

# **Diplomarbeit**

**Einflussfaktoren für die Entwicklung einer  
Anastomoseninsuffizienz nach zervikaler Oesophago-  
Gastrostomie bei Oesophagusresektion**

eingereicht von

**Richard Pfandner**

Mat.Nr.: 0433108

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

**OA Dr. Veronika Matzi**

## *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 21.5.2011*

*Unterschrift*

### **Anmerkung**

Zur Erleichterung der Lesbarkeit der vorliegenden Arbeit habe ich mich entschlossen, das generische Maskulinum zu verwenden. In dieser Schreibweise sind somit männliche und weibliche Personen eingeschlossen, entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung für beide Geschlechter.

*„Ob wir eine oder tausende Meilen zu gehen haben,  
der erste Schritt bleibt immer der erste,  
denn der zweite kann nicht getan werden,  
bevor nicht der erste getan ist.“*

*(Mahatma Ghandi)*

## Danksagung

Ich möchte mich zunächst bei meiner Hauptbetreuerin **Frau Univ. Prof. Dr. Freyja-Maria Smolle-Jüttner** für die Erstellung meines Diplomarbeitsthemas und für die ausgesprochen gute Betreuung bedanken. Ebenso möchte ich mich bei meiner Zweitbetreuerin, **Frau OA Dr. Veronika Matzi**, für die freundliche und kompetente Beratung bei der Datenaushebung bedanken. Ohne ihre Hilfe hätte die Erstellung dieser Arbeit bedeutend länger gedauert. Für die statistische Auswertung möchte ich mich bei **Herrn Univ. Prof. Dr. Josef Smolle** bedanken. In gleicher Weise möchte ich mich auch bei **Herrn Dr. Kurt Sternberger** für das Korrekturlesen der Arbeit bedanken.

Ich möchte mich auf diesem Weg auch ganz besonders bei **Maria Hackenberger** für die wertvollen Tipps und die Unterstützung bedanken.

Nicht zuletzt möchte ich mich auch noch bei meinen Eltern und meinen Geschwistern bedanken, die mich während meiner universitären Ausbildung unterstützt haben.

## Zusammenfassung

**Hintergrund:** Die Entwicklung einer cervikalen Anastomoseninsuffizienz nach einer Oesophagektomie mit nachfolgender Oesophagogastrostomie ist mit Morbidität und einer Einschränkung der Lebensqualität verbunden. Die Angaben über die Inzidenz variieren in der Literatur sehr stark, sie wird aber in einer kürzlich veröffentlichten Metaanalyse mit 0-24% angegeben. In dieser Arbeit sollen mögliche Einflussfaktoren identifiziert werden, die zur Ausbildung einer Anastomoseninsuffizienz beitragen. **Methoden:** In einer retrospektiven Studie wurden Patienten zwischen 2003 bis 2008 analysiert, bei denen eine Oesophagektomie mit nachfolgender Oesophagogastrostomie durchgeführt wurde. Diese retrospektive Analyse wurde an der Klinischen Abteilung für Thorax- und Hyperbare Chirurgie an der Universitätsklinik Graz durchgeführt. Für die Durchführung der Studie wurde ein Ethikantrag an die Ethikkommission der Medizinischen Universität Graz gestellt. Die anonymisierten Patientendaten wurden in eine Excel Tabelle eingetragen. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Statistikprogramm SPSS®. **Ergebnisse:** Es konnte ein Patientenkollektiv von 98 Patienten erstellt werden, 87 Männer und 11 Frauen. 57,14% (N=56) der Patienten waren Raucher und 74,5% (N=73) konsumierten regelmäßig Alkohol. Bei 99% (N=97) der Patienten wurde eine Operation nach Akijama-Kirschner durchgeführt. In 60,2% (N=59) wurde ein orthotoper Interponatverlauf, bei den übrigen ein retrosternaler gewählt. Die Rate an Anastomoseninsuffizienz betrug 16,5%. Es bestand kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Art des Interponatverlaufs und dem Auftreten einer Anastomoseninsuffizienz ( $p=0,655$ ). Patienten mit einer Anastomoseninsuffizienz hatten im Durchschnitt im Vergleich zu Patienten ohne Insuffizienzen eine präoperativ leicht verminderte Serum-Albumin Konzentration (2,587 g/dl vs. 2,765 g/dl). **Diskussion:** Die Ergebnisse der Analyse der Daten konnten bei dem untersuchten Patientenkollektiv keine statistisch eindeutigen Einflussfaktoren identifizieren, die eine Anastomoseninsuffizienz begünstigen.

## Abstract

**Background:** The development of cervical anastomotic leakages after esophageal resection followed by esophagogastrostomy is closely related to morbidity and impairment of quality of life. Anastomotic leak rates vary widely among literature, but in a recently published meta-analysis it is reported with 0-24%. The aim of this paper is to identify possible influencing factors for anastomotic leakage. **Methods:** In a retrospective trial patients undergoing esophagectomy followed by cervical esophagogastrostomy between 2003 and 2008 were analyzed. This study was conducted at the division of thoracic and hyperbaric surgery at the Medical University of Graz. The study was approved by the local ethical committee. Anonymised data was processed on an Excel sheet. The statistical analyses were carried out using SPSS® software. **Results:** A total of 98 patients were included in this survey, 87 men and 11 women. 57.14% (N=56) of them were smokers and 74.5% (N=73) consumed alcohol regularly. In 99% (N=97) an Akijama–Kirschner operation was performed. For esophageal replacement, an orthotopic route was performed in 60.2% (N=59). The rate of anastomotic leaks was 16.5%. The route of the conduit had no significant influence on the rate of leakage ( $p=0.655$ ). The preoperative level of serum albumin was slightly lower in patients who developed an anastomotic leakage than in patients who did not (2,587 g/dl vs. 2,765 g/dl), the difference was not statistically significant, however. **Discussion:** In the study collective we were unable to identify any statistically significant factor that could induce the development of an anastomotic leakage.

# Inhaltsverzeichnis

DANKSAGUNG .....	III
ZUSAMMENFASSUNG .....	IV
ABSTRACT .....	V
INHALTSVERZEICHNIS .....	VI
GLOSSAR UND ABKÜRZUNGEN .....	VIII
ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....	IX
TABELLENVERZEICHNIS .....	XII
<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>1</b>
2.1 ENTWICKLUNG DES ÖSOPHAGUS .....	1
2.2 ANATOMIE DES ÖSOPHAGUS .....	2
2.3 ARTERIELLE VERSORGUNG .....	3
2.4 VENEN .....	4
2.5 LYMPHATISCHE DRAINAGE .....	5
2.6 NERVALE VERSORGUNG .....	6
2.7 PHYSIOLOGIE DES ÖSOPHAGUS .....	6
2.8 HISTOLOGISCHER AUFBAU .....	10
2.9 TUMOREN DES OESOPHAGUS .....	11
2.9.1 <i>Epidemiologie</i> .....	12
2.9.2 <i>Risikofaktoren</i> .....	13
2.9.3 <i>Tumorpathologie</i> .....	14
2.9.4 <i>Anatomische Lokalisation von Ösophagustumoren</i> .....	15
2.10 EINGRIFFE AN DER SPEISERÖHRE .....	16
2.10.1 <i>Naht- und Anastomosetechniken der Ösophaguschirurgie</i> .....	16
2.10.1.1 Manuelle Naht .....	17
2.10.1.2 Maschinelle Naht .....	19
2.10.1.2.1 Komplikationen bei der Anwendung von Klammernahtgeräten .....	23
2.10.2 <i>Resektion der Speiseröhre</i> .....	23
2.10.2.1 Präparation der zervikalen Speiseröhre .....	25
2.10.2.2 Präparation der Speiseröhre über thorakalen Zugang .....	26
2.10.2.3 Präparation der Speiseröhre über linksseitig-thorakalem Zugang .....	28
2.10.2.4 Transhiatale Präparation der Speiseröhre .....	28
2.10.3 <i>Ersatz der Speiseröhre</i> .....	29
2.10.3.1 Interponatverlauf .....	31
2.10.3.1.1 Der retrosternale Verlauf .....	32
2.10.3.1.2 Der intrathorakale Verlauf .....	33
2.10.3.2 Technik des Hochzug des Ersatzorgans .....	33
2.10.3.3 Der Magen als Speiseröhrenersatz .....	33
2.10.3.3.1 Anatomische Voraussetzungen .....	34
2.10.3.3.2 Operationstechnik .....	36
2.10.3.4 Der Dünndarm als Speiseröhrenersatz .....	40
2.10.3.5 Der Dickdarm als Speiseröhrenersatz .....	41
2.11 MANAGEMENT BEI ZERVIKALER ANASTOMOSENINSUFFIZIENZ .....	43
2.11.1 <i>Selbstexpandierende Metallstents (SEMS)</i> .....	45
2.11.2 <i>V.A.C. Therapie</i> .....	45
2.11.3 <i>Risikofaktoren der cervikalen Anastomoseninsuffizienz</i> .....	47
<b>METHODEN .....</b>	<b>48</b>
<b>ERGEBNISSE .....</b>	<b>49</b>
2.12 GESCHLECHT UND ALTER DER PATIENTEN .....	50
2.13 RISIKOFAKTOREN UND BEGLEITERKRANKUNGEN .....	50
2.14 OPERATIONSMETHODEN .....	52
2.15 KOMPLIKATIONEN/WEITERE THERAPIE .....	53
<b>DISKUSSION .....</b>	<b>58</b>

CONCLUSIO.....	60
LITERATURVERZEICHNIS .....	61
CURRICULUM VITAE .....	64

## Glossar und Abkürzungen

A. / Aa.	Arteria / Arteriae
ATP	Adenosintriphosphat
CCK	Cholezystokinin
CH	Charrière (3 Ch = 1 mm Ø)
cm	Zentimeter
CT	Computertomographie
dext.	dexter
et al.	et altera
EW	Embryonalwoche
Ggl.	Ganglion
GIP	glucose-dependent insulin-releasing peptide
HPV	humanes Papillomavirus
ICR	Intercostalraum
Lig.	Ligamentum
Lnn.	Lympho noduli
M. / Mm.	Musculus / Musculi
min.	Minuten
mm.	Millimeter
MMC	Migrating Motor Complex
mmHg	Millimeter Quecksilber-Säule
N.	Nervus
NO	Stickstoffmonoxid
PGE <sub>2</sub>	Prostaglandin E <sub>2</sub>
PGI <sub>2</sub>	Prostacyclin
ptO <sub>2</sub>	Sauerstoffpartialdruck
R. / Rr.	Ramus / Rami
sec.	Sekunde
sin.	sinister
TRAC	therapeutic regulated accurate care
V. / Vv.	Vena / Venae
VAC	vacuum assisted closure

## Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1 Schema zu Engen und Weiten des Ösophagus, von ventral; Abb. modifiziert nach Corning HK. Lehrbuch der topographischen Anatomie. Berlin : Springer Verlag, 23. Auflage, 1946; S. 308
- Abb. 2 Venöser Abfluss des Ösophagus; Abb. modifiziert nach Sobotta, Johannes; Staubesand, Jochen; Putz, Reinhard (2006): Atlas der Anatomie des Menschen. 22., neu bearb. München [u.a.]: Urban & Fischer; S. 106
- Abb. 3 Umschalten vagaler Reflexe auf die Medulla oblongata; Abb. modifiziert nach Baumann R, Klinke R, Pape HC, Kurtz A, Silbernagel S. Physiologie. 6. überarb. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2010 S. 426
- Abb. 4 Vollständiger Querschnitt durch den Ösophagus; Abb. modifiziert nach Welsch Ulrich; Sobotta, Johannes (2005): Atlas Histologie. Zytologie, Histologie, mikroskopische Anatomie; 15 Tabellen. 7., neu bearb. Aufl. München: Elsevier, Urban und Fischer. S. 145
- Abb. 5 Inzidenz der Ösophaguskarzinome in Österreich ab 1983; Statistik Austria. Österreichisches Krebsregister. Available online at [www.statistik.at/web\\_de/statistiken/gesundheit/krebserkrankungen/speiseröhre/index.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/gesundheit/krebserkrankungen/speiseröhre/index.html), checked on 19/01/2011.
- Abb. 6 Technik der ösophago-gastrischen Anastomose mit dem Rundnahtinstrument EEA; Pichlmaier, H.; Schildberg, F.W (2006): Thoraxchirurgie. Die Eingriffe an der Brust und in der Brusthöhle. Sonderausgabe der 1987 erschienenen 3. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Medizin Verlag Heidelberg. S. 240

- Abb. 7 Möglichkeiten der Schnittführung zur Resektion der cervikalen Speiseröhre; Abb. modifiziert nach Pichlmaier, H.; Schildberg, F.W (2006): Thoraxchirurgie. Die Eingriffe an der Brust und in der Brusthöhle. Sonderausgabe der 1987 erschienenen 3. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Medizin Verlag Heidelberg. S. 250
- Abb. 8 Freilegen der thorakalen Speiseröhre von einem rechtsseitig thorakalen Zugang; Abb. modifiziert nach Pichlmaier, H.; Schildberg, F.W (2006): Thoraxchirurgie. Die Eingriffe an der Brust und in der Brusthöhle. Sonderausgabe der 1987 erschienenen 3. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Medizin Verlag Heidelberg. S. 255
- Abb. 9 Möglichkeiten des Interponatverlaufs nach Ösophagusresektion; Abb. modifiziert nach Pichlmaier, H.; Schildberg, F.W (2006): Thoraxchirurgie. Die Eingriffe an der Brust und in der Brusthöhle. Sonderausgabe der 1987 erschienenen 3. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Medizin Verlag Heidelberg. S. 345
- Abb. 10 Operationssitus nach Bildung eines Großkurvatureschlauches kurz vor dem retrosternalen Hochzug; mit freundlicher Genehmigung von der Universitätsklinik für Thorax- und Hyperbare Chirurgie
- Abb. 11 Nähen der End-zu-End Anastomose zwischen Restspeiseröhre und Großkurvatureschlauch; mit freundlicher Genehmigung von der Universitätsklinik für Thorax- und Hyperbare Chirurgie
- Abb. 12 Zervikale Anastomoseninsuffizienz; mit freundlicher Genehmigung von der Universitätsklinik für Thorax- und Hyperbare Chirurgie
- Abb. 13 Anlegen einer V.A.C. - Therapie; mit freundlicher Genehmigung von KCI-medical Austria

- Abb. 14 Funktionsprinzip der V.A.C. – Therapie; mit freundlicher Genehmigung von KCI-medical Austria
- Abb. 15 Funktionseinheit / Vacuumpumpe; mit freundlicher Genehmigung von KCI-medical Austria
- Abb. 16 TRAC <sup>TM</sup> Schlauchleitung, Folie und GranuaFoam-Schaumstoff; mit freundlicher Genehmigung von KCI-medical Austria
- Abb. 17 Geschlechtsverteilung des Patientenkollektivs
- Abb. 18 Orthotope/retrosternale Route für den Verlauf des Ersatzorgans

## **Tabellenverzeichnis**

- Tabelle 1    TNM Klassifikation von Oesophaguskarzinomen nach UICC 2010  
              (12)
- Tabelle 2    Klinische und experimentelle Beurteilung manueller Nahttechniken  
              (modifiziert nach Pichelmaier et al.) (5)
- Tabelle 3    Gruppenstatistik; Anastomoseninsuffizienz

# Einleitung

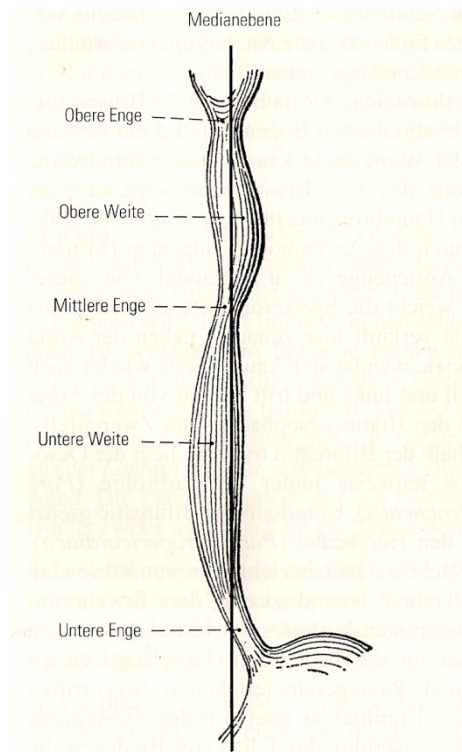
Die chirurgische Therapie von Oesophaguskarzinomen hat in den letzten Jahrzehnten große Fortschritte erzielt. Eines der ungelösten Probleme ist jedoch nach wie vor die Insuffizienz cervikaler Oesophago-Gastrostomien, die für den Patienten potentiell vital bedrohlich ist, und fast immer lange Hospitalisierungszeiten nach sich zieht.

## ***2.1 Entwicklung des Ösophagus***

Der Ösophagus entwickelt sich etwa in der 4. EW aus dem Vorderdarm kaudal der Pharynx-Anlage. Davor spaltet sich aus der Wand des Vorderdarms das Lungendivertikel ab, sodass der ehemalige Vorderdarm aus zwei Anteilen besteht. Zum einen besteht er aus der ventral gelegenen Lungenanlage und zum anderen aus dem dorsal gelegenen Ösophagus. Zu Beginn ist der Ösophagus relativ kurz, verlängert sich aber mit dem Wachstum und Tiefertreten des Herzens, Lunge, Zwerchfell und den benachbarten Organen der Brust- und Bauchhöhle rasch nach kaudal. Mit Ende der 7. EW hat der Ösophagus seine relative Endlänge auf Höhe der unteren Brustwirbel erreicht.

Aus dem Entoderm entwickelt sich die innere Oberfläche des Ösophagus und das Epithel der Ösophagusdrüsen. Im 2. Entwicklungsmonat proliferiert das Epithel der inneren Oberfläche so sehr, dass es das Lumen teilweise oder vollständig verschließt. Es kommt jedoch in der Folge im 3. Entwicklungsmonat zu einer Rekanalisation des Lumens. Die Muskelschicht des Ösophagus beginnt sich in der 6. EW im umgebenen Mesenchym zu differenzieren. Die quergestreifte Muskulatur im oberen Drittel hat ihren Ursprung im Mesenchym der unteren Schlundbögen, die glatte Muskulatur des unteren Drittels hat ihren Ursprung im umgebenen Mesenchym. (1) (2 S. 891)

## 2.2 Anatomie des Ösophagus



**Abbildung 1:** Schema zu Engen und Weiten des Ösophagus, von ventral (3)

Der Ösophagus ist ein verformbarer, etwa 25 cm langer muskulärer Schlauch, der am unteren Rand des Cartilago cricoidea (Ringknorpel) auf Höhe des 6. Halswirbels beginnt und bis zum Übergang in die Cardia, etwa 3 cm aboral des Hiatus oesophageus auf Höhe des 11. Brustwirbels in den Magen mündet (4). Er verläuft somit durch drei Körperregionen und wird somit entsprechend in drei Abschnitte gegliedert:

- a. *Pars cervicalis (Halsabschnitt)*: In diesem kurzen Abschnitt schließt sich der Ösophagus der Trachea dorsal dicht an und wird nur durch eine lockere Bindegewebsschicht von der Fascia praevertebralis getrennt. Somit wird der Ösophagus in diesem Abschnitt von vorne vollständig durch die Trachea überlagert. Weiter abwärts wird er infolge der Ausbiegung nach links zum Teil von vorne her sichtbar. Mit der Hinterwand legt er sich der Halswirbelsäule und den Mm. longi colli et capitis an (3).
- b. *Pars thoracica (Brustabschnitt)*: In der ca. 16 cm langen Pars thoracica entfernt sich der Ösophagus allmählich von der Wirbelsäule. Er wird bis zur Bifurcatio tracheae auf Höhe des 4. Brustwirbels ventral von der Trachea begleitet. Auf gleicher Höhe kreuzt der Aortenbogen. Die Pars thoracica der

Aorta verläuft zunächst links neben dem Ösophagus und gelangt in ihrem distalen Verlauf zunehmend hinter ihn. Im thorakalen Abschnitt des Ösophagus liegt der linke Vorhof des Herzens dem Ösophagus direkt an (4).

- c. *Pars abdominalis (Bauchabschnitt)*: Dieser Abschnitt ist mit 1-3 cm sehr kurz und umfasst den Abschnitt vom Hiatus oesophageus des Zwerchfells, an dem die Speiseröhre verschieblich durch Bindegewebe befestigt ist, bis zum Magen (4).

In seinem Verlauf weist der Ösophagus drei Engen (Abbildung 1) auf, die sich mit Erweiterungen abwechseln. Die erste oder obere Enge, Ösophagumund, liegt hinter dem Ringknorpel und wird von den zirkulären Fasern der Ösophagusmuskulatur gebildet. Hier ist das Lumen ein quergestellter Spalt, der nur bis zu einem Durchmesser von ca. 14 mm geöffnet werden kann und damit die engste Stelle überhaupt darstellt (4). Darauf folgt im Bereich der unteren Hals- und oberen Brustwirbel ein erweiterter Abschnitt (obere Weite), welcher nach links ausbiegt und am 4. Brustwirbel in die mittlere Enge (Aortenenge) übergeht (3). Diese zweite Enge liegt auf Höhe der Überkreuzung durch den Aortenbogen und ist etwa 10 cm von der ersten entfernt. Die dritte oder untere Enge, Zwerchfellenge, liegt im Hiatus oesophageus des Zwerchfells. Hier weist die Ösophaguswand schraubenförmig angeordnete Muskelzüge und unter der Schleimhaut gelegene Venengeflechte auf, die beide der Abdichtung des Mageneingangs dienen (4).

### **2.3 Arterielle Versorgung**

Die arterielle Versorgung der Speiseröhre im zervikalen Bereich erfolgt in 90% der Fälle über konstante und kräftige Äste der rechten und linken A. thyroidea inferior. Bei Anastomosen in diesem Bereich ist deshalb die Durchblutung zuverlässig gewährleistet. Im thorakalen Bereich der Speiseröhre nimmt der arterielle Gefäßreichtum deutlich ab und unterliegt großen Schwankungen (5). Die Pars thoracica erhält ihre Versorgung über Rr. oesophageales aus der Aorta thoracica (4). Ebenso können aus einer oder zwei linken, seltener aus rechten Bronchialarterien, zwei bis vier dünnkalibrige Äste in die Speiseröhre einstrahlen.

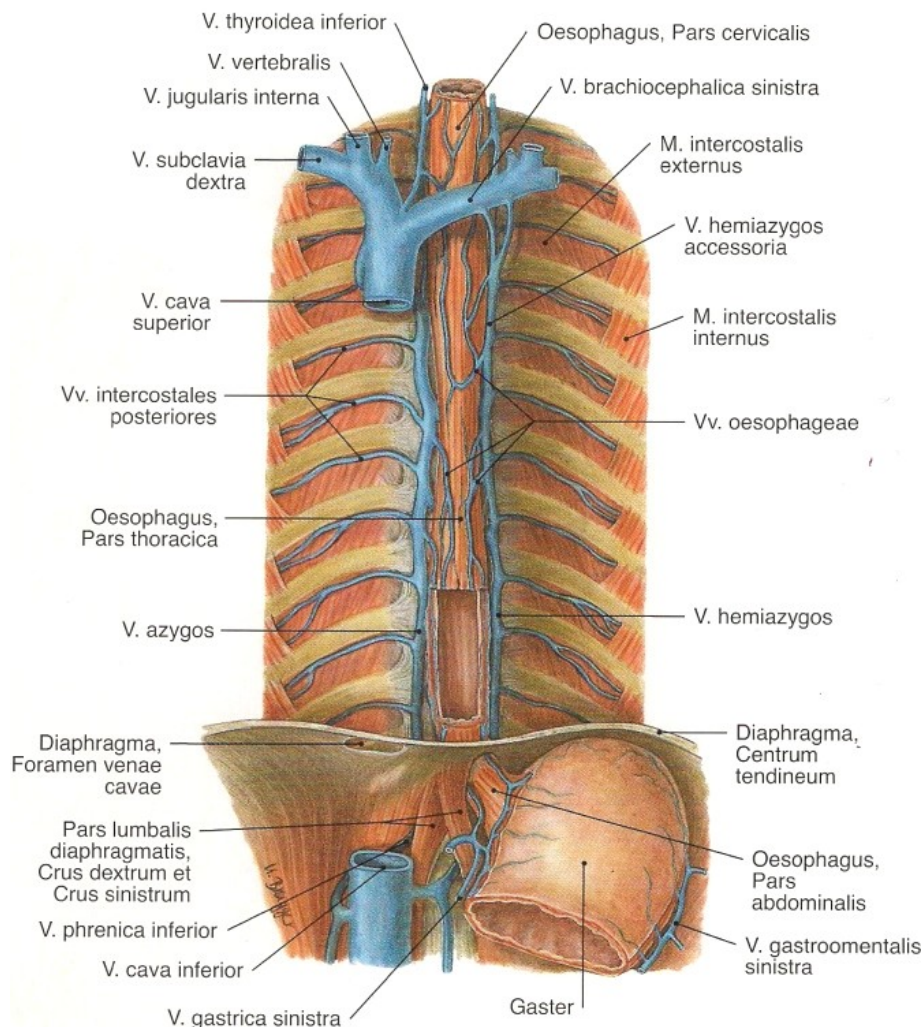
In 20% der Fälle erreichen Seitenäste der 5. oder 6. rechtsseitigen Interkostalarterie die Speiseröhre. In Höhe des 8. bis 10. Brustwirbels entspringen aus der Aorta descendens inkonstant bis zu zwei Aa. oesophageae propriae. Sie verlaufen im hinteren Mediastinum nach distal zur dorsalen Wand der Speiseröhre, teilen sich in einen auf- und absteigenden Ast und stehen häufig mit den Rr. oesophageales in Verbindung. Aus der A. gastrica sinistra erreichen zwei bis sechs Äste die abdominelle und durch den Hiatus die distal thorakale Speiseröhre. In etwa der Hälfte der Fälle gibt die linke, seltener die rechte A. phrenica inferior Äste zur distalen Speiseröhre ab (5).

Die arterielle Versorgung des Magens erfolgt einerseits an der kleinen Krümmung durch die A. gastrica sin. und die A. gastrica dext. Bei der A. gastrica sin. handelt es sich meist um ein sehr starkes Gefäß, das meist direkt aus dem Truncus coeliacus stammt und anschließend in der Plica gastropancreatica zur kleinen Magenkrümmung zieht. Ein etwas schwächeres Gefäß, die A. gastrica dext. entspringt im Lig. hepatoduodenale aus der A. hepatica propria und zieht ebenfalls zur kleinen Magenkrümmung, wo sie sich mit der A. gastrica sin. verbindet. Die arterielle Versorgung der großen Krümmung erfolgt durch die A. gastroepiploica sin. und die A. gastroepiploica dext. Letztere zweigt aus der A. gastroduodenalis, einem der Endäste der A. hepatica communis, ab und verläuft im Lig. gastrocolicum entlang der großen Magenkrümmung nach links. Die A. gastroepiploica sin. entspringt aus der A. splenica oder deren unterem Hauptstamm und zieht durch das Lig. gastrosplenicum zur großen Krümmung des Magens, wo sie häufig mit der A. gastroepiploica dext. anastomosiert. Der Magenfundus wird unter anderem auch von den Aa. gastricae breves, welche entweder von der A. gastroepiploica sin. oder der A. splenica entstammen, versorgt. Ebenso entstammt die A. gastrica posterior der A. splenica, die im Lig. phrenicosplenicum steil in Richtung Fundus aufsteigt (2).

## **2.4 Venen**

Der venöse Abfluss aus stark verzweigten submukösen Netzen drainiert im Zervikalbereich in die V. thyroidea inferior und via V. brachiocephalica zur V. cava superior (Abbildung 2) Im Brustabschnitt münden die Ösophagusvenen direkt in die V. azygos und die V. hemiazygos, die ihrerseits über die V. cava superior abfließt. Das venöse Blut aus der Pars abdominalis fließt in die V. gastrica sinistra

entlang dem oberen Magenrand. Dieses Gefäß mündet über die V. mesenterica superior in die V. portae. Dieses stark verzweigt Venengeflecht in der Tunica adventitia und Tunica submucosa bildet einen Verbindungsweg zwischen systemischen Kreislauf und Pfortaderkreislauf aus (3) (5).



**Abbildung 2:** Venöser Abfluss des Ösophagus

## 2.5 Lymphatische Drainage

Jeweils ein dichtes Geflecht von Lymphkapillaren entspringt aus der Mukosa und der Muscularis der Speiseröhre. Die Kapillaren des muskulösen Plexus sind longitudinal über die gesamte Länge der Speiseröhre hin angeordnet und stehen mit dem muskulären Plexus in variabler Verbindung. Ihre Sammelgefäße liegen in der Submukosa. Aus einigen von ihnen erfolgt der Lymphabfluss unmittelbar in die benachbarten periösophagealen Lymphknoten. Andere wiederum verlaufen über eine längere Distanz in die Submukosa bevor sie die Muskularis penetrieren und

in einen Lymphknoten drainieren. Das Fehlen segmentaler Sammelstellen erklärt, warum beim Speiseröhrenkarzinom, unabhängig von der Lokalisation des Primärtumors, Lymphknotenmetastasen über das gesamte Organ hinweg verteilt sein können (5). Die Lymphe aus dem oberhalb der Bifurcatio tracheae gelegenen Ösophagus fließt kranialwärts und wird im Wesentlichen über die Lnn. cervicales profundi inferiores und die Lnn. paratracheales gefiltert. Die Lymphe von den Ösophagusabschnitten unterhalb der Bifurcatio tracheae fließt unter anderem den Lnn. tracheobronchiales und Lnn. prevertebrales zu. Die Lymphe aus der Pars abdominalis des Ösophagus gelangt zu benachbarten Lymphknoten am Magen und unterhalb des Zwerchfells (4).

## **2.6 Nervale Versorgung**

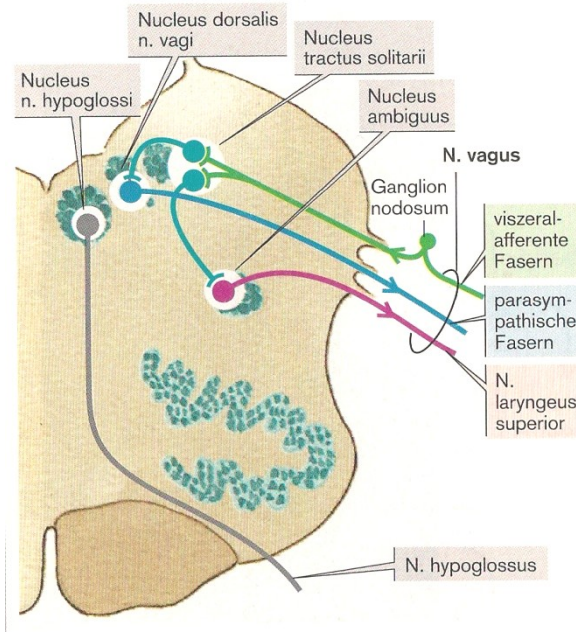
Die Nervenversorgung erfolgt sympathisch und parasympathisch (N. vagus). Im oberen Abschnitt des Ösophagus treten aus dem Ggl. cervicothoracicum (Ggl. stellatum) sympathische Fasern an die Abgangsstellen des N. laryngeus recurrens heran und gelangen mit dessen Rr. oesophagei zur Speiseröhre. Unterhalb der Bifurcatio tracheae lagern sich die beiden Vagusstämme an die Speiseröhre und bilden den grobmaschigen Plexus oesophageus, zu dem sich beiderseits auch sympathische Fasern aus dem Truncus sympathicus und dem Plexus aorticus thoracicus gesellen. Sympathische und parasympathische Fasern treten an den intramuralen, zwischen Längs- und Ringmuskelschicht gelegenen Plexus myentericus heran. Vagusfasern enden auch an den motorischen Endplatten der quergestreiften Muskelfasern. Schmerz- und Temperaturempfindungen sind gering. Berührungseize, die den Schluckreflex fördern, verlaufen ebenfalls über den N. vagus. Die sensiblen Fasern ziehen zum 5. thorakalen Rückenmarkssegment (2).

## **2.7 Physiologie des Ösophagus**

Um ein ungehindertes Schlucken zu ermöglichen, sind die Bewegungsabläufe des Ösophagus eng mit der Aktivität von Pharynx und Magen abgestimmt. Die Nahrung wird durch den Ösophagus durch sogenannte propulsive Peristaltik in

den Magen befördert. Eine cholinerg-vermittelte Erregung zwischen den Schluckakten hält den oberen Ösophagusphinkter geschlossen. Ein Säurereflux verstärkt den Basaltonus des Sphinkters zusätzlich. Im Wesentlichen entspricht der Druck im Lumen des Ösophaguskörpers dem des Mediastinums, welcher wiederum vom intrapleuralem Druck abhängt. Somit kann die Messung des Intrapleuraldrucks über die Bestimmung des Drucks im Lumen des Ösophaguskörpers erfolgen. Im Bereich des unteren Ösophagussphinkters, der sich bereits unterhalb des Zwerchfells befindet, herrscht ein luminaler Druck von etwa 20 mmHg. Dieser Druck variiert jedoch, abhängig vom intraabdominellen Druck und den MMC-Phasen (Migrating Motor Complex). Dabei handelt es sich um rhythmische Kontraktionen während der interdigestiven Phase der Motilität des Magen-Darm-Traktes. Diese Kontraktionen haben ihren Ursprung meist im Magen, Duodenum oder im proximalen Jejunum und wandern anschließend nach aboral bis zum Beginn des Kolons. Sie treten in Intervallen von 30-120 min auf. Durch Dehnung der Ösophaguswand kommt es zur reflektorischen Relaxation und somit zur Öffnung des unteren Sphinkters. Es kann jedoch vorkommen, dass dabei kleine Mengen Magensaft in distalen Ösophagus gelangen (physiologischer Reflux). (6)

Beim Menschen besteht die Speiseröhre in ihrem oberen Drittel aus quergestreifter Muskulatur, der Rest aus glatter Muskulatur. Beide Teile haben eine äußere Längs- und eine innere Ringmuskulatur mit einer zusätzlichen inneren Schicht glatter Muskulatur, der Lamina muscularis mucosae. Das innere Nervensystem des Ösophagus umfasst den Plexus myentericus und den hier weniger ausgebildeten Plexus submucosus. Die Ganglienzellen des Plexus innervieren die glatte Muskulatur des Ösophagus. Die quergestreifte Muskulatur wird hingegen von äußeren, cholinergen Nervenfasern über typische motorische Endplatten versorgt. (6) (7)



**Abbildung 3:** Umschalten vagaler Reflexe in der Medulla oblongata (6)

Das obere Ende des Ösophagus bildet zusammen mit der Pharynxmuskulatur den oberen Ösophagussphinkter. Während oberer und unterer Ösophagussphinkter normalerweise unter tonischer Spannung stehen, ist die Ringmuskulatur der dazwischenliegenden Speiseröhrenteile für gewöhnlich erschlafft. Motorisch innerviert wird die Speiseröhre von somatischen und parasympathischen Efferenzen des N. vagus sowie vom Sympathikus. Die efferenten Fasern des N. vagus kommen aus zwei Kernen der Medulla oblongata (Abbildung 3):

Die Versorgung der quergestreiften Muskulatur entstammt dem Nucleus ambiguus und verläuft im N. vagus. Ein Teil des N. vagus bildet schließlich den N. laryngeus superior. Die Nervenfasern, die zu den Ganglien des mittleren und unteren Ösophagusdrittels ziehen, haben ihren Ursprung im Nucleus dorsalis n. vagi und verlaufen mit dem Hauptstamm des N. vagus. Im Verdauungstrakt gibt es zwei Gruppen parasympathischer Fasern. Die einen ziehen zu Ganglienzellen, die die Ösophagusmotorik stimulieren, die anderen zu solchen, die sie hemmen. Die Mehrzahl der sympathischen postganglionären Nervenfasern entstammt dem oberen Halