwent esophagectomy and cervical esophagogastrostomy at the Clinical Department of Thoracic Surgery in Graz were analysed, dividing them into three groups: Hand-sewn, mechanical and semimechanical anastomosis. Chi-Square test was used to assess the statistical correlation between anastomotic technique and the occurrence of anastomotic leak or stenosis within three or six months.

Results: The semimechanical anastomosis lead to stenosis in only 12.5 percent of the cases, compared to 53.8 in the handsewn and 54.5 in the mechanical group ($p < 0.001$). For the incidence of anastomotic leak by the mechanical (13.9%) and the semimechanical (12.5%) versus the handsewn technique (21.8%) no statistically significant difference was found.

Conclusion: The anastomotic technique does have an influence on the development of complications after esophagogastrostomy. The semimechanical method was the safest method regarding the prevention of stenosis. No statistically significant difference in the incidence of anastomotic dehiscence was found between the three methods, though the rate was highest after applying the manual technique.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	ii
Danksagungen	iii
Zusammenfassung	iv
Abstract.....	v
Inhaltsverzeichnis	vi
Glossar und Abkürzungen	vii
Abbildungsverzeichnis	viii
Tabellenverzeichnis	x
1 Einleitung	1
1.1 Anatomie	1
1.1.1 Anatomie und Topographie des Oesophagus	1
1.1.2 Anatomie des Magens.....	5
1.2 Erkrankungen des Oesophagus mit Resektionsindikation	10
1.2.1 Oesophagusmalignome	10
1.2.2 Oesophagusperforation/ -ruptur/Verätzung	12
1.3 Diagnostik und Staging	13
1.3.1 Schluckaktröntgen.....	15
1.3.2 Endoskopie.....	15
1.3.3 Endo-Ultraschall (Endo-Sonographie).....	16
1.3.4 CT	16
1.3.5 PET-Scan	16
1.4 Oesophagektomie und Magenhochzug	17
1.4.1 Abdominaler Part der transhiatalen Oesophagektomie I	17
1.4.2 Schlauchmagenbildung nach Akiyama-Kirschner.....	19
1.4.3 Lymphknotendisektion.....	20
1.4.4 Magenhochzug.....	20
1.4.5 Anastomosetechniken	20
1.4.6 Abschluss der Operation.....	22
1.4.7 Alternative Ersatzorgane.....	23
1.5 Komplikationen und deren Therapie	23
1.5.1 Zervikale Anastomoseninsuffizienz.....	23
1.5.2 Anastomosenstenose	28
2 Material und Methoden	29
3. Ergebnisse – Resultate.....	32
3 Diskussion.....	36
4 Anhang 1 – Fotostrecke einer semimechanischen cervikalen Anastomose.....	38
5 Literaturverzeichnis.....	44

Glossar und Abkürzungen

Anastomose: Künstliche Verbindung zwischen zwei Hohlorganen

anterior: vor, vorne, vorderer

benigne: gutartig

deszendierend: absteigend

Dilatation: Aufdehnung

Gefäßanastomose: Verbindung zwischen zwei Gefäßen

Granulationsgewebe: Im frühen Stadium der Wundheilung entstehendes, gefäßreiches und leicht verletzliches Bindegewebe

inferior: untere, weiter unten gelegen

isoperistaltisch: Der natürlichen Bewegungsrichtung des Darmrohres folgend

maligne: bösartig

Oesophagektomie: Chirurgische Entfernung der Speiseröhre

Oesophagostomie: künstliche Verbindung zwischen Speiseröhre und Magen

Oesophagus: Speiseröhre

Omentum majus: großes Netz, eine Falte des Bauchfells die am Unterrand der großen Krümmung des Magens und am queren Dickdarmabschnitt hängt

Omentum minus: kleines Netz, eine Bauchfellfalte zwischen Leberunterrand einerseits und kleiner Magenkümmung und Zwölffingerdarm andererseits

paramedian: seitlich der Mittellinie

Peristaltik: Rhythmische Bewegung der Muskulatur des Magen-Darmkanals anwärts

Peritoneum: Bauchfell

Pharynx: Rachen

Pleura: Brustfell

Polysaccharid: Mehrfachzucker, große Moleküle aus mehr als 20 Einzelzuckermolekülen

posterior: hinter, der hintere

Proliferation: Wucherung, Wachstum

Resektion: chirurgische Entfernung

superior: ober, der obere, weiter oben gelegen

viszeral: zu den Eingeweiden gehörend

viszerales Peritoneum: Der Teil des Bauchfells, der den Organen anliegt

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die physiologischen Engen des Oesophagus und ihre Umgebung(2)	2
Abbildung 2: Querschnitt durch das untere Drittel des Oesophagus(5)	4
Abbildung 3: Darstellung des Magens mit Blick von ventral(2).....	6
Abbildung 4: Die Muskelschichten des Magens(4)	8
Abbildung 5: Arterienversorgung des Magens(2)	9
Abbildung 6: Ein Schluckaktröntgen nach Oesophagektomie und Magenhochzug zeigt eine dichte semimechanische Anastomose (Anegg)	15
Abbildung 7: Darstellung der stumpfen transhiatalen Mobilisation des Oesophagus von dorsal(8).....	18
Abbildung 8: Darstellung der stumpfen transhiatalen Mobilisation des Oesophagus von ventral(8)	19
Abbildung 9: Schematische Darstellung der Schlauchmagenbildung(9)	20
Abbildung 10: Das eröffnete Magenkonduit (unten) wird mit Haltnähten an den Oesophagusstumpf (oben)angenäht.(12)	21
Abbildung 11: Der Stapler wird beim Einführen leicht rotiert, sodass er in Richtung rechtes Ohr des Patienten/der Patientin zeigt (12).....	22
Abbildung 12: A: Nachdem der Stapler geschlossen wurde, dreht man ihn nacheinander links und rechts um die Suspensionsnähte anzubringen. B: Nach Abfeuern des Staplers entsteht eine Seit-Seit-Anastomose in Form eines umgedrehten "V". (12	22
Abbildung 13: Der restliche Verschluss der Anastomose wird in zweireihiger Nahttechnik vorgenommen. Eine innere Fortlaufnaht mit resorbierbarem 4-0 Monofilament, sowie eine äußere Einzelknopfnah. (12)	22
Abbildung 14: Oesophagusfistel bei collarer Anastomoseninsuffizienz. (Bild: Doz. Anegg)	25
Abbildung 15: Ein frisch inserierter VAC-Schwamm im Bereich einer zervikalen Anastomoseninsuffizienz. Um seine Funktion ausüben zu können, muss er mittels Folie luftdicht überklebt, und durch eine Konnexion an die Saugung angeschlossen werden. (Foto: OA. Renner).....	26
Abbildung 16: Endoskopische Aufnahme eines liegenden Oesophagusstents. Die etwas opake Membran überdeckt das dunkle Metallgitter (Foto: OA. Anegg).....	27
Abbildung 17: Selbstexpandierender membrantragender („gecoverter“) Oesophagusstent. An der linken Seite ist die Lasche zur Entfernung zu sehen.(1).....	27
Abbildung 18: Geschlechtsverteilung der Oesophagektomie-Patienten in Graz zwischen 01.01.2003 und 01.08.2014	32
Abbildung 19: Altersverteilung der operierten Patientinnen und Patienten.....	32
Abbildung 20: Vergleich der Komplikationsraten der verschiedenen Nahttechniken	33
Abbildung 21: Grafische Darstellung des T-Stadiums der resezierten Karzinome. Rest auf 100% = T0	35
Abbildung 22: Der hochgezogene Magen (in der Hand des Chirurgen) und der Oesophagusstumpf (dunkelrot)	38
Abbildung 23: Der Magenschlauch wird mit dem Elektrokauter eröffnet.	38
Abbildung 24: Fassen des Oesophagus mit einer Klemme und Approximation an den eröffneten Magen.....	39
Abbildung 25: Schräges Abschneiden des Oesophagusstumpfes	39
Abbildung 26: Anbringen von Haltnähten an den Rändern der zukünftigen Anastomose	40
Abbildung 27: Einbringen des Linearstaplers	40

Abbildung 28: Anbringen von Suspensionsnähten, die die Spannung von der Anastomose nehmen und anschließend Abfeuern des Linearstaplers.....	41
Abbildung 29: Beginn des Manuellen Verschlusses der Vorderwand der Anastomose	41
Abbildung 30: Schonendes Einbringen einer Magensonde vor Beendigung der Anastomose	42
Abbildung 31: Fortführung der manuellen Nahtreihe	42
Abbildung 32: Die fertige Anastomose	43

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: T-Klassifikation (TNM)(7).....	13
Tabelle 2: G-Klassifikation (TNM)(7)	14
Tabelle 3: N-Klassifikation (TNM)(7)	14
Tabelle 4: M-Klassifikation (TNM)(7).....	14
Tabelle 5: Gegenüberstellung der Komplikationen des Untersuchungskollektivs und der Vergleichsgruppe. Kein Wert erreicht im Chi-Quadrat Test statistische Signifikanz.....	33
Tabelle 6: Vergleich der aufgetretenen Komplikationen zwischen manueller und mechanischer Anastomose. * $p < 0,05$	34

1 Einleitung

Die Resektion der Speiseröhre stellt nach wie vor die beste kurative Therapieform bei Speiseröhrenkrebs dar. Durch Radio- und Chemotherapie kann bei günstiger Lokalisation und in frühen Stadien zwar unter Umständen eine Heilung erzielt werden, in den meisten Fällen stellen sie jedoch neoadjuvante oder adjuvante Verfahren im Rahmen von Resektionen dar.

Die Qualität des Organersatzes ist von zentraler Bedeutung, und beeinflusst sowohl die postoperative Morbidität und Mortalität als auch die Lebensqualität maßgeblich. Dabei stellt die Anastomose zwischen Oesophagusrest und Ersatzorgan einen der wichtigsten Faktoren dar.

Anastomosensuffizienz, also unzureichende Heilung der Naht, ist potentiell lebensbedrohlich, da dadurch infiziertes Sekret (Speichel) bzw. Nahrungsteile in das umgebende Gewebe gelangen, und eine Entzündung auslösen. In jedem dieser Fälle sind endoskopische oder chirurgische Re-Interventionen erforderlich.

In Folge von Heilungsstörungen, aber auch nach blander Heilung der Anastomose können darüber hinaus sekundär zirkuläre Schrumpfung auftreten, die zu hochgradiger Dysphagie führen.

In dieser retrospektiven Studie betrachten wir den Einfluss der Anastomosentechnik auf die Insuffizienzrate und das Auftreten von Stenosen. Im ersten Teil erkläre ich die allgemeinen Grundlagen, und im zweiten die angewandten Methoden und die Ergebnisse der Analyse.

1.1 Anatomie

1.1.1 Anatomie und Topographie des Oesophagus

Der Oesophagus ist ein muskulärer Hohl Schlauch von 23-26cm Länge, der den Pharynx mit dem Magen verbindet. Er beginnt mit dem Oesophagusmund auf der Höhe der Unterkante des Ringknorpels und des sechsten Halswirbels und deszendiert posterior der Luftröhre und anterior der Wirbelsäule durch das obere und hintere Mediastinum. Er durchdringt das Diaphragma auf der Höhe des zehnten Brustwirbels und endet im Ostium cardiacum, an der

Cardia des Magens. Der Oesophagusmund ist circa 14-15cm von den Schneidezähnen entfernt, wodurch sich eine ungefähre Entfernung von den Schneidezähnen zum Magen von 37-41cm ergibt. Die Speiseröhre weist drei physiologische Engstellen auf: Die erste entspricht dem Oesophagusmund, die zweite entsteht, wo Aortenbogen und linker Hauptbronchus den Oesophagus kreuzen und ist ca 25cm von der Zahnreihe entfernt; die dritte, ca 40cm ab Zahnreihe, wird als Zwerchfellenge bezeichnet, weil hier die Speiseröhre in den Bauchraum eintritt (Abbildung 1). (2, 3)

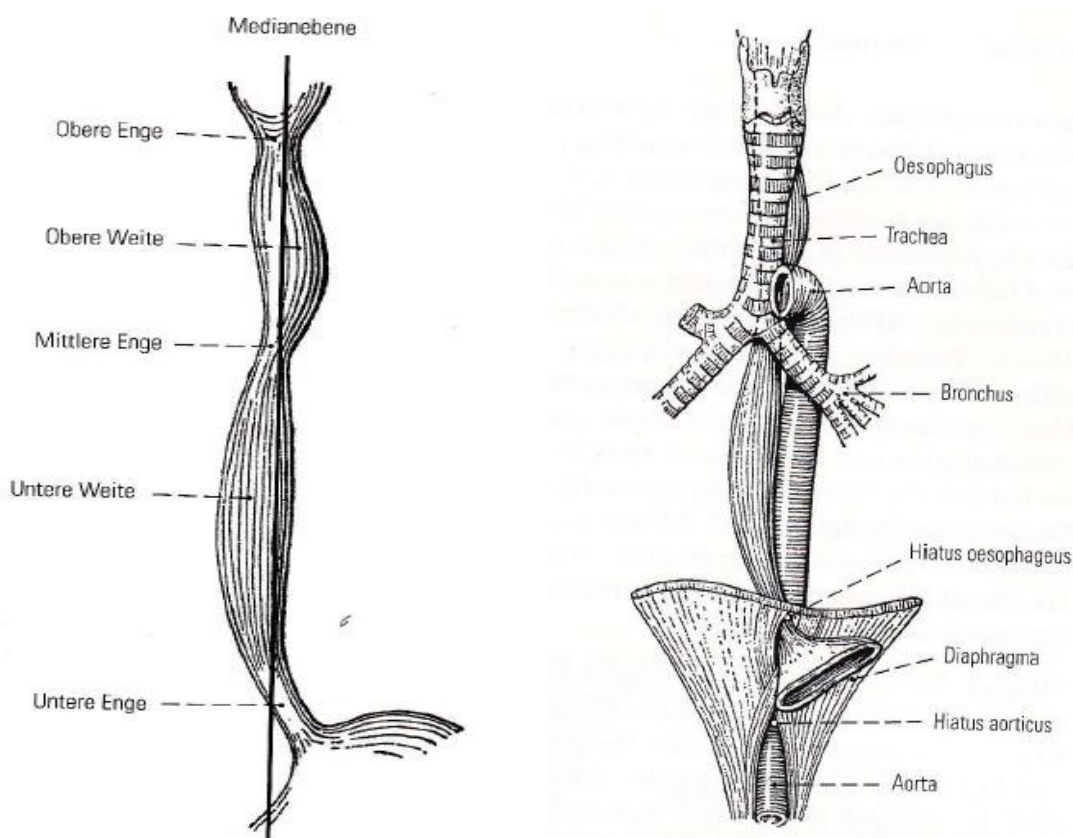


Abbildung 1: Die physiologischen Engen des Oesophagus und ihre Umgebung(2)

Die Speiseröhre verläuft durch drei Körperregionen und wird dementsprechend in drei Abschnitte unterteilt, die im Folgenden näher beleuchtet werden, mit besonderem Augenmerk auf die für Chirurgeninnen und Chirurgen relevanten benachbarten Strukturen.

1.1.1.1 Pars cervicalis oesophagi

Dies bezeichnet den vor der Halswirbelsäule gelegenen Teil der Speiseröhre. Er reicht vom sechsten Halswirbel bis zum ersten Brustwirbel. Ventral davon liegt die Trachea und beidseits zwischen Trachea und Oesophagus ziehen die Nn. laryngei recurrentes nach oben. Lateral befinden sich die Aa carotides communes und die hinteren unteren

Schilddrüsenanteile. Im unteren Teil der pars cervicalis weicht der Oesophagus leicht nach links ab und kommt dadurch mit der linken A. carotis communis in engere Beziehung als mit der rechten und gelangt auch in die Nähe des Ductus thoracicus, der eine kurze Strecke links des Oesophagus aufsteigt, bevor er in den Venenwinkel mündet.(4)

1.1.1.2 Pars thoracica oesophagi

Sie reicht vom ersten Brustwirbel bis zum Durchtritt durch das Zwerchfell. Zu Beginn liegt der Oesophagus leicht paramedian links zwischen Wirbelsäule und Trachea im oberen Mediastinum und tritt dann rechts und hinter den Aortenbogen. Der Oesophagus verläuft anschließend rechts der absteigenden Aorta in das hintere Mediastinum und durchdringt das Diaphragma ventral der Aorta thoracica. Ventral der Speiseröhre liegen (von cranial nach caudal betrachtet) Trachea, rechte Pulmonalarterie, linker Hauptbronchus, Pericard und Diaphragma. Dorsal befinden sich (ebenfalls von cranial nach caudal betrachtet) Wirbelsäule, die Mm longi colli, die rechten posterioren Interkostalarterien, der Ductus thoracicus, die V. azygos, die terminalen Anteile der Vv. hemiazygos und hemiazygos accessoria und kurz vor dem Durchtritt durch das Diaphragma auch die Aorta. Links lateral im oberen Mediastinum liegen der terminale Teil des Aortenbogens, die linke A subclavia, der Ductus thoracicus, die linke Pleura mediastinalis und der linke N. laryngeus recurrens. Links lateral im hinteren Mediastinum steht der Oesophagus auch in enger Beziehung zur Aorta descendens und der linken Pleura. Rechts lateral des Oesophagus liegen die rechte Pleura mediastinalis und die V. azygos von hinten kommend, kurz bevor sie in die V. cava superior mündet.(4)

1.1.1.3 Pars abdominalis oesophagi

Sie beginnt mit dem Durchtritt der Speiseröhre durch den Hiatus oesophageus, ca auf der Höhe des 10. Brustwirbels, leicht links der Mittellinie. Der Oesophagus macht hier eine scharfe Linkskurve und geht an der Cardia in den Magen über. Die kurze pars abdominalis hinterlässt eine kleine Einbuchtung im linken Leberlappen, die Impressio oesophagea und ihr rechter Abschnitt geht fließend in die kleine Kurvatur des Magens über, während der linke durch die Incisura cardiaca in scharfem Winkel vom Magenfundus abgesetzt ist.(4)

1.1.1.4 Histologischer Aufbau des Oesophagus

Die Speiseröhre ist ein muskulärer Hohl Schlauch mit einem inneren Schleimhautüberzug. Die Schleimhaut ist auf ihrer Unterlage gut verschieblich und weist mehrere Längsfalten

(Reservefalten) auf, die im Falle des Schluckaktes eine starke Erweiterung zulassen. Umgeben ist diese innere Schleimhautschicht oder Tunica mucosa von einer bindegewebigen Tela submucosa, einer inneren Ringsmuskel- und einer äußeren Längsmuskelschicht (beide zusammen bilden die Tunica muscularis). Die äußerste Schicht ist eine dünne Tunica adventitia, ein Häutchen aus lockerem Bindegewebe, das den Oesophagus in der Umgebung verankert, von anderen Strukturen abgrenzt und in dem die größeren Gefäße und Nervenstränge des Organs verlaufen.(5) Die Mucosa besteht aus einem hohen, geschichteten unverhornten Plattenepithel, ein Hinweis darauf, dass sie vor allem mechanischen Belastungen standhalten muss. Ihr folgt die Lamina propria, in welcher sich ein ausgedehntes Lymphbahnnetz und vereinzelte kleine Noduli lymphatici solitarii finden (die Proximität der Lymphgefäße zur Schleimhaut begünstigt die frühe lymphogene Streuung von Oesophaguskarzinomen). Darunter liegt noch in der Tunica mucosa die lamina muscularis mucosae, die der Schleimhautfaltung folgt und die lamina propria von der Tela submucosa trennt (Abbildung 2). Ein gut ausgebildetes Venengeflecht das auch mit den Magenvenen anastomosiert und dessen Blut entweder über das Pfortadersystem, oder die Vv. azygos et hemiazygos abfließt durchzieht die Tela submucosa.(2, 5)

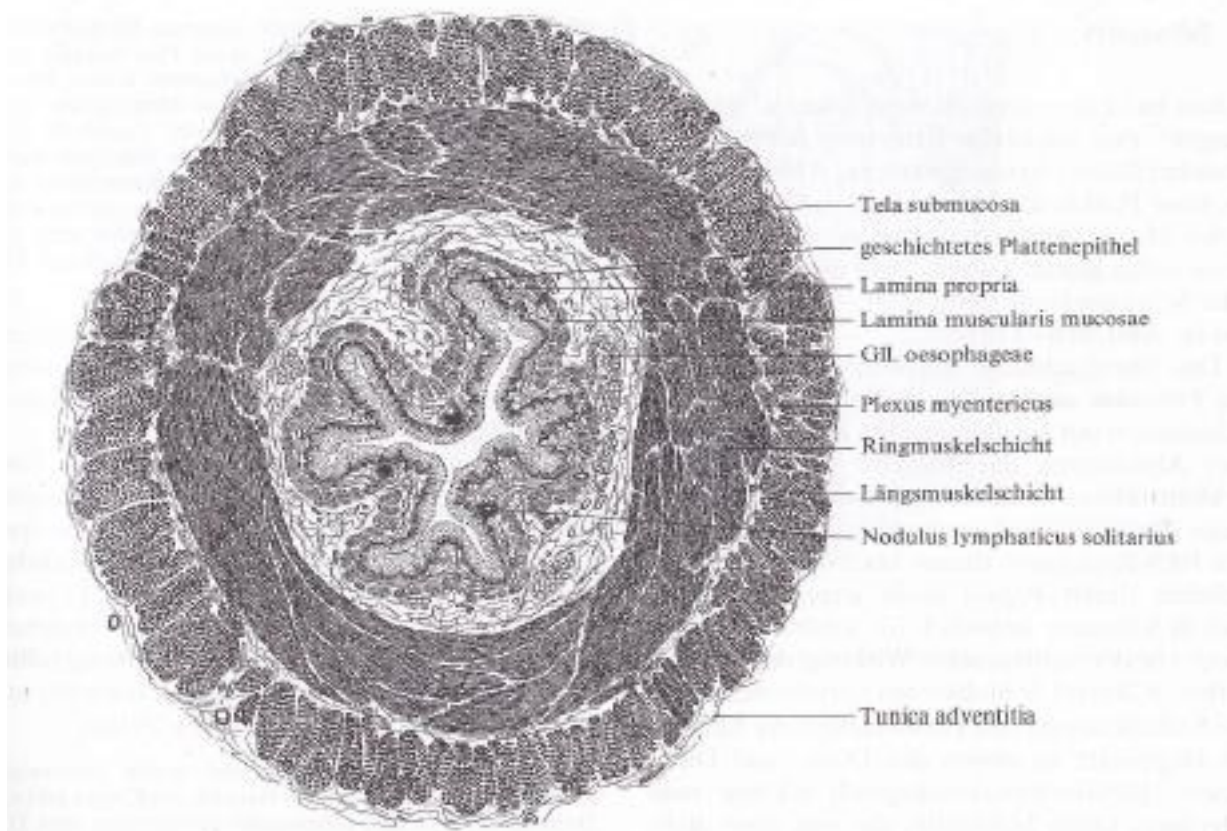


Abbildung 2: Querschnitt durch das untere Drittel des Oesophagus(5)

Die Tunica muscularis der Speiseröhre weist eine Besonderheit im Vergleich zu anderen Rumpfdarmabschnitten auf: Es findet sich quergestreiftes Muskelgewebe. Das oberste Drittel besteht fast ausschließlich aus quergestreifter Muskulatur, das unterste nur aus glatten Muskelzellen, während die Muskelzelltypen im mittleren Drittel gemischt sind. Dennoch werden alle Abschnitte des Oesophagus unwillkürlich innerviert. Dies stellt eine Ausnahme von der willkürlichen Innervation der quergestreiften Muskulatur dar. Der Schluckakt wird zwar willkürlich oropharyngeal eingeleitet, läuft dann aber autonom ab.(5)

1.1.1.5 Nerven- und Gefäßversorgung

Die Speiseröhre erhält sowohl sympathische, als auch parasympathische Nervenfasern, wobei erstere die Peristaltik hemmen, letztere diese fördern. Im oberen Abschnitt ziehen Fasern des sympathischen Ganglion stellatum an den N. laryngeus recurrens des N. vagus heran und verlaufen von dort aus gemeinsam mit dessen rami oesophagei zum Oesophagus. Die beiden Stämme des N. vagus lagern sich unterhalb der Bifurcatio tracheae an die Speiseröhre an und bilden dort den Plexus oesophageus, der auch sympathische Fasern aus dem Truncus sympathicus und dem Plexus aorticus thoracicus erhält.(2)

Die arterielle Blutversorgung der Speiseröhre weist individuelle Variationen auf.. Der obere Abschnitt wird entweder direkt aus der A.subclavia, dem Truncus thyrocervicalis oder der A. Thyroidea inferior versorgt. Zum mittleren Abschnitt ziehen Rami oesophagei von der Aorta und/oder den Intercostalarterien. Der untere Abschnitt erhält seine Versorgung aus Ästen der A. Gastrica sinistra und der A. Phrenica inferior.(2)

Die venöse Drainage erfolgt über den Pfortaderkreislauf bzw. über die obere Hohlvene: Der obere Abschnitt gelangt über die Vv. Thyroideae inferiores, der mittlere über die Vv. Azygos und hemiazygos zur V. cava superior, der untere – zum Teil durch den Hiatus oesophageus – über die V.gastrica sinistra zur V. portae. Die submukösen Venen der Speiseröhre und des Magens bilden zusammen ein anastomosierendes Venengeflecht, wodurch es bei portalem Hochdruck zu einer Umkehr des Blutflusses und der Ausbildung von Oesophagusvarizen kommen kann.(2, 3)

1.1.2 Anatomie des Magens

Der Magen (gaster, ventriculus, Abbildung 3) liegt im linken und zentralen Oberbauch, direkt unter dem Zwerchfell und hat ein Fassungsvermögen von ca 1,5 Litern. Seine genaue

Lage ändert sich je nach Körperbau, Körperhaltung, Füllungszustand des Magens und Inhalationszustand der Lungen. Er besitzt zwei Öffnungen – die obere, das Ostium cardiacum und die untere, das Ostium pyloricum – zwei Kurvaturen und zwei Flächen, wobei letztere eigentlich ein Kontinuum ohne scharfe Begrenzung darstellen, durch die anhaftenden „Netze“, omentum majus und omentum minus, aber sehr gut voneinander getrennt werden können. Das Ostium cardiacum befindet sich leicht links der Mittellinie hinter dem 7. Rippenknorpel ca 2,5cm von dessen Verbindung mit dem Brustbein entfernt.(2)

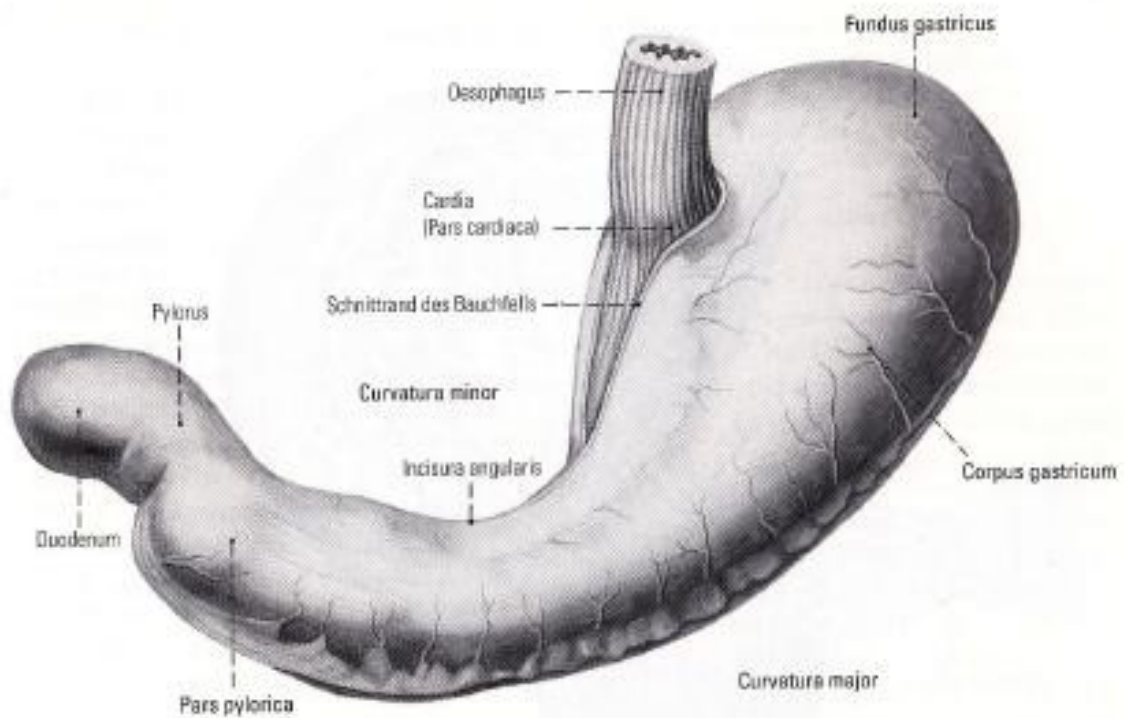


Abbildung 3: Darstellung des Magens mit Blick von ventral(2)

Als Cardia bezeichnet man den direkt an den abdominalen Oesophagus angrenzenden Teil des Magens. Der links darüber liegende Fundus entspricht der im Thoraxröntgen im Stehen oft sichtbaren, luftgefüllten Magenblase. Hier beginnt im spitzen Winkel an der sog. Incisura cardiaca der Übergang der linksseitigen Oesophaguswand in die große Magenkurvatur. Die rechtsseitige Oesophaguswand geht beinahe fließend in die kleine Kurvatur über, die bis zum Pylorus reicht und kurz davor eine scharfe Einbuchtung, die incisura angularis, erfährt. Das Ostium pyloricum erscheint als eine zirkuläre Verengung des Organs, die durch den Pylorus hervorgerufen wird, einen Schließmuskel am Magenausgang mit verstärkter Ringmuskulatur. Die große Kurvatur (Curvatura major) ist vier- bis fünfmal so lang wie die

kleine (Curvatura minor), beginnend von der incisura cardiaca, nach links oben ansteigend um den Magenfundus herum, den Magenkorpus – so wird der gesamte Teil zwischen Fundus und Pars pylorica genannt – entlang bis zum Unterrand des Pylorus. An ihrem Unterrand hängt das vordere Blatt des Omentum majus.(2, 3)

Wenn der Magen leer ist, liegen seine Flächen beinahe superior und inferior zueinander; ist er gefüllt, verhalten sie sich anterior und posterior zueinander. Es ist letzterer Zustand der zur Namensgebung im deutschsprachigen Raum geführt hat. Der paries anterior liegt unter dem Zwerchfell und Großteils hinter dem linken Rippenbogen, in enger Beziehung zum linken Leberlappen. Der paries posterior liegt vor Milz, Pankreas, linker Nierenspitze und Nebenniere, sowie dem Colon und Mesocolon transversum. Er bildet gemeinsam mit omentum minus (=Ligg. Hepatoduodenale et hepatogastricum) und den Ligg. Gastrosplenicum et gastrocolicum die vordere Wand der Bursa omentalis.(2)

1.1.2.1 Histologischer Aufbau des Magens

Der Magen hat einen mehrschichtigen Aufbau mit Tunica mucosa, Tela submucosa, Tunica muscularis und Tunica serosa. Die Mageninnenwand weist eine typische Felderung auf, die *areae gastricae*, in denen als kleine Punkte die Öffnungen der Magenrübchen, *foveolae gastricae*, münden. Sie werden von einem einschichtig hochprismatischen Epithel ausgekleidet, das durch ein visköses Polysaccharidsekret vor Pepsin und Salzsäure geschützt wird. Die Drüsen in den Bereichen der beiden Magenöffnungen dienen vor allem der Produktion des protektiven Schleims, während in jenen des Fundus und Corpus zusätzlich das Proenzym Pepsinogen und Salzsäure sezerniert werden. Die *Laminae propria et muscularis mucosae* sind im Vergleich zur Speiseröhre nur noch schwach ausgebildet, weil im Magen die mechanische Beanspruchung des Gewebes sprunghaft abnimmt. Die *Lamina propria* trägt kleine Blut- und Lymphgefäße in einem lockeren Bindegewebsstroma. Die *Tela submucosa* ist relativ breit und ermöglicht eine gute Verschieblichkeit zwischen Schleimhaut und Magenmuskulatur. Die *Tunica muscularis* besteht aus drei Lagen glatter Muskulatur (Abbildung 4). Die äußere Längsschicht zieht radienförmig von der Speiseröhrenmündung über den Magen. Die mittlere Schicht ist eine Ringschicht, *stratum circulare*, die am Mageneingang und vor allem am Magenausgang, wo sie den *M. Sphincter pylori* bildet, verstärkt ist. Die innerste ist eine Schrägschicht, die von der medialen Korpusseite der großen Kurvatur entgegen und an der anderen Seite wieder zurück verläuft.

Die innerste Schicht fehlt an der sog. „Magenstraße“, die entlang der kleinen Kurvatur entlangzieht und Flüssigkeiten eine schnelle Passage ermöglicht. Die ganz außen liegende Tunica serosa ist viszerales Peritoneum, das den Magen fast vollständig umgibt. Die einzigen Ausnahmen bilden die Kurvaturen, die in das Omentum minus bzw. majus übergehen, und der Magen daher von einer Tunica adventitia überzogen ist.(4, 5)

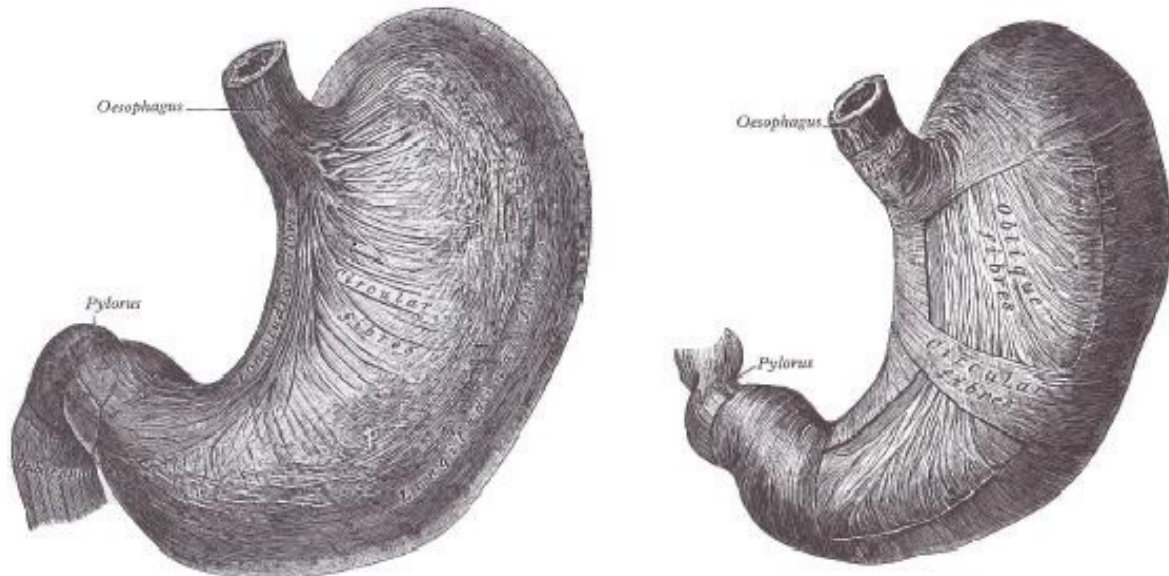


Abbildung 4: Die Muskelschichten des Magens(4)

1.1.2.2 Nerven- und Gefäßversorgung

Die parasympathischen Fasern entstammen dem Plexus oesophageus, wobei jene des linken N. vagus durch die entwicklungsgeschichtliche Magendrehung nach ventral gelangen, jene des rechten nach dorsal. Die parasympathische Innervation tritt als Truncus vagalis anterior bzw. posterior gemeinsam mit dem Oesophagus durch den Hiatus oesophagi in die Bauchhöhle, wo sie nach Abgabe von Rr. Hepatici aus beiden und den Rr. Coeliaci aus dem hinteren Stamm zum Plexus gastricus anterior bzw. posterior werden und mit Rr. Gastrici beide Magenwände versorgen. Zur Innervation des Pylorus zweigen eigene Rr. Pylorici von den Rr. Hepatici ab. Sympathische Nervenfasern stammen aus den Rückenmarksegmenten sechs bis neun und gelangen über die Nn. Splanchnici zum Plexus coeliacus, von wo aus sie gemeinsam mit den Arterienästen des Truncus coeliacus zum Magen wandern. Die autonomen Nervenfasern bilden ein intramurales Nervensystem in Form von zwei Plexus: Dem Plexus myentericus Auerbach in der tunica muscularis und dem Plexus submucosus Meissner in der Tela submucosa. Sympathische Nerven hemmen die Magentätigkeit, parasympathische steigern Magenmotorik und Sekretion.

Die Arterienversorgung des Magens weist viele Anastomosen auf (Abbildung 5). Dies stellt einen der Gründe dar, warum der Magen sich so gut als Ersatzorgan für die Speiseröhre eignet. Die A. Gastrica sinistra, die aus dem Truncus coeliacus entspringt und den Bereich um die Cardia und entlang der kleinen Kurvatur versorgt, anastomosiert mit der A. Gastrica dextra die, aus der A. Hepatica propria kommend, für den Bereich im Antrum des Pylorus zuständig ist und entlang der kleinen Kurvatur nach links und oben verläuft. Die A. Gastromentalis (bzw. Gastroepiploica) dextra entspringt aus der A. Gastroduodenalis am Unterrand des Pylorus und zieht im Omentum majus eingebettet in etwa 2cm Abstand an der großen Kurvatur entlang, um sich mit der A. Gastromentalis sinistra, die aus der A. Splenica stammt, zu verbinden. Beide geben in ihrem Verlauf Rr. Gastrici zum corpus ventriculi ab. Die A. Gastrica posterior entspringt der A. Splenica und zieht zum Magenfundus. Auch Aa. Gastricae breves können aus der A. Splenica oder der A. Gastromentalis sinistra zum Magenfundus gelangen.

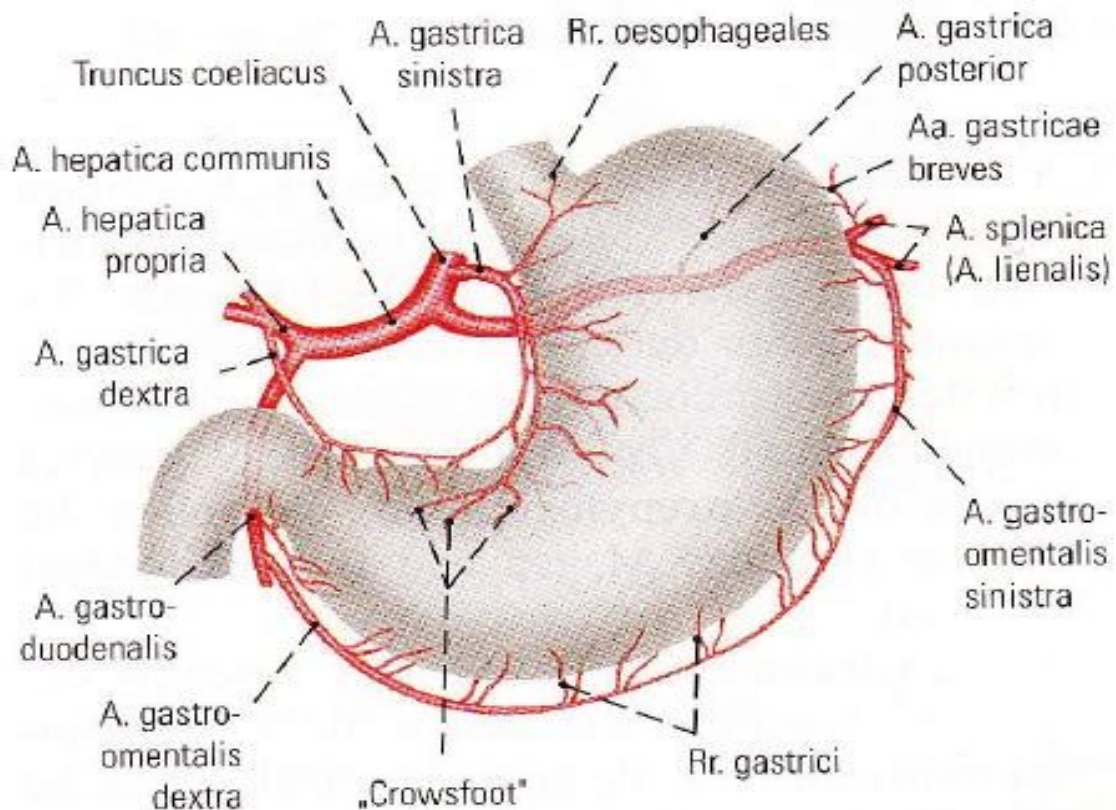


Abbildung 5: Arterienversorgung des Magens(2)

Aus dem submukösen Venenplexus des Magens entstehen die unpaarigen Magenvenen, die ins Pfortadersystem münden. Die mit den Venen der Speiseröhre anastomosierenden Magenvenen sind die Vv. Gastricae dextra et sinistra. Sie münden beide direkt in die Pfortader. Die V. gastromentalis sinistra gelangt in die V. splenica, die V. gastromentalis dextra in die V. mesenterica superior. Die Pfortader entsteht durch Zusammenfluss von V. splenica und V. mesenterica superior.

1.2 Erkrankungen des Oesophagus mit Resektionsindikation

1.2.1 Oesophagusmalignome

Bösartige Tumoren sind die häufigste Indikation zu Oesophagektomie und Rekonstruktion. Man unterscheidet zwischen Karzinomen, die von Epithelien ausgehen und Sarkomen, die ihren Ursprung im Binde- und Stützgewebe haben. Karzinome machen über 99 Prozent der malignen Tumore der Speiseröhre aus; Lymphome, Rhabdo- und Leiomyosarkome sind Raritäten, wobei das Adenokarzinom als „Wohlstandserkrankung“ in den westlichen Ländern rapide Zuwachsraten in der Inzidenz aufweist

1.2.1.1 Plattenepithelkarzinom

1.2.1.1.1 Epidemiologie

Die Inzidenz liegt in Österreich bei 3-4 Fällen pro 100.000 Einwohner pro Jahr, wobei Männer bis zu fünfmal häufiger betroffen sind, was mit dem schlechteren Gesundheitsverhalten erklärt wird. Wesentlich höhere Inzidenzraten finden sich im sog. Asiatischen Oesophaguskrebsgürtel, sowie in Ostafrika, mit über 20/100.000/Jahr.(6)

1.2.1.1.2 Ätiologie/Pathogenese

Hauptrisikofaktoren für die Entwicklung eines Plattenepithelkarzinoms sind Rauchen und Alkoholkonsum. Nicht die Art inkorporierter Alkoholika, sondern die kumulative Gesamtmenge an Alkohol ist relevant. Kanzerogene aus Teerprodukten im Rahmen des Tabakrauchs gelangen nach Lösung im Speichel durch den Schluckakt in die Speiseröhre, wo sie lokal ihre Wirkung entfalten. Der Alkohol stellt diesem Fall ein Co-Kanzerogen, dar und potenziert die Noxe. Im asiatischen Raum spielen Pilztoxine in verdorbenen Lebensmitteln, Vitaminmangel A und Folsäuremangel eine pathogenetische Rolle (6)

1.2.1.1.3 Morphologie

Man unterscheidet makroskopisch zwischen ulzerierten, polypösen und diffus infiltrierenden Plattenepithelkarzinomen. Ein ulzeriertes Karzinom imponiert als Geschwür mit lokalen Nekrosen. Polypöse Erscheinungsbilder imponieren meist als Knötchen oder Knoten in der Schleimhaut mit rötlich erodierten Anteilen.(6)

Mikroskopisch finden sich bei Plattenepithelkarzinomen häufig Verhornungen wechselnden Grades.

1.2.1.2 Adenokarzinom (Barrett-Karzinom)

1.2.1.2.1 Epidemiologie

Das Barrett-Karzinom tritt bei Männern bis zu 10-mal häufiger auf als bei Frauen und ist der Tumor mit der stärksten Inzidenzzunahme (bis zu 30 Prozent). Besonders gefährdet sind stark übergewichtige Menschen, weshalb es vor allem ein Tumor der westlichen Industrieländer ist und in Asien und Afrika nur selten vorkommt.(6)

1.2.1.2.2 Ätiologie

Die wichtigsten Risikofaktoren sind gastrooesophagealer Reflux (GERD) und somit auch Reflux fördernde Faktoren wie Übergewicht, Hiatushernie, u.a, während Rauchen für diesen Subtyp nur einen untergeordneten Risikofaktor darstellt.(6)

1.2.1.2.3 Pathogenese

Das Adenokarzinom entsteht aus einer intestinalen Metaplasie bzw. Dysplasie der Oesophagusschleimhaut am gastrooesophagealen Übergang, die durch jahrelange Magensäureeinwirkung entsteht (sog. Barrett-Mukosa). Sie gilt als Präkanzerose, d.h. sie geht der eigentlichen Tumorerkrankung voraus.(6)

1.2.1.2.4 Morphologie

Die Barrett-Karzinome liegen in den meisten Fällen im untersten Drittel des Oesophagus inmitten einer bereits existenten Barrett-Mukosa. Je nach Stadium der Erkrankung imponieren sie als flache, solide Tumoren, die auch polypös-ulzerös werden können. Mikroskopisch weisen sie einen der Dickdarmschleimhaut ähnlichen Aufbau mit zylindrischen Zellen und eosinophilem Plasma auf.(6)

Seltene Indikationen für Oesophagektomie

1.2.2 Oesophagusperforation/ -ruptur/Verätzung

Die Perforation oder Ruptur der Speiseröhrenwand bzw. Verätzungen lösen einen akuten klinischen Notfall aus, weil die keimfreien Hohlräume des oberen und hinteren Mediastinums mit der keimbelasteten Schleimhaut der Speiseröhre in Verbindung geraten können. Innerhalb weniger Stunden kann das schwere Bild einer Mediastinitis posterior entstehen, die nicht selten letal endet. Wenn die rechtzeitig Naht des Oesophagus nicht mehr möglich ist, und das Organ entzündlich oder durch chemische Einwirkung desintegriert ist, ist die Resektion gefolgt von ein- oder zweizeitiger Rekonstruktion unumgänglich.

1.2.2.1 Verätzungen

Oesophagusverätzungen entstehen durch akzidentelle (manchmal auch in suizidaler Absicht vorgenommene) Ingestion von Laugen und seltener Säuren. Sie betreffen zunächst die Schleimhaut, können aber – abhängig von der Art und Stärke der Noxe und der aufgenommenen Quantität – zu ausgedehnten Nekrosen und Ulzerationen, bis hin zur Perforation des Oesophagus, mit anschließender Mediastinitis führen. Als Spätfolge kann auch eine durch die Entzündung hervorgerufene Narbenstenose entstehen, die bougierungsbedürftig ist.

1.2.2.2 Mechanische Perforation

Bei der mechanischen Perforation wird die Oesophaguswand durch einen Fremdkörper durchbohrt. Die Ursachen reichen von externen Traumata über das Steckenbleiben von Knochenfragmenten, bis zur iatrogenen Perforation im Rahmen einer Endoskopie.

1.2.2.3 Morbus Boerhaave

Auch Boerhaave-Syndrom genannt. Es handelt sich hierbei um eine seltene Form der spontanen Oesophagusruptur, die durch heftiges Würgen und Erbrechen verursacht wird. Ein plötzlicher und heftiger Druckanstieg von mehr als 150mmHg bringt die Speiseröhrenwand zum Einreißen. Die meisten Perforationen entstehen an der Hinterwand des unteren Drittels der Speiseröhre, da hier die geringste Wandstärke anzufinden ist. Beim Großteil der Betroffenen handelt es sich um Männer mit chronischem Alkoholabusus.

1.3 Diagnostik und Staging

Tumorstaging bei Oesophaguskarzinomen orientiert sich an dem TNM-System. T steht für Tumorausbreitung, N für Lymphknotenmetastasen und M für Fernmetastasen. G gibt den Differenzierungsgrad des Tumors an. Je mehr die Tumorzellen dem Ursprungsgewebe ähneln, desto besser differenziert sind sie. Auf jeden Buchstaben folgt eine Ziffer, die für den Grad der Ausbreitung steht. Ist das Ausmaß der Ausbreitung nicht genau feststellbar wird dies durch x (z.B. Nx, Mx) ausgedrückt. T1 bedeutet, der Tumor ist auf die Mukosa oder Submukosa beschränkt. Die bestehenden Subklassifizierungen werden im Rahmen dieser Arbeit nicht berücksichtigt, sondern als T1, T4 usw. zusammengefasst (Tabellen 1-4).

Tabelle 1: T-Klassifikation (TNM)(7)

T Klassifikation	Eindringtiefe
T0	Kein Primärtumor
Tis	Der Tumor sitzt nur in der Schleimhaut und ist nicht in tiefere Strukturen eingedrungen.
T1	Der Tumor ist in Gewebe unterhalb der Schleimhaut eingewachsen.
T1a	Der Tumor wächst in die Lamina propria oder in die muscularis mucosae
T1b	Der Tumor ist bis in die Submukosa eingedrungen
T2	Der Tumor ist bis in die dicke Muskelschicht der Speiseröhre eingedrungen.
T3	Der Tumor hat die Adventitia erreicht.
T4	Der Tumor hat umgebende Strukturen infiltriert.
T4a	Der Tumor ist in die Pleura, das Perikard oder das Zwerchfell eingedrungen.
T4b	Der Tumor wächst in die Aorta, die Luftröhre, die Wirbelsäule oder andere bedeutende Strukturen.

Tabelle 2: G-Klassifikation (TNM)(7)

G-Klassifikation	Differenzierungsgrad
Gx	Der Tumorgrad kann nicht festgestellt werden (wird im Staging wie G1 behandelt)
G1	Die Tumorzellen sind gut differenziert
G2	Die Tumorzellen sind mittelgradig differenziert
G3	Die Tumorzellen sind schlecht differenziert
G4	Die Tumorzellen sind undifferenziert

Oesophaguskarzinome metastasieren frühzeitig aufgrund von Lymphbahnen in der Lamina propria der Mukosa. Das Staging der Lymphknotenmetastasen orientiert sich an der Anzahl der betroffenen regionären Nodi. Unter regionären Lymphknoten versteht man die mediastinalen, paraoesophagealen, zervikalen, sowie die perigastrischen, mit Ausnahme der zöliakalen, die als Fernmetastasen gewertet werden.

Bei Fernmetastasen wird nur zwischen Fehlen (M0) und Vorhandensein (M1) unterschieden. Primäre Absiedelungsorte sind Lunge (vor allem bei Karzinomen in den oberen zwei Dritteln) und Leber (bei Tumoren des distalen Drittels und Cardiakarzinomen), entsprechend des Abflusses der Venen über die V. cava superior oder die Pfortader.

Tabelle 3: N-Klassifikation (TNM)(7)

N-Klassifikation	Lymphknotenstatus
NX	Lymphknotenstatus nicht bekannt
N0	Kein Lymphknotenbefall
N1	1-2 regionäre Lymphknoten befallen
N2	3-6 regionäre Lymphknoten befallen
N3	Über 7 Lymphknoten befallen

Tabelle 4: M-Klassifikation (TNM)(7)

M-Klassifikation	Fernmetastasen
M0	Keine Fernmetastasen
M1	Der Tumor hat sich in andere Organe oder ferne Lymphknoten abgesiedelt

Das Tumorstaging ist relevant für die Entscheidung ob der Therapieansatz kurativ oder palliativ gewählt wird. Ein kurativer Ansatz bezweckt die totale Entfernung des Karzinoms, während ein palliativer auf „Chronifizierung“ des nicht mehr kurablen Tumorleidens bei möglichst hoher Lebensqualität abzielt. Auch die Frage der Aggressivität einer adjuvanten oder neoadjuvanten (Radio-)chemotherapie hängt vom Ausmaß der Ausbreitung des Tumors ab. Es wird deshalb keine Operation durchgeführt, bis das Staging abgeschlossen ist.

1.3.1 Schluckaktröntgen



Das Video-Kontrast-Schluckaktröntgen stellt ein einfaches, aber ungenaues nicht-invasives Diagnostikum dar. Der Patient/ die Patientin schluckt das Kontrastmedium und wird dabei von einer mit einem Röntgengerät gekoppelten Kamera gefilmt. Stenosen, Perforationen bzw. Wandunregelmäßigkeiten, Dichtigkeit von Nahtstellen und Anastomosen und funktionelle Störungen können so festgestellt werden. (Abbildung 6).

Abbildung 6: Ein Schluckaktröntgen nach Oesophagektomie und Magenhochzug zeigt eine dichte semimechanische Anastomose (Anegg)

1.3.2 Endoskopie

Die Oesophagogastroskopie ist das wichtigste diagnostische Instrument bei Verdacht auf Oesophaguskarzinom bzw. anderweitige Pathologien. Das schlauchförmige Instrument mit einer beweglichen Spitze und integrierter Kamera weist an der Außenseite eine Skalierung auf, damit der Abstand ab Zahnreihe des jeweils abgebildeten Abschnitts festgestellt werden

kann. Suspekte Läsionen innerhalb der Speiseröhre können über das Endoskop biopsiert werden. Auch andere therapeutische Interventionen lassen sich über das Gastroskop durchführen, wie z.B. Bougierung oder das Setzen eines Stents. Patientinnen und Patienten müssen für den Eingriff möglichst nüchtern sein, Anticoagulantien sollten abgesetzt werden.

1.3.3 Endo-Ultraschall (Endo-Sonographie)

Beim Tumorstaging kommt der endoskopische Ultraschall zur Anwendung, der über ein Ultraschall-Endoskop in den Oesophagus eingebracht wird. Die meisten endoskopischen Ultraschallgeräte lassen die fünf Schichten oberflächliche Mukosa, tiefe Mukosa, Submukosa, Tunica muscularis und Tunica adventitia differenzieren. Aufgrund dieser Darstellung lässt sich die Eindringtiefe des Tumors feststellen und eine genaue Abgrenzung zu den Nachbarorganen vornehmen. Beurteilbar und im Bedarf der ultraschallgezielten Nadelbiopsie zugänglich sind auch die paraoesophagealen Lymphknoten.

1.3.4 CT

Zuzeit stellt die CT-Untersuchung eine zentrale Untersuchungs- und Staging-Maßnahme dar, weil sie rasch, bei geringer Belastung für den Patienten und non-invasiv ist, viel Information über das Geschehen oesophageal und paraoesophageal gibt und bei onkologischen Indikationen Aufschluss über Fernmetastasen geben kann. Kontrastmittelgabe erhöhte in vielen Fällen die Aussagekraft, ist jedoch bei Patientinnen und Patienten mit eingeschränkter Nierenfunktion problematisch und in diesen Fällen nur unter begleitender Hydrierung durchführbar.

1.3.5 PET-Scan

Die Positronen-Emissions-Tomographie basiert auf radioaktiven Substanzen, die an Zuckermoleküle gebunden sind. Der Patient erhält den Tracer als orale Lösung. Da in vielen Tumoren und in Entzündungen der Glucosemetabolismus erhöht ist, reichert sich der Tracer dort an, und kann im Scanner dargestellt werden. Das parallel durchgeführte CT erlaubt die klare topographische Zuordnung von Regionen mit erhöhtem Traceruptake. Der PET-Scan wird bei vielen Tumoren zum Staging, vor allem zum Ausschluss von Fernmetastasen eingesetzt.

1.4 Oesophagektomie und Magenhochzug

Der Oesophagus kann transhiatal (d.h. über eine kombinierte Cervicotomie und Oberbauchlaparotomie, ohne Thoracotomie) oder transthoracal über Rechtsthoracotomie reseziert werden. Letztere Methode wird bei wandüberschreitendem Wachstum in den oberen 2/3 des Organs bzw. bei Verdacht auf mediastinalen Lymphknotenbefall, bei status post Radiatio und bei schweren Formen von Mediastinitis angewandt.

Die folgende Schilderung beschränkt sich auf die transhiatale Resektion und auf die beim untersuchten Kollektiv angewandten Techniken

Als Ersatz für die Speiseröhre kommen in erster Linie der Magen, und nur bei dessen fehlender Verwendbarkeit Dün- und Dickdarminterponate in Betracht. Da sich die retrospektive Analyse bis auf zwei Patientinnen und Patienten nur auf Oesophago-Gastrostomien beschränkt hat, wird nur auf den Oesophagusersatz durch den Magen eingegangen.

1.4.1 Abdominaler Part der transhiatalen Oesophagektomie I

Nach medianer, longitudinaler Oberbauchlaparotomie werden selbsthaltende Retraktoren eingebracht, und der Situs auf Zeichen einer Peritonealkarzinose untersucht, die eine Kontraindikation für einen kurativen Ansatz darstellen würde. Das Omentum minus wird entlang der kleinen Krümmung bis zum Hiatus oesophageus durchtrennt, und nach Eingehen in die Bursa omentalis von caudal her das Omentum majus entlang der großen Krümmung distal der A. gastroepiploica dextra abgesetzt. Die A. gastrica sinistra und die AA. Gastricae breves werden ebenfalls abgesetzt, der abdominale Oesophagus unter Darstellung der Zwerchfellschenkel angeschlungen. Die Zwerchfellschenkel werden für die weitere Präparation gekerbt.

1.4.2 Cervikaler Zugang

Der Hautschnitt verläuft entlang des Vorderrands des linken M. Sternocleidomastoideus, Platysma und M. Omohyoideus werden durchtrennt. Zwischen Schilddrüsenkapsel und collarem Gefäßnervenstrang erfolgt die Präparation in Richtung Oesophagus, der caudal des

Einstrahlens der A. thyroidea inferior unter strikter Schonung des N. laryngeus recurrens angeschlungen wird.

1.4.3 Abdominaler Part der transhiatalen Resektion II und cervikale Mobilisation

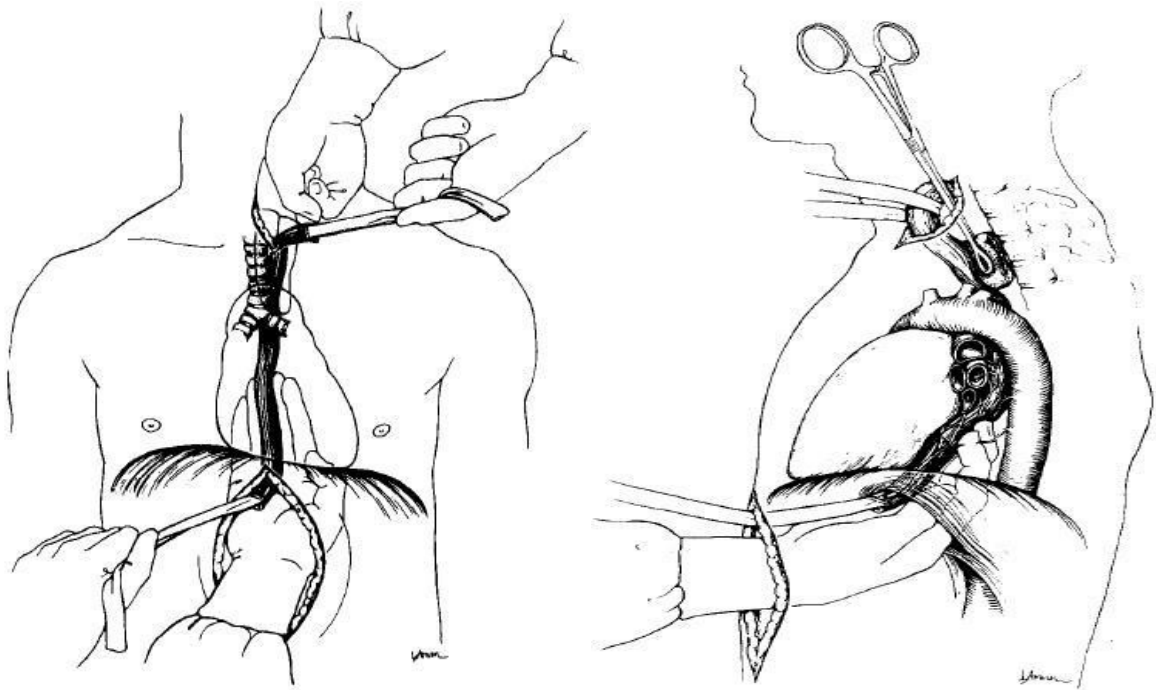


Abbildung 7: Darstellung der stumpfen transhiatalen Mobilisation des Oesophagus von dorsal(8)

Unter simultaner, stumpfer Präparation von caudal und cranial her (manuell oder mittels Stieltupfer) wird der Oesophagus aus seiner bindegewebigen Verankerung gelöst, wobei die an der Bifurkation einstrahlenden kleinen Gefäße blind abgerissen werden. Durch Gefäßretraktion steht die resultierende Blutung spontan. Der vagale Nervenplexus muss ebenfalls teils stumpf, teils scharf durchtrennt werden. (Abbildungen 7 und 8). Pericardhinterwand, Tracheo-bronchialhinterwand, Aorta, und V. azygos sind vulnerable Strukturen, die strikt geschont werden müssen. Da bei der Manipulation zeitweise mechanischer Druck auf das Herz ausgeübt werden muss, sind mitunter längere Pausen nötig. Nach vollständiger Mobilisation wird der Oesophagus mit dem Stapler meist im abdominalen Abschnitt durchtrennt, und collar herausgezogen (8).

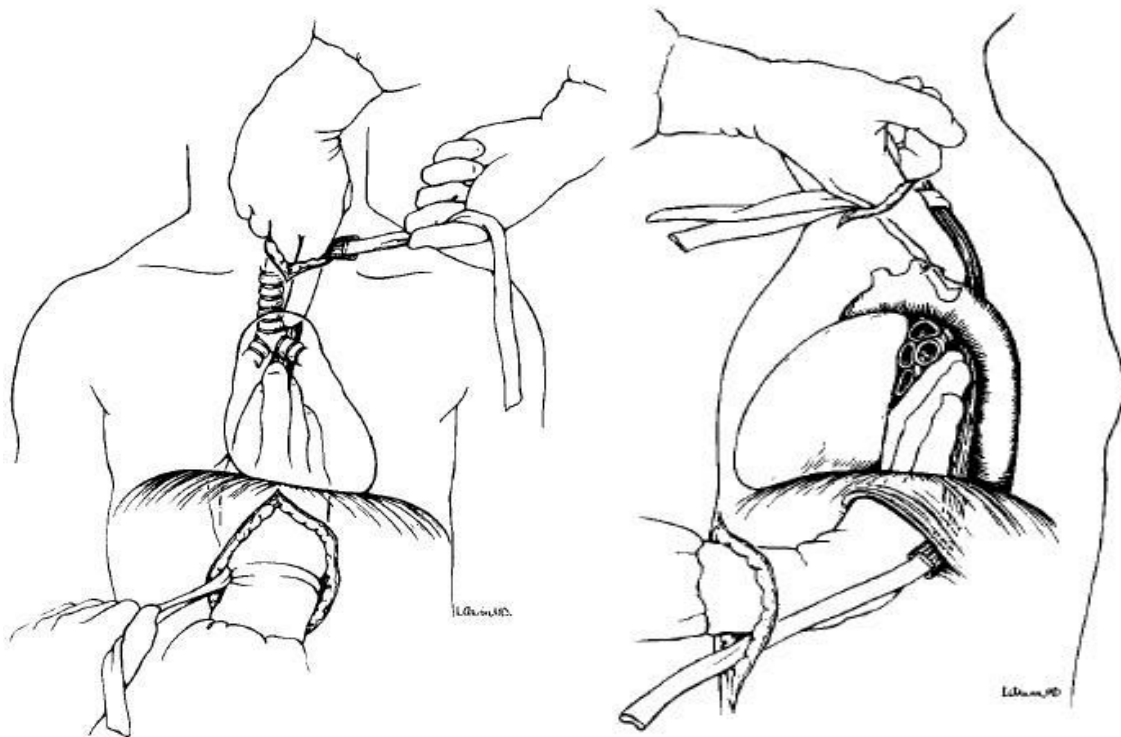


Abbildung 8: Darstellung der stumpfen transhiatalen Mobilisation des Oesophagus von ventral(8)

1.4.2 Schlauchmagenbildung nach Akiyama-Kirschner

Der nur mehr an der A. gastroepiploica dextra und A. gastrica dextra gestielte Magen wird durch Ansetzen eines linearen Staplers entlang der kleinen Kurvatur zu einem schmalen Schlauch geformt. Der gastrooesophageale Übergang wird ebenfalls mittels Stapler reseziert, sodass der Fundus den höchsten Punkt des Interponats darstellt. (Abbildung 9). Bei Tumoren des gastrooesophagealen Übergangs ist auf die ausreichende Entfernung des Resektionsrandes vom Tumor zu achten. Die Tumorfreiheit des Resektionsrandes wird mittels Schnellschnitt überprüft. Man erreicht mit der Schlauchmagenbildung einen Längengewinn und verringert dadurch die auf das Organ wirkende Spannung an der Anastomose.(9)

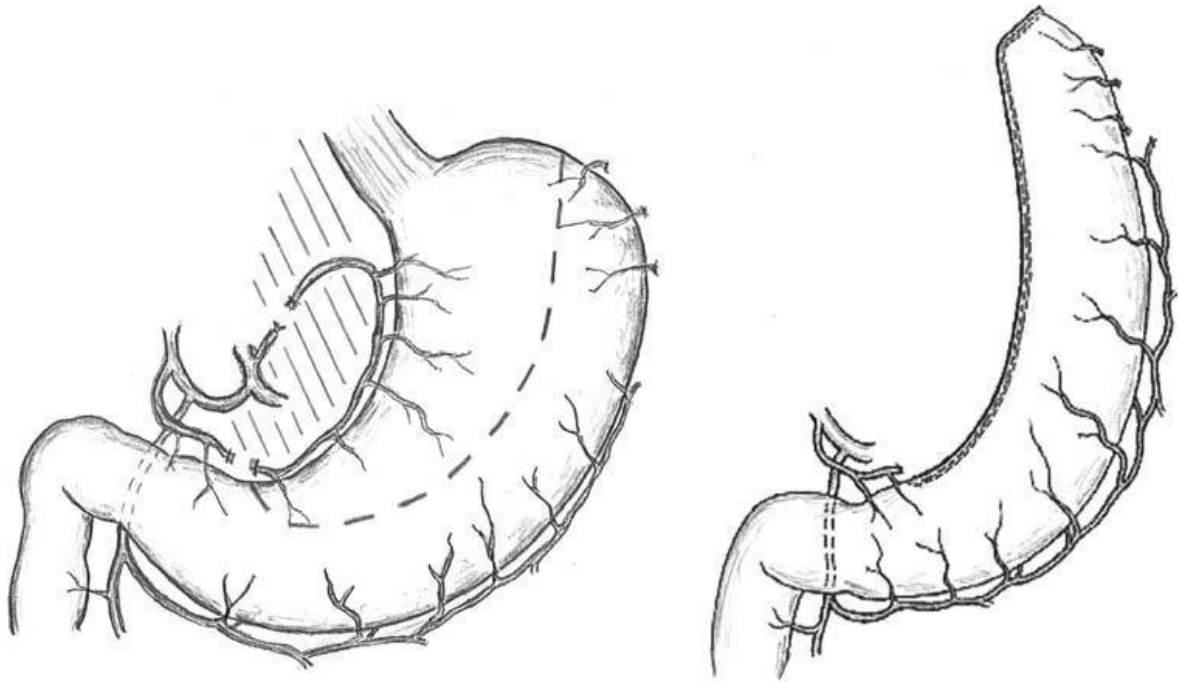


Abbildung 9: Schematische Darstellung der Schlauchmagenbildung(9)

1.4.3 Lymphknotendisektion

Die abdominalen Lymphknoten im Bereich des Truncus coeliacus und der Leberpforte, sowie die paraoesophagealen Knoten im unteren Mediastinum und im cervikalen Abschnitt sind bei der transhiatalen Resektion zugänglich. Ist die Resektion mediastinaler Lymphknoten an anderen Stationen nötig, muss thoracotomiert werden.

1.4.4 Magenhochzug

Der Schlauchmagen wird entweder im ehemaligen Oesophagusbett oder retrosternal extraanatomisch unter vorsichtiger manueller Schienung in die collare Wunde hochgezogen.

1.4.5 Anastomosetechniken

Es kommen verschiedene manuelle, und verschiedene durch mechanische Nahtgeräte unterstützte Anastomosentechniken zum Einsatz. Alle Verfahren sind End-Seit Anastomosen. Zur Entlastung wird bis zum ersten postoperativen Stuhlgang eine Nasogastralsonde gelegt.

1.4.5.1 Manuelle Methode

Am höchsten Punkt des Magenschlauchs werden Nähte zwischen Hinterwand des Oesophagusstumpfs und Magenwand angebracht. Danach erfolgen gegenüber dem offenen Oesophaguslumen die Gastrotomie, und die allschichtige Naht der Hinterwand, in weiterer Folge die Naht der Mucosa der Vorderwand, und die Sicherung durch eine zweite, seromuskuläre Nahtreihe.

1.4.5.2 Mechanische Methode

Bei dieser Methode kommt ein Zirkularstapler zum Einsatz. Vorzugsweise werden möglichst weite Lumina hergestellt, da dadurch die Häufigkeit einer Anastomosenstenose reduziert werden kann. Der proximale Teil des Geräts wird durch eine Gastrotomie am Magenfundus eingeführt, der Pin, der zur Verankerung der Gegendruckplatte dient, wird an passender Stelle durchgestochen. Die Gegendruckplatte wird in den Oesophagusstumpf eingeknüpft, wobei strikt zu beachten ist, dass allseits alle Wandschichten erfasst werden. Danach werden proximaler Geräteteil und Gegendruckplatte konnektiert und approximiert. Das doppelreihige Klammernahtmagazin wird abgefeuert, wobei gleichzeitig der innenliegende Überstand der Anastomosenringe abgesetzt wird. Die Vollständigkeit dieser Ringe wird kontrolliert. Abschließend wird die Einführungsstelle des Geräts verschlossen, und die Anastomose durch eine Magenserosamanschette gedeckt. (10, 11)

1.4.5.3 Semimechanische Methode (Technik nach Orringer)

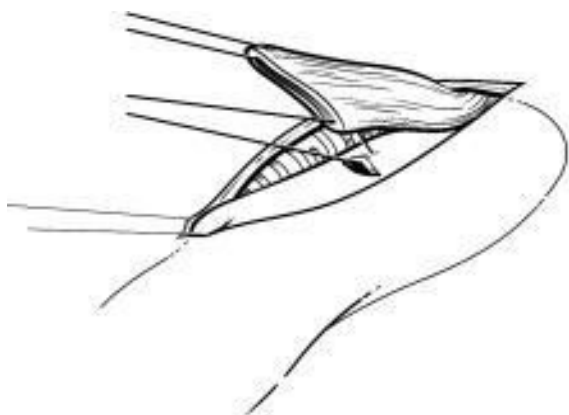


Abbildung 10: Das eröffnete Magenkonduit (unten) wird mit Haltnähten an den Oesophagusstumpf (oben) angenäht.(12)

Magen und Oesophagusstumpf werden durch Zug an gastralen Anknähten zur Überlappung auf einer Länge von 2,5cm gebracht. Es erfolgt eine quere Gastrotomie 2.5 cm vom höchsten Punkt des Magens entfernt (Abbildung 10)(12). Ein linearer Stapler wird in die Gastrotomie und in den schräg (ventral länger als dorsal) angeschnittenen Oesophagusstumpf eingeführt. Beim Vorschieben des Staplers

bis zum Anschlag wird er leicht rotiert, sodass er in Richtung des rechten Ohrs des Patienten/ der Patientin zeigt (Abbildung 11). Bevor der Stapler abgefeuert wird, werden zwei

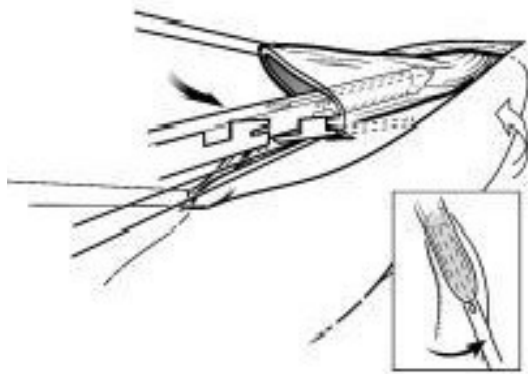


Abbildung 11: Der Stapler wird beim Einführen leicht rotiert, sodass er in Richtung rechtes Ohr des Patienten/der Patientin zeigt (12)

der Gastrotomie werden manuell zweireihig verschlossen (Abbildung 13).(12)

Suspensionsnähte zwischen Oesophagus-hinterwand und Magenvorderwand angebracht, was durch Drehung des Staplers nach links und rechts erleichtert wird (Abbildung 12A).(12)

Durch Abfeuern des Staplers entsteht eine ca. drei Zentimeter lange Seit-Seit-Anastomose in der Form eines umgedrehten „V“ (Abbildung 12B). Die anteriore Oesophaguswand und der noch offene Teil

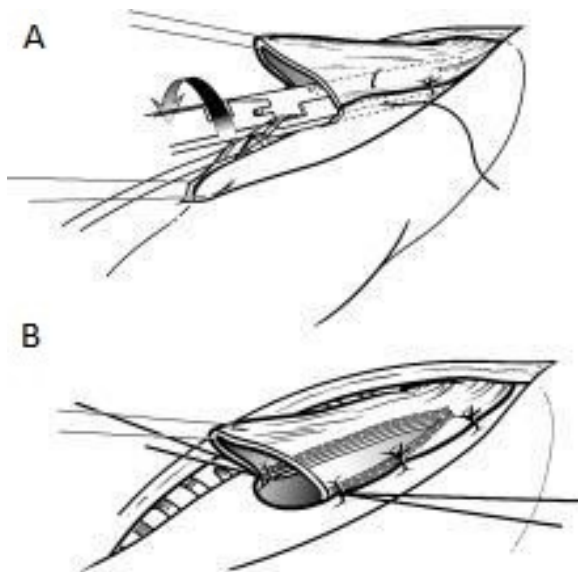


Abbildung 12: A: Nachdem der Stapler geschlossen wurde, dreht man ihn nacheinander links und rechts um die Suspensionsnähte anzubringen. B: Nach Abfeuern des Staplers entsteht eine Seit-Seit-Anastomose in Form eines umgedrehten "V". (12)

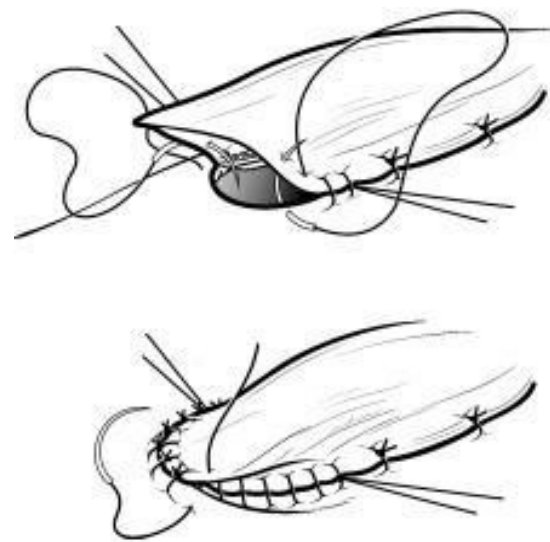


Abbildung 13: Der restliche Verschluss der Anastomose wird in zweireihiger Nahttechnik vorgenommen. Eine innere Fortlaufnaht mit resorbierbarem 4-0 Monofilament, sowie eine äußere Einzelknopfnaht. (12)

1.4.6 Abschluss der Operation

Zur Gewährleistung der enteralen Früh-Ernährung wird eine transabdominelle Jejunumnährsonde angelegt, da über die Anastomose in den ersten Tagen kein Speisebrei passieren darf. Die Sonde wird über einen Einstich im Jejunum, ca 60 cm nach der Flexura

duodenojejunalis eingebracht und mit einer Tabaksbeutelnaht mit resorbierbarem Nahtmaterial befestigt. An der Bauchwand erfolgt die Vier-Quadrantenfixation. Die Sonde kann unmittelbar postoperativ mit Nährlösung beschickt, und nach ungefähr sechs Wochen entfernt werden. Die Wunden im Hals- und Abdomenbereich werden schichtweise nach Draineinlage verschlossen.

1.4.7 Alternative Ersatzorgane

1.4.7.1 Dünndarm

Als Dünndarminterponat eignet sich eine Jejunumschlinge zum Oesophagusersatz, wenn die tributären Mesenterialarterienäste langstreckige, darmnahe Anastomosen ausgebildet haben. Dadurch ist es möglich, das Interponat nach proximaler Durchtrennung nur an einem – distalen – Gefäß zu stielen, und die weite Distanz zu überbrücken. Die Anastomose erfolgt End-zu-Seit in variabler Technik, Galle und Pancreassekret werden durch eine Roux-Anastomose in das Jejunum geleitet.

1.4.7.2 Dickdarm

Als Interponat können rechtes oder linkes Hemicolon jeweils inklusive Flexur bzw. das Colon transversum mit einer angrenzenden Flexur verwendet werden. Wahl des Darmabschnitts und Richtung der Peristalsis (iso- oder anisoperistaltische Position) sind durch die individuelle Gefäßversorgung (A. colica dextra, A. colica media, A. colica sinistra bzw. A. ileocolica) vorgegeben. Nach dem Hochzug wird collar eine End-Seit Anastomose, abdominell entweder eine Colo-Gastrostomie (wenn ein Magenrest erhalten ist) oder eine Colo-Jejunostomie angelegt. Abschluss bildet die Colo-Colische Anastomose.(13)

1.5 *Komplikationen und deren Therapie*

Es wird in dieser Arbeit nur auf chirurgische Früh- und Spätkomplikationen eingegangen, wobei das Hauptaugenmerk auf lokale Komplikationen an der Anastomose liegt. .

1.5.1 Zervikale Anastomoseninsuffizienz

Anastomoseninsuffizienz beschreibt grundsätzlich primäre Undichtigkeit oder insuffiziente Heilung der Anastomose. Über die Oesophagogastrostomie gelangen Speichel und/oder Speisebrei in das umgebende Gewebe. Während die resultierende Symptomatik bei einer zervikalen Anastomose meist gering, und auf lokale Probleme beschränkt bleibt, entwickelt

sich bei einer thorakalen Konnexion rasch vital bedrohliche Mediastinitis posterior und Pleuraempyem.

Zur Überprüfung der Anastomosendichtigkeit stellt das Schlucken von mit Methylenblau gefärbtem Tee und das nachfolgende Monitieren der Farbe im Auffangbehälter des Anastomosendrains eine einfache und sichere Methode dar. Der Schluckakt mit wasserlöslichem Kontrastmittel kann infolge der hohen Viskosität der Substanz unter Umständen falsch negativ sein. Der sensibelste Parameter ist jedoch ein Anstieg des CRP, wenn sonstige Ursachen für die Erhöhung dieses Wertes ausgeschlossen sind.

Der Grad der Insuffizienz wird von Casson et al wie folgt in die Typen A-D gegliedert (14):
Typ A: Subklinische Insuffizienzen, die nur durch angeführte Tests entdeckt werden, aber keine Beschwerden verursachen. Sie benötigen kaum Therapie und schließen sich unter Nahrungskarenz 2-3 Tage hindurch spontan.

Typ B: Klinisch manifeste Insuffizienzen, (hohe Drainagemengen, pathologisches Schluckakt-Röntgen) Sie neigen zur Fistelbildung an die Hautoberfläche (Abbildung 14). Die Behandlung gleicht der bei Typ A mit zusätzlicher antibiotischer Therapie. Die orale Nahrungsaufnahme ist erst wieder einzuleiten wenn der Defekt nachweislich geschlossen ist.

Typ C: Komplexe Insuffizienz, mit Sepsis, Mediastinalabszess, Pleuraerguss bzw. -empyem oder anderen signifikanten Komorbiditäten (zB Pneumonie, Herzrhythmusstörungen). Die Therapie erfolgt wie bei Typ B, wird jedoch entsprechend der Befundlage in CT und Endoskopie gegebenenfalls durch chirurgische Maßnahmen ergänzt. Die meisten Patienten mit diesem Komplikationsgrad benötigen Intensivmedizinische Versorgung.

Typ D: Fulminante Insuffizienz mit breiter Anastomosensleckage oder Magennekrose. Die Oesophagogastroskopie ist zwingend erforderlich, die Re-Operation zur Resektion der Nekrotischen Interponatanteile unumgänglich. Bis zur Beherrschung der Situation wird eine Speichelfistel im Halsbereich mit dem Oesophagusstumpf angelegt. Die Ernährung erfolgt über die transabdominelle Jejunumsonde oder eine sekundäre Gastrostomie.



Abbildung 14: Oesophagusfistel bei collarer Anastomoseninsuffizienz. (Bild: Doz. Anegg)

1.5.1.1 V.A.C.-System (Vaccum assisted closure)

Das V.A.C.-System besteht aus einem offenzelligen Kunststoffschwamm mit einer Porengröße von ca. 400-600 μ m, der speziell an die Wundverhältnisse angepasst wird (Abbildung 15). Über diesen wird ein gleichmäßiger Sog auf das Wundgebiet ausgeübt, was einerseits zu einer Adaptation der Wundränder mit Absaugung von überschüssiger Flüssigkeit und andererseits zu einer Dilatation der Arteriolen führt, sodass die Wunde besser granulieren kann.

Vorteil des V.A.C.-Systems ist, dass eine kontrolliert geschlossene Wunde entsteht, die den oralen Kostaufbau mit halbfester Nahrung ermöglicht.(15) Der angeschlossene Sog (in dieser Indikation meist zwischen 50 und 100 mm Hg) kann individuell angepasst werden. Die umgebende Haut wird durch Kolloidpflaster, die an die Wundränder geklebt werden, geschützt.



Abbildung 15: Ein frisch inserierter VAC-Schwamm im Bereich einer zervikalen Anastomoseninsuffizienz. Um seine Funktion ausüben zu können, muss er mittels Folie luftdicht überklebt, und durch eine Konnexion an die Saugung angeschlossen werden. (Foto: OA. Renner)

1.5.1.2 Oesophagusstent

Selbstexpandierende, mit Kunststoffmembran überzogene Oesophagusstents (Abbildung 16) sind eine Therapieoption der Anastomoseninsuffizienz. Die Anastomose wird von innen abgedichtet und kann ungestört heilen. Stents können mit VAC-Therapie kombiniert werden. Sie kommen vor allem bei größeren Leckagen zur Verwendung und sollen nach Abheilen der Anastomose – meist nach 6 – 8 Wochen endoskopisch wieder entfernt werden.

Stents werden in verschiedenen Größen, von mehreren Firmen angeboten. Sie werden über einen mittels Gastroskop eingebrachten Führungsdraht unter Durchleuchtungskontrolle platziert. Der Stent sollte proximal und distal das Anastomosenleck zumindest 2 Zentimeter überragen.(1)

Komplikationen dieser Therapie sind Stentdislokation, Blutung, Perforation, sowie das Einwachsen ins Gewebe.

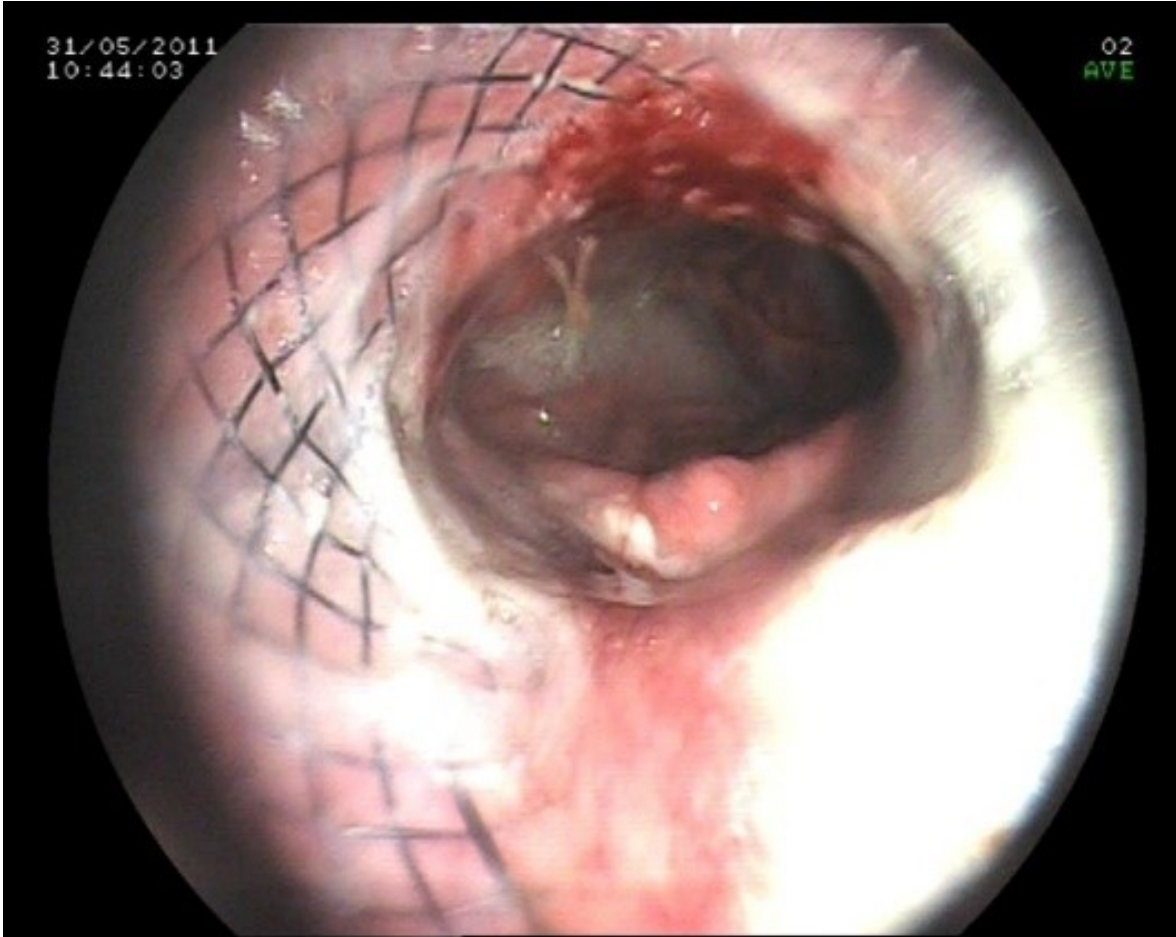


Abbildung 16: Endoskopische Aufnahme eines liegenden Oesophagusstents. Die etwas opake Membran überdeckt das dunkle Metallgitter (Foto: OA. Anegg)



Abbildung 17: Selbstexpandierender membrantragender („gecoverter“) Oesophagusstent. An der linken Seite ist die Lasche zur Entfernung zu sehen.(1)

Nach Stentdislokation muss das Implantat endoskopisch entfernt und neu platziert werden. Ursache ist meist ein zu geringer Stentdurchmesser. Ein zu groß gewählter Stent kann dagegen Blutungen und auch Perforationen verursachen, weil der Druck auf die Schleimhaut zu Erosionen führt.(1)

Zum Entfernen des Stents wird die vorgefertigte Lasche am Stentende mit der Biopsiezange gefasst, wodurch sich das Ende zusammenzieht und das Implantat aus dem Oesophagus gezogen werden kann (Abbildung 17). Überschießendes Granulationsgewebe kann die Entfernung deutlich erschweren.

1.5.2 Anastomosenstenose

Stenosen der collaren Oesophagogastrostomie entstehen häufig frühzeitig, als Folge von Narbenschumpfung im Rahmen klinisch manifester Anastomoseninsuffizienz. Seltener sind sekundäre Schrumpfungsprozesse der Anastomose, die viele Wochen bis Monate nach dem Eingriff manifest werden können. Nicht der objektiv messbare Anastomosendurchmesser, sondern die klinische Symptomatik steht im Vordergrund. Bestehen Dysphagie und/oder Aspirationsneigung infolge der Stenose, ist sie therapiebedürftig. Die Therapie einer cervikalen Anastomosenstenose besteht aus endoskopischen Dilatationsverfahren. Am häufigsten angewandt werden die flexiblen Stab-Bougies nach Savary-Gilliard. Nach Dünn- bzw. Dickdarminterponat ist dagegen die Ballondilatation erforderlich, da die empfindliche, gefältelte bzw. haustrierte Wand der beiden Organe bei Verwendung von Stab-Bougies sehr leicht verletzt werden kann.

1.5.2.1 Dilatation nach Savary-Gilliard

Der Eingriff erfolgt in Neuroleptanalgesie gegebenenfalls unter Intubationsnarkose. Über das Gastroskop wird unter Durchleuchtungskontrolle in Führungsdraht über die Anastomose in den Magen eingebracht. Über den Führungsdraht werden dann in aufsteigender Größe flexible, an der Spitze langstreckig konisch zulaufende Kunststoff-Dilatatoreen eingeführt. Anhand des Widerstands beim Einführen lässt sich abschätzen, wie weit dilatiert werden kann, ohne eine Wandruptur zu verursachen. Der Narbenring an der Anastomose reißt jedoch an der Schleimhaut immer auf. Eine Kontrollendoskopie nach Entfernung der Bougies dient dem Ausschluss einer Wandruptur.

1.5.2.2 Ballondilatation

Der zusammengefaltete Ballon wird über den Arbeitskanal des Endoskops eingeführt, und unter endoskopischer Sicht und Durchleuchtungskontrolle anhand von röntgendichten Markierungen am Einführungsteil des Ballons genau in Höhe der Anastomose platziert. Entsprechend dem jeweiligen Füllungsdruck, der an der Fülleinrichtung abgelesen werden kann, können unterschiedliche Außendurchmesser des Ballons erzielt werden. Es wird jeweils der Durchmesser gewählt, der zum Sprengen des Narbenrings ohne durchgreifende Wandläsion führt. Danach wird der Ballon entlüftet und entfernt. Wie bei der Stab-Bougierung erfolgt die abschließende endoskopische Kontrolle.

2 Material und Methoden

Es wurden retrospektiv die Daten von Patientinnen und Patienten der Klinischen Abteilung für Thorax- und hyperbare Chirurgie der Universitätsklinik für Chirurgie erhoben, die im Zeitraum von 1.1.2003 bis 1.8.2014 einer Oesophagektomie mit Ersatz durch Magen- oder Coloninterponat und collarer Oesophagoenterostomie unterzogen worden waren.

Daten von 2003 bis 2008 waren zum Teil im Rahmen einer anderen Diplomarbeit erhoben (cand. Med. Richard Pfandner), und wurden um die fehlenden Parameter ergänzt. Dieses Kollektiv diente als Vergleichsgruppe. Die Patientinnen und Patienten im weiteren Zeitraum wurden basierend auf folgenden MEL und OPS – Codes aus dem medizinischen Dokumentationssystem der KAGES (MEDOCS) identifiziert:

- C15.- Bösartige Neubildung des Oesophagus
- C16.0 Bösartige Neubildung: Kardia
- D13.0 Gutartige Neubildung: Oesophagus
- K22.0 Achalasie der Kardia
- K22.2 Oesophagusverschluss
- K22.3 Perforation des Oesophagus
- T28.1 Verbrennung des Oesophagus
- T28.6 Verätzung des Oesophagus
- 5-429y Andere Operationen am Oesophagus: N.n.bez.
- 5-426 (Totale) Oesophagektomie mit Wiederherstellung der Kontinuität

Dadurch entstand eine vorläufige Liste mit über 800 Fällen, die von mir nach Ein- und Ausschlusskriterien überprüft wurden. Einschlusskriterium war die Oesophagektomie mit Hochzug einer Ersatzspeiseröhre. Die Ausschlusskriterien waren: Anastomose im Bereich des Hypopharynx, Operation nach Y-roux und mors in tabula, Operationstermin vor dem 1.7.2008 oder nach dem 1.8.2014. So entstand das endgültige Kollektiv.

Die Daten wurden über MEDOCS erhoben und die Parameter in eine Excel-Tabelle eingetragen. Die Auswertung dieser Tabelle führte ich mit SPSS 16.0 durch, wobei die Kreuztabellen nach der Chi-Quadrat Methode berechnet wurden. Konnte eine Variable nur bei fünf oder weniger Patienten beobachtet werden, kam der Fischer-Exakt-Test zum Einsatz.

Einige Variablen wurden nicht in die Auswertung miteinbezogen, da dies Stoff für mehrere wissenschaftliche Arbeiten bieten würde. Sie werden mit meinem Einverständnis von der Klinischen Abteilung für Thorax- und Hyperbare Chirurgie unter der Leitung von Frau Prof. Smolle-Jüttner für zukünftige wissenschaftliche Projekte weiterverwendet.

Folgende Parameter wurden erhoben und evaluiert:

- Geschlecht (m/w)
- Alter bei der Operation
- Gewicht
- Größe
- Raucher/Nichtraucher (ja/nein)
- Alkoholanamnese (ja/nein)
- COPD (ja/nein)
- KHK (ja/nein)
- PAVK (ja/nein)
- NINS (ja/nein)
- Allergien (ja/nein)
- Operationstauglichkeit (ASA 0-4)
- Grund der Operation (Achalasie, Perforation, Adenokarzinom, Plattenepithelkarzinom, sonstige benigne oder maligne Erkrankungen)
- TNM inkl Grade
- Resektionsrand frei von Tumor (ja/nein)
- OP-Datum
- Bildung eines Schlauchmagens nach Akiyama-Kirschner (ja/nein)
- Orthotoper Hochzug (ja/nein)
- Anlage einer Pyloroplastik nach Mikulicz (ja/nein)
- Jejunumnährsonde angelegt (ja/nein)
- Magen als Ersatzorgan (ja/nein)
- Colon als Ersatzorgan (ja/nein)
- Manuelle Anastomose (ja/nein)

- Mechanische Anastomose (ja/nein)
- Semimechanische Anastomose (ja/nein)
- Anastomoseninsuffizienz (ja/nein)
- Postoperativer Tag des Auftretens der Insuffizienz
- Dauer der VAC-Anlage (Tage)
- Stentimplantation (ja/nein)
- Stententfernung (ja/nein)
- Verweildauer eines Stents (Tage)
- Postoperativer Tag der Magensondenentfernung
- Postoperativer Tag des ersten Stuhlgangs
- Postoperativer Tag des Schluckaktröntgens
- Postoperativer Tag des Ernährungsbeginns
- Postoperative Aspiration (ja/nein)
- Hämoglobin am dritten postoperativen Tag
- Albumin am dritten postoperativen Tag
- Therapeutische Bougierung innerhalb von drei Monaten (ja/nein)
- Therapeutische Bougierung innerhalb von sechs Monaten (ja/nein)
- Anlage einer Ernährungsfistel (ja/nein)
- Tracheotomie (ja/nein)
- Tage stationärer Aufenthalt
- Tage auf der Bettenstation
- Tage auf der Intensivstation
- Tage intubiert

Statistik

Die Auswertung erfolgte mittels SPSS, für die Gruppenvergleiche wurde der Chi-Quadrat-Test angewandt.

3. Ergebnisse – Resultate

Daten von 249 Patientinnen und Patienten wurden analysiert, davon 97 aus der Vergleichsgruppe (11 Frauen und 86 Männer), sowie 152 neu erhobene Daten (26 Frauen und 126 Männer). In 37 Fällen war eine maschinelle Anastomose mit dem Zirkularstapler,

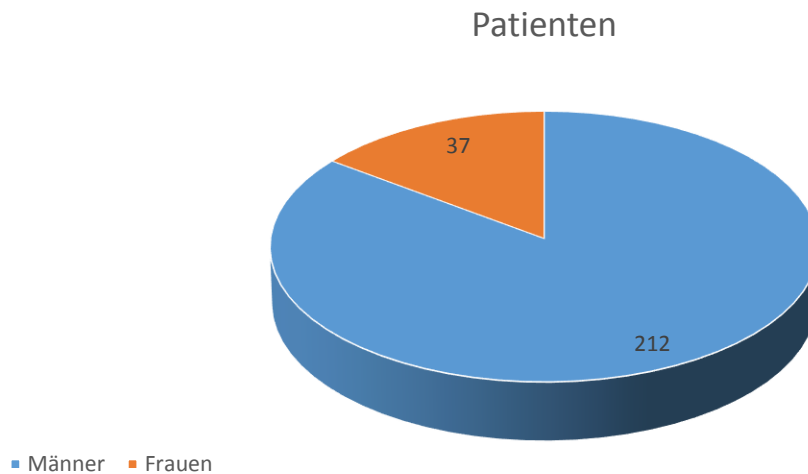


Abbildung 18: Geschlechtsverteilung der Oesophagektomie-Patienten in Graz zwischen 01.01.2003 und 01.08.2014

bei 24 eine semimechanische Anastomose angelegt worden. Bei den übrigen Patientinnen und Patienten war manuelle Nahttechnik verwendet worden.

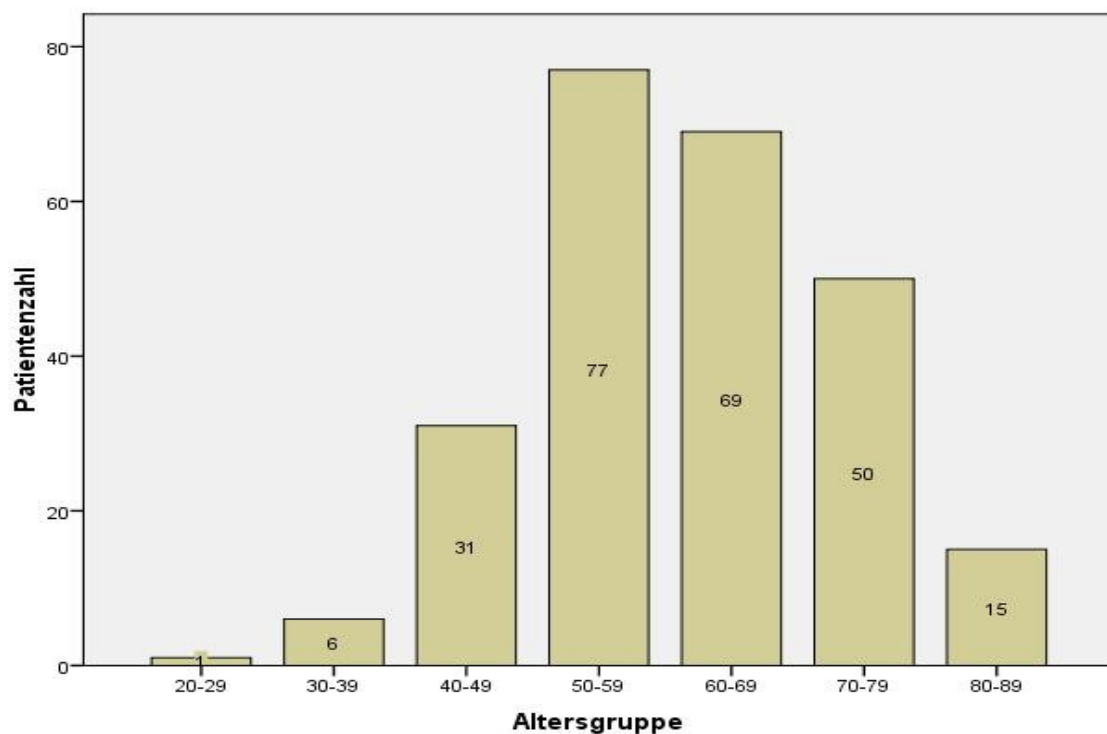


Abbildung 19: Altersverteilung der operierten Patientinnen und Patienten

Die Altersverteilung im Kollektiv stellt sich linksschief mit einem punctum maximum in der Altersgruppe zwischen 50 und 59 Jahren dar (Abbildung 20). Der jüngste Patient war 22, der älteste 88 Jahre alt.

Die Vergleichsgruppe unterscheidet sich insofern von den neu erhobenen Daten, als dort nur elektive Operationen bei Karzinompatientinnen und -patienten erfasst sind. In Bezug auf die erhobenen Komplikationen unterscheidet sich die Vergleichsgruppe nicht vom Untersuchungskollektiv (Tabelle 5).

	Untersuchungskollektiv	Vergleichsgruppe
Anastomosensuffizienz	15 (16,9%)	27 (18,2%)
Boug. 3M	33 (35,5%)	49 (35,3%)
Boug. 6M	39 (41,9%)	65 (47,1%)

Tabelle 5: Gegenüberstellung der Komplikationen des Untersuchungskollektivs und der Vergleichsgruppe. Kein Wert erreicht im Chi-Quadrat Test statistische Signifikanz.

Boug. 3M: Therapeutische Bougierung innerhalb von drei Monaten

Boug. 6M: Therapeutische Bougierung innerhalb von sechs Monaten

Der Vergleich der neu erhobenen Daten ergibt einen statistisch signifikanten ($p < 0,05$) Rückgang der Bougierungen nach drei Monaten im Vergleich zwischen manueller und maschineller Anastomose, der jedoch nach sechs Monaten wieder aufgehoben ist (Tabelle 6, Abbildung 20).

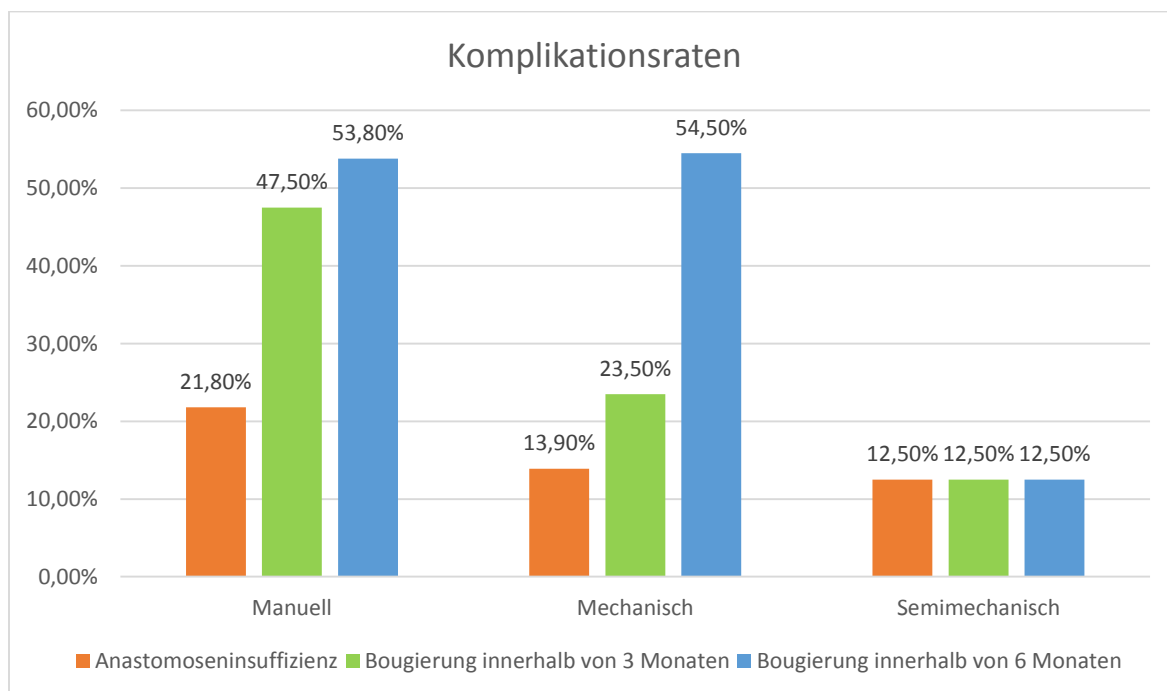


Abbildung 20: Vergleich der Anastomosensuffizienz und Bougierungsfrequenz bei verschiedenen Nahttechniken

	Manuell	Mechanisch
Insuffizienz	19 (21,8%)	5 (13,9%)
Boug. 3M	38 (47,5%)	8 (23,5%)*
Boug. 6M	43 (53,8%)	18 (54,5%)

Tabelle 6: Vergleich der aufgetretenen Komplikationen zwischen manueller und mechanischer Anastomose. * p<0,05

Boug. 3M: Therapeutische Bougierung innerhalb von drei Monaten

Boug. 6M: Therapeutische Bougierung innerhalb von sechs Monaten

Die semimechanische Methode hat einen statistisch signifikanten ($p<0,01$) Vorteil gegenüber der manuellen Nahttechnik in Bezug auf Bougierungen, sowohl nach drei, als auch nach sechs Monaten. Im Vergleich mit der mechanischen Anastomose schneidet die semimechanische nach sechs Monaten bei Bougierungen signifikant besser ab ($p<0,01$) mit 12,5 Prozent vs 54,5 Prozent (Abbildung 20).

Patientinnen und Patienten, die eine Anastomoseninsuffizienz entwickelten, weisen einen deutlich protrahierten klinischen Verlauf auf. Der durchschnittliche Spitalsaufenthalt dauerte bei ihnen 42,5 Tage, während Patientinnen und Patienten ohne Insuffizienz im Schnitt nur 26,3 Tage im Krankenhaus verbrachten. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei den Tagen auf Intensivstation (12,5 Tage vs. 7,9). Der längste Spitalsaufenthalt betrug 114 Tage, der längste Aufenthalt auf Intensiv 78 Tage. 28,6 Prozent aller Patientinnen und Patienten mit Anastomoseninsuffizienz erhielten eine Tracheotomie. Diese Maßnahme war ansonsten nur bei 15,9 Prozent der Operierten notwendig.

Als häufigste Operationsindikation stellte sich das Adenokarzinom (126 Patientinnen und Patienten) heraus, gefolgt vom Plattenepithelkarzinom (82), der Ösophagusperforation (27) und der austherapierten Achalasie (10). Die drei auf der Basis der unterschiedlichen Anastomosentechniken generierten Gruppen unterscheiden sich nicht signifikant in ihrer Zusammensetzung (Tabelle 7). Die einzige Ausnahme ist, dass in der semimechanischen Gruppe signifikant mehr Adenokarzinome operiert wurden, als in der manuell anastomosierten ($p<0,01$).

	Manuell	Mechanisch	Semimechanisch
Geschlecht			
männlich	70 (77,8%)	33 (89,2%)	22 (91,7%)
weiblich	20 (22,2%)	4 (10,8%)	2 (8,3%)
Indikation			
Achalasie	5 (5,6%)	2 (5,4%)	3 (12,5%)
Perforation*	20 (22,2%)	5 (13,5%)	2 (8,3%)
Andere benigne	5 (5,6%)	1 (2,7%)	0 (0%)
SQCC	28 (31,1%)	12 (32,4%)	3 (12,5%)
ACC	33 (36,7%)	17 (45,9%)	17 (70,8%)+
Andere maligne	2 (2,2%)	2 (5,4%)	0 (0%)
Interponatverlauf			
orthotop	35 (38,9%)	27 (73%)**	21 (87,5%)**
retrosternal	55 (61,1%)	10 (27%)**	3 (12,5%)**

Tabelle 7: Daten der Patientenkolllektive, die mit der jeweiligen Anastomosetechnik operiert wurden.

* Mehrfachnennung mit anderer Indikation möglich, daher übersteigt die Summe 100 Prozent

** Statistisch signifikant ($p < 0,01$)

+ Statistisch signifikant ($p < 0,01$) gegenüber der manuellen Gruppe

Die lokale Tumorausbreitung der resezierten Karzinome ist in Abbildung 21 grafisch dargestellt.

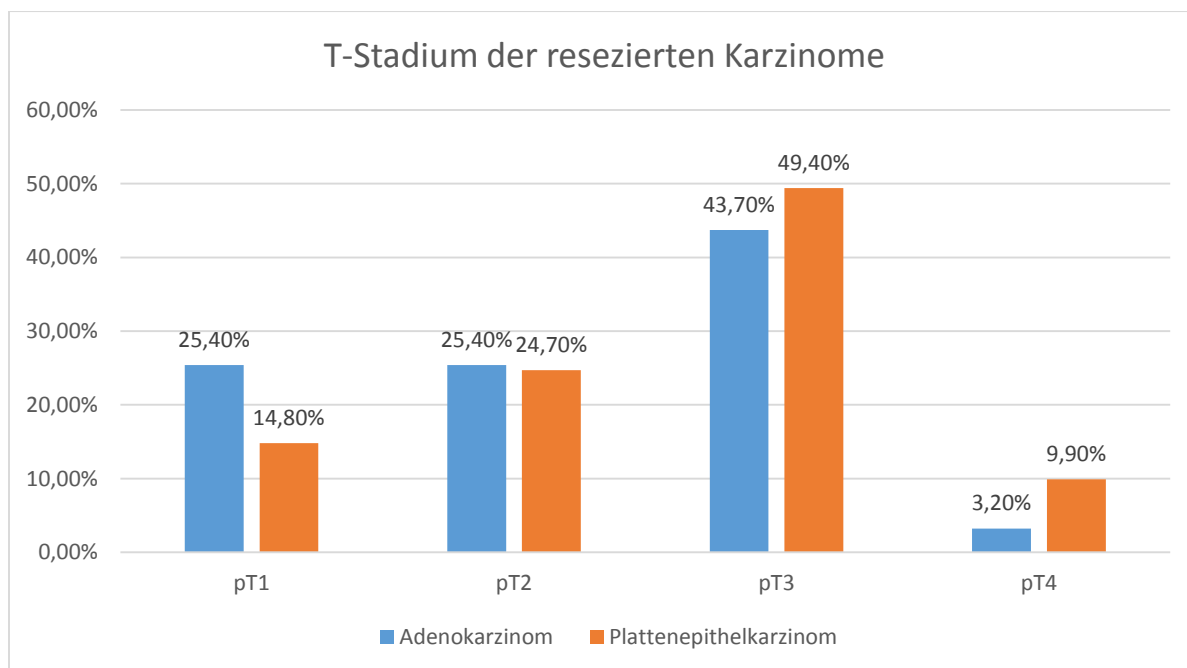


Abbildung 21: Grafische Darstellung des T-Stadiums der resezierten Karzinome. Rest auf 100% = T0

3 Diskussion

Postoperative Stenosen reduzieren die Lebensqualität und führen zu wiederholten Spitalsaufenthalten. Dysphagie, Regurgitation und Aspiration sind nicht nur unangenehm für die Patientinnen und Patienten, sondern unter Umständen vital bedrohlich.

Semimechanische Anastomosen weisen bereits intraoperativ ein größeres Lumen auf, da eine Seit-zu-Seit-Verbindung angelegt wird und nicht der Durchmesser der Speiseröhre bestimmend ist. Wang et al (11) zeigten 2013 in einer prospektiven randomisierten Studie die Vorteile der semimechanischen Anastomose gegenüber der anderen Nahttechniken. Sie konnten außerdem beweisen, dass auch das subjektive Dysphagieempfinden und postoperativer Reflux in der semimechanischen Gruppe seltener vorhanden waren als bei Anwendung anderer Techniken.

Im untersuchten Kollektiv waren nach semimechanischer Anastomosentechnik nach collarer Oesophagostomie signifikant geringere Stenoseraten zu verzeichnen als bei der manuellen oder voll-maschinellen Technik mit dem Zirkularstapler. Nur eine/r von acht Patientinnen und Patienten mit einer semimechanischen Anastomose benötigte innerhalb der ersten sechs Monate eine Anastomosenbougie, während bei den anderen Techniken ungefähr die Hälfte der Fälle betroffen war. Diese Resultate stimmen mit einer Reihe anderer Untersuchungen überein (10, 11, 16).

Der Anteil an Anastomoseninsuffizienzen war dagegen bei den drei im untersuchten Kollektiv eingesetzten Techniken annähernd gleich. Die von Orringer et al (12) beschriebene Verringerung von Leckagen konnte in dieser Untersuchung nicht nachgewiesen werden. In Prozenten ausgedrückt haben die semimechanische und mechanische Technik zwar eine geringere Anastomosenrate als die manuelle (12,5% bzw. 13,9% vs 21,8%), allerdings ist die Fallzahl zu gering um eine statistische Signifikanz zu erreichen. Eine Reduktion der Insuffizienzen gehört zu den wünschenswertesten Ergebnissen, wie die Verlängerung der Spitalsaufenthalte und die erhöhte Rate an Tracheotomien zeigen. Eine erneute Untersuchung an einem größeren Kollektiv ist vielleicht in der Lage einen positiven Effekt in dieser Richtung nachzuweisen.

Infolge des retrospektiven Studiendesigns war nicht vordefiniert, ab welchem Durchmesser eine Verengung als Stenose gewertet wird, sondern jede therapeutische Bougierung wurde gezählt. Ob von 14 auf 18mm aufgedehnt wurde, oder die Anastomose primär nicht passierbar war, wurde nicht unterschieden. Es ist vermutlich auf diesen Umstand zurückzuführen, dass im untersuchten Kollektiv die durchschnittliche Rate an Stenosen höher ist als in der Literatur angegeben.(11, 17) Dennoch stellt das Postulat, das Vorliegen einer Stenose an die Notwendigkeit einer Bougierung zu knüpfen, im retrospektiven Setting die beste Methode zur Quantifizierung dar. Im Umkehrschluss bedeutet das, dass wenn keine Bougierung erfolgt, die Anastomose weit offen sein muss.

In keiner der Studien in der Literatur wurde die Häufigkeit erforderlicher Bougierungen angegeben. Diese ist jedoch von Fall zu Fall unterschiedlich. Bei manchen Patienten reicht eine einmalige Aufdehnung für eine dauerhaft gute Schluckfähigkeit, während andere chronisch rezidivierende Stenosen entwickeln und daher Bougierungen in kurzen Intervallen oft über viele Monate benötigen. Ein Zusammenhang mit der Häufigkeit erforderlicher Bougierungen und der angewandten Technik wurde von uns nicht untersucht und könnte die Aufgabe einer Folgearbeit darstellen. Im Hinblick auf die Problematik der nicht ganz eindeutigen Definition einer Stenose wäre auch ein prospektives Studiendesign, das die Ausmessung der Anastomose an einem vorbestimmten Zeitpunkt beinhaltet, anzudenken.

4 Anhang 1 – Fotostrecke einer semimechanischen cervikalen Anastomose

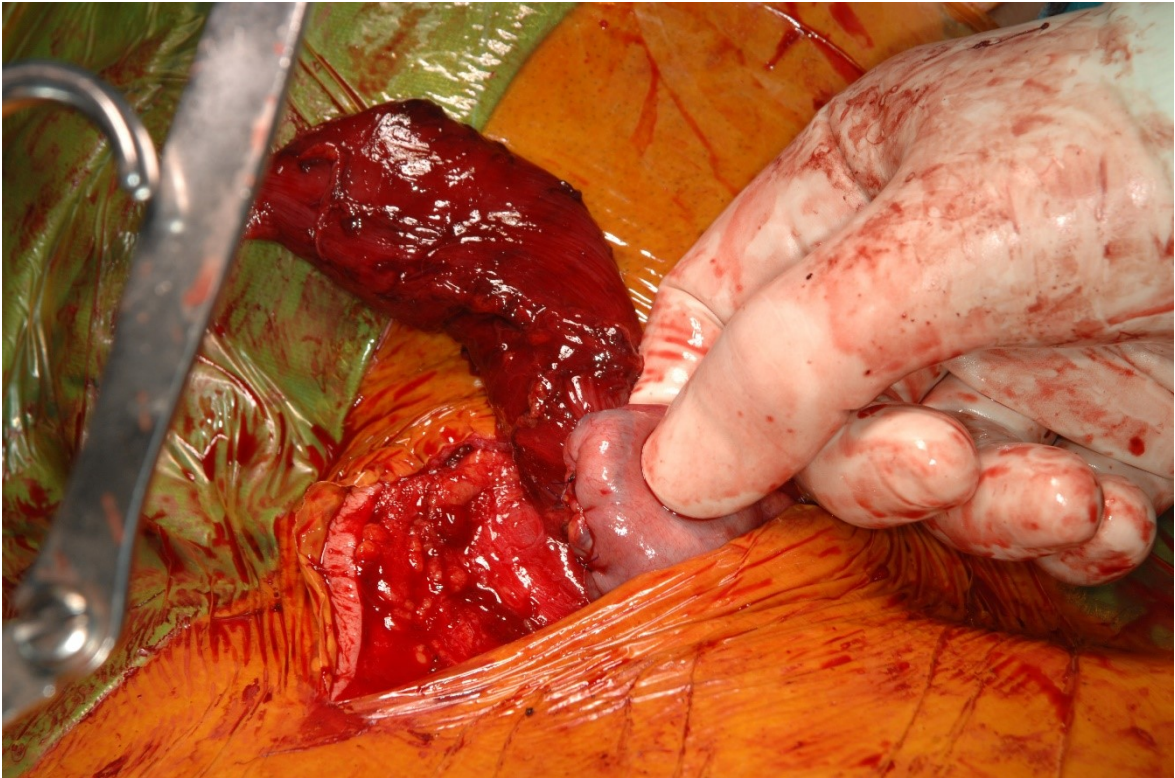


Abbildung 22: Der hochgezogene Magen (in der Hand des Chirurgen) und der Oesophagusstumpf (dunkelrot)

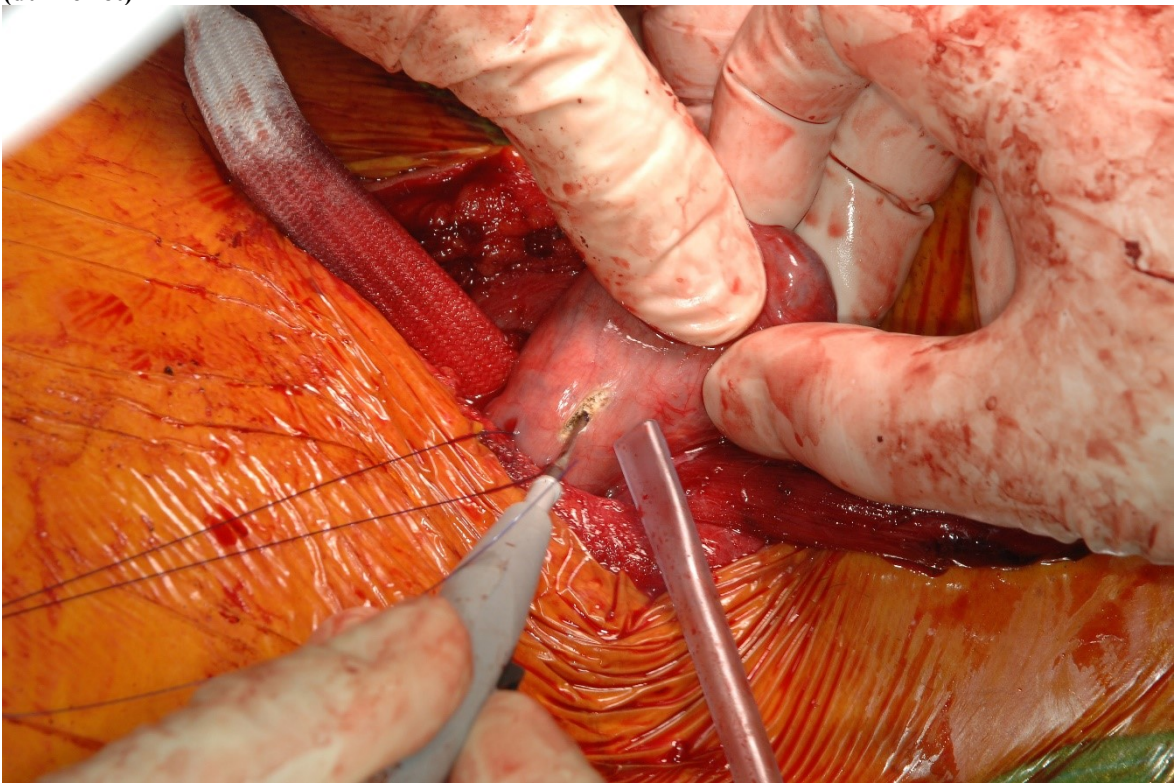


Abbildung 23: Der Magenschlauch wird mit dem Elektrokauter eröffnet.

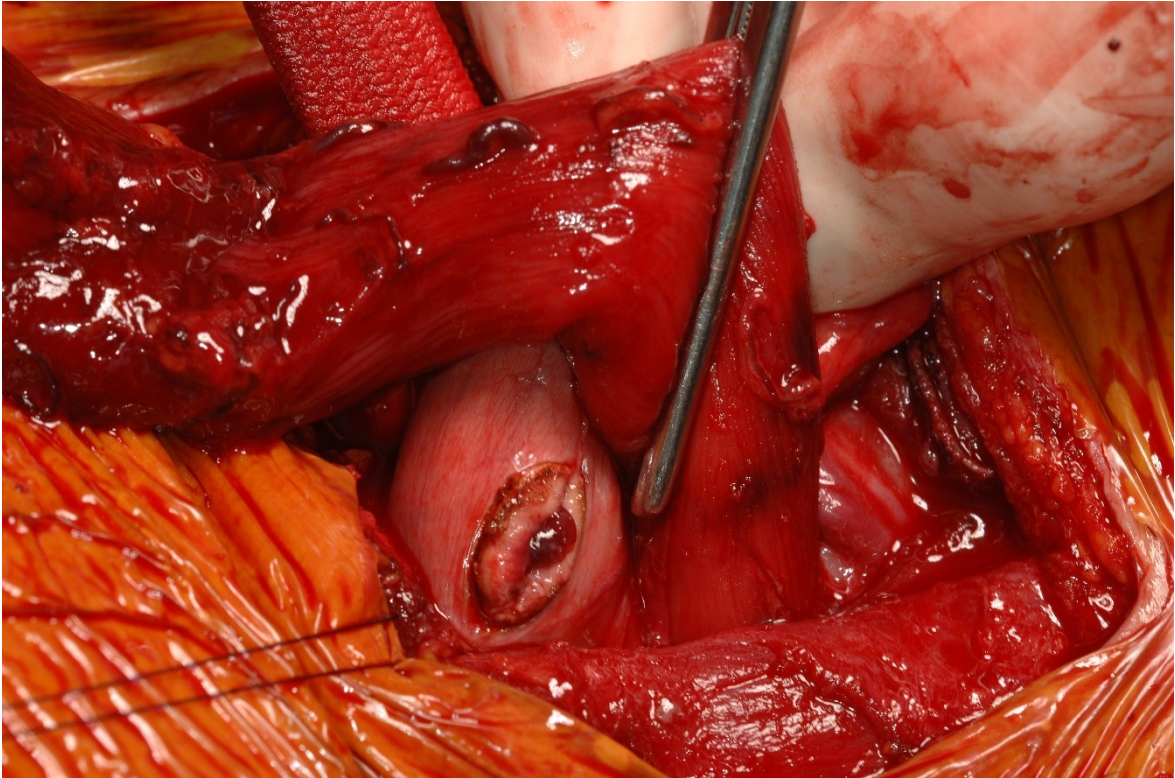


Abbildung 24: Fassen des Oesophagus mit einer Klemme und Approximation an den eröffneten Magen.

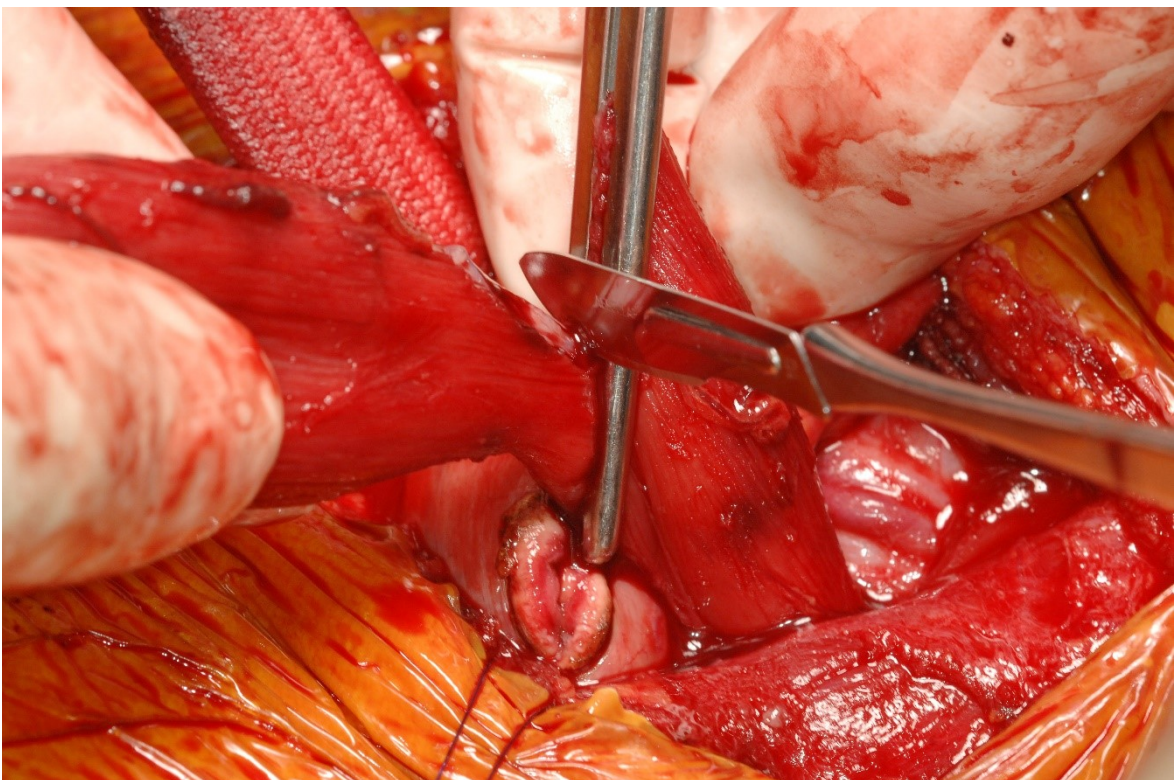


Abbildung 25: Schräges Abschneiden des Oesophagusstumpfes

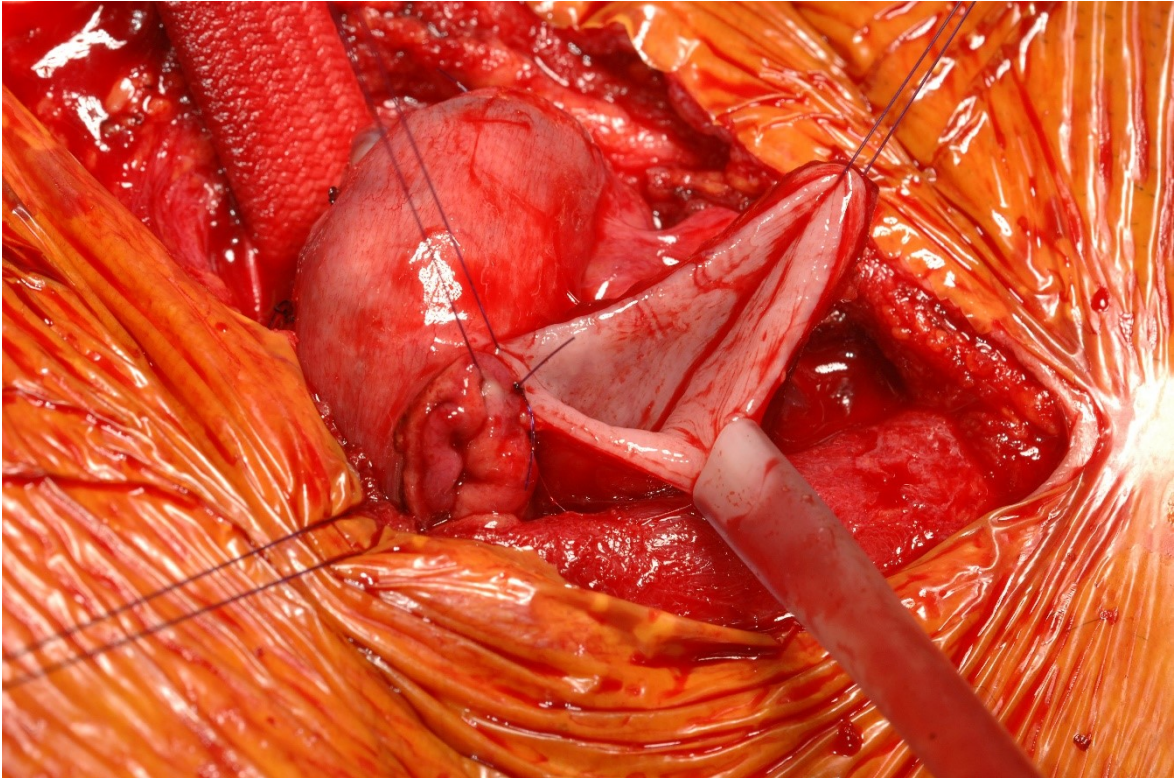


Abbildung 26: Anbringen von Haltenähten an den Rändern der zukünftigen Anastomose

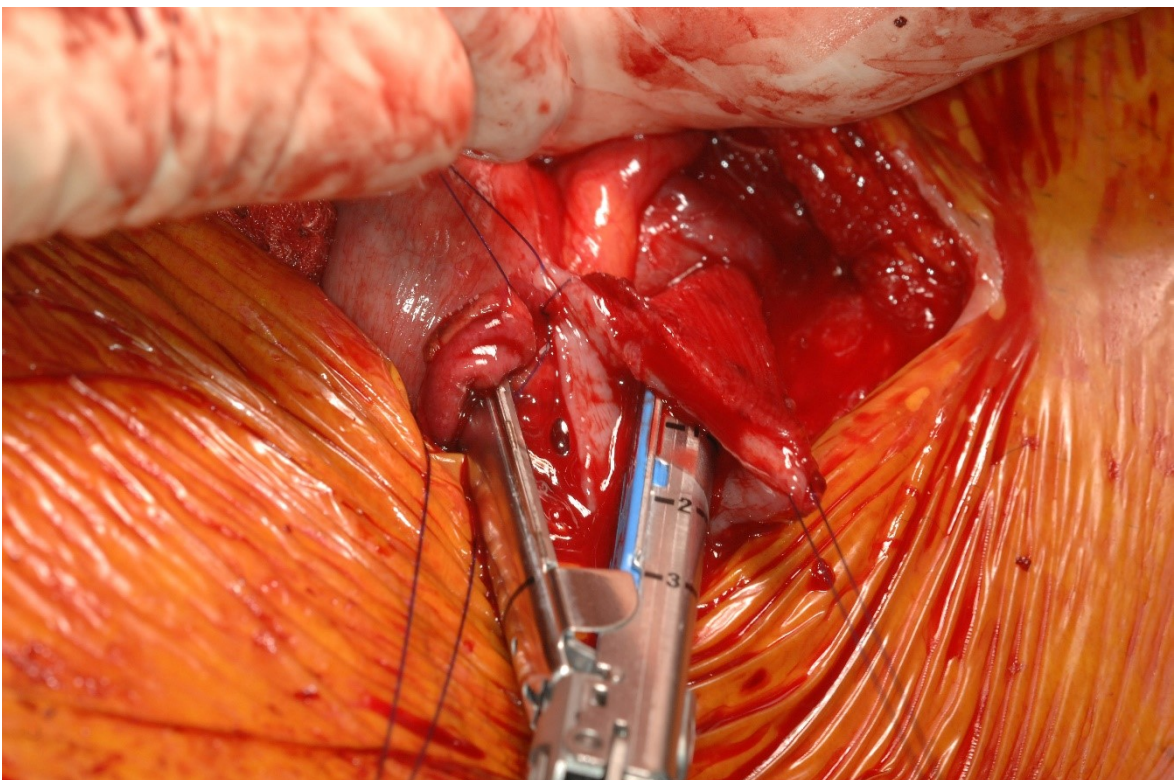


Abbildung 27: Einbringen des Linearstaplers

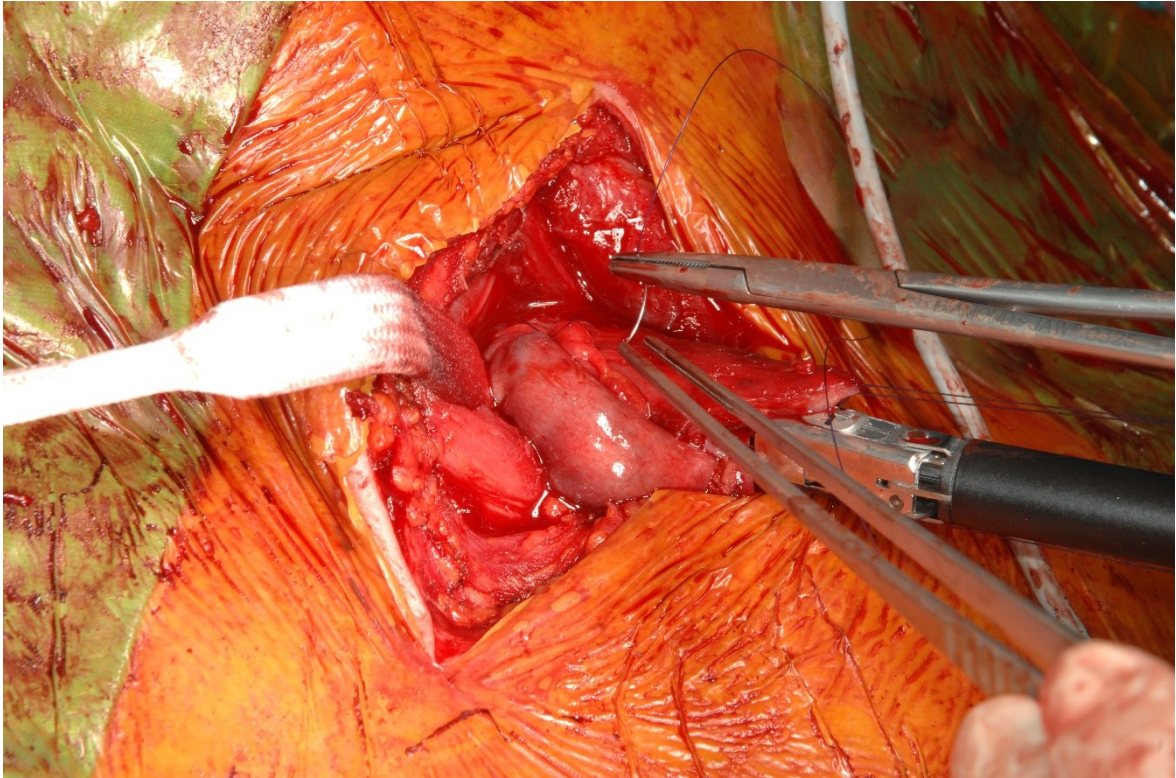


Abbildung 28: Anbringen von Suspensionsnähten, die die Spannung von der Anastomose nehmen und anschließend Abfeuern des Linearstaplers.

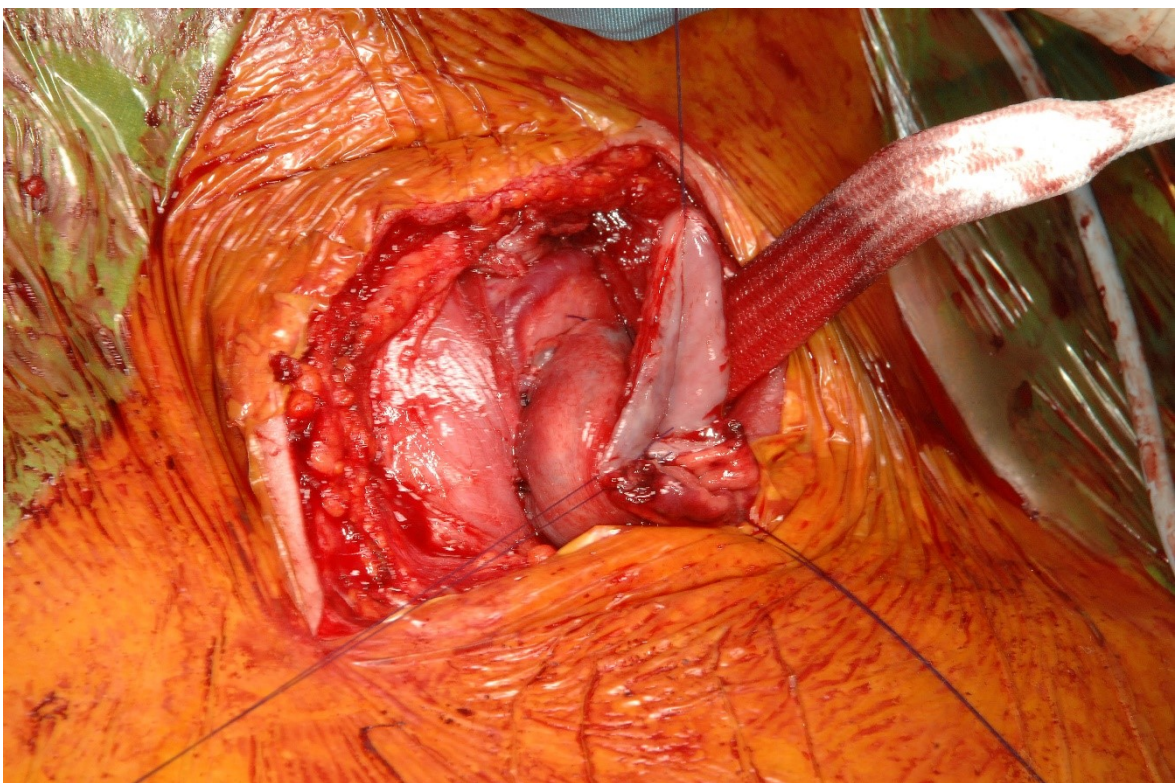


Abbildung 29: Beginn des Manuellen Verschlusses der Vorderwand der Anastomose

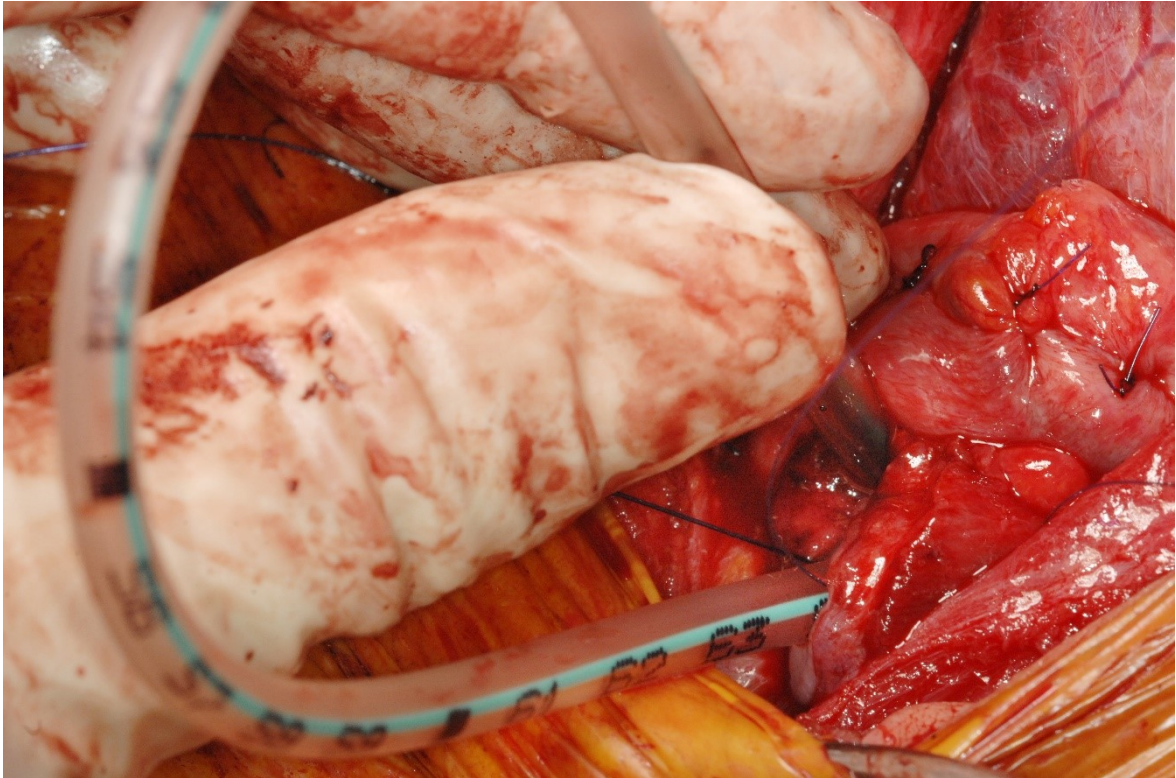


Abbildung 30: Schonendes Einbringen einer Magensonde vor Beendigung der Anastomose

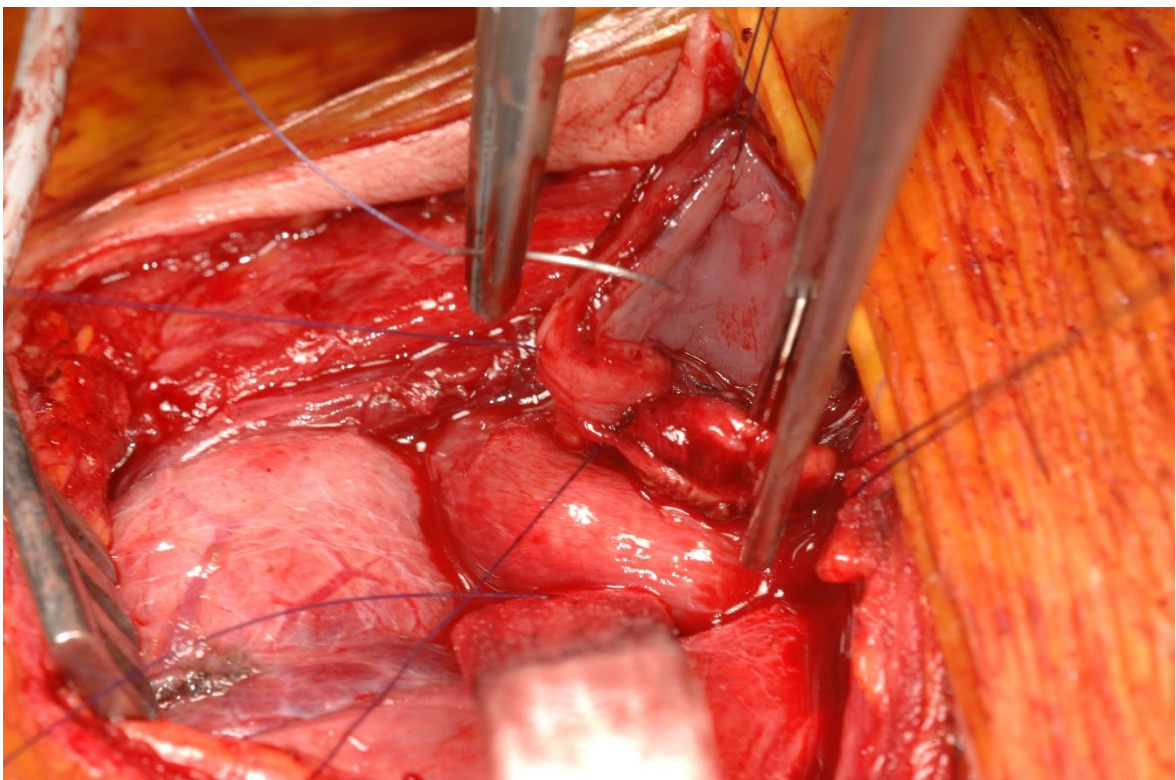


Abbildung 31: Fortführung der manuellen Nahtreihe

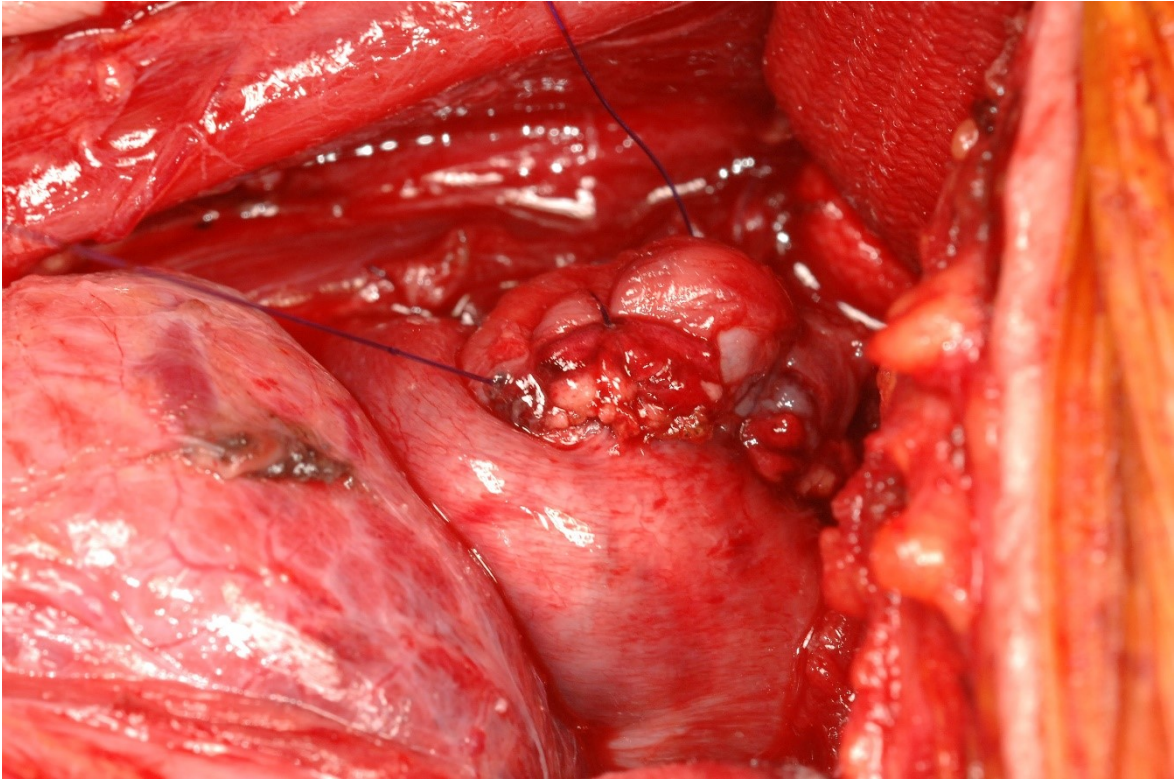


Abbildung 32: Die fertige Anastomose

5 Literaturverzeichnis

1. van den Berg MW, Kerbert AC, van Soest EJ, Schwartz MP, Bakker CM, Gilissen LP, et al. Safety and efficacy of a fully covered large-diameter self-expanding metal stent for the treatment of upper gastrointestinal perforations, anastomotic leaks, and fistula. *Diseases of the esophagus : official journal of the International Society for Diseases of the Esophagus / ISDE*. 2015.
2. Waldeyer. *Anatomie des Menschen*. 17. ed. Berlin: de Gruyter; 2003.
3. Hafferl A. *Lehrbuch der Topographischen Anatomie*. 3. ed: Springer Verlag; 1969.
4. Gray H. *Gray's Anatomy*. 38. ed. New York: Churchill Livingstone; 1995.
5. Bucher W. *Cytologie, Histologie und mikroskopische Anatomie des Menschen*. 12. ed. Bern: Verlag Hans Huber; 1997.
6. Böcker D, Heitz. *Pathologie*. 3. ed. München: Urban & Fischer; 2004.
7. Rice TW, Blackstone EH, Rusch VW. 7th edition of the AJCC Cancer Staging Manual: esophagus and esophagogastric junction. *Annals of surgical oncology*. 2010;17(7):1721-4.
8. Orringer MB. Technical aids in performing transhiatal esophagectomy without thoracotomy. *The Annals of thoracic surgery*. 1984;38(2):128-32.
9. Hartwig W, Strobel O, Schneider L, Hackert T, Hesse C, Buchler MW, et al. Fundus rotation gastropasty vs. Kirschner-Akiyama gastric tube in esophageal resection: comparison of perioperative and long-term results. *World journal of surgery*. 2008;32(8):1695-702.
10. Xu QR, Wang KN, Wang WP, Zhang K, Chen LQ. Linear stapled esophagogastrostomy is more effective than hand-sewn or circular stapler in prevention of anastomotic stricture: a comparative clinical study. *Journal of gastrointestinal surgery : official journal of the Society for Surgery of the Alimentary Tract*. 2011;15(6):915-21.
11. Wang WP, Gao Q, Wang KN, Shi H, Chen LQ. A prospective randomized controlled trial of semi-mechanical versus hand-sewn or circular stapled esophagogastrostomy for prevention of anastomotic stricture. *World journal of surgery*. 2013;37(5):1043-50.
12. Orringer MB, Marshall B, Iannettoni MD. Eliminating the cervical esophagogastric anastomotic leak with a side-to-side stapled anastomosis. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*. 2000;119(2):277-88.
13. Klink CD, Binnebösel M, Schneider M, Ophoff K, Schumpelick V, Jansen M. Operative outcome of colon interposition in the treatment of esophageal cancer: A 20-year experience. *Surgery*. 2010;147(4):491-6.
14. Casson AG, Porter GA, Veugelers PJ. Evolution and critical appraisal of anastomotic technique following resection of esophageal adenocarcinoma. *Diseases of the esophagus : official journal of the International Society for Diseases of the Esophagus / ISDE*. 2002;15(4):296-302.
15. Schintler M, Maier A, Matzi V, Smolle-Juttner FM. Vacuum assisted closure system in the management of cervical anastomotic leakage after gastric pull-up. *Interactive cardiovascular and thoracic surgery*. 2004;3(1):92-4.
16. Ercan S, Rice TW, Murthy SC, Rybicki LA, Blackstone EH. Does esophagogastric anastomotic technique influence the outcome of patients with esophageal cancer? *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*. 2005;129(3):623-31.

17. Liu JF, Wang QZ, Ping YM, Zhang YD. Complications after esophagectomy for cancer: 53-year experience with 20,796 patients. *World journal of surgery*. 2008;32(3):395-400.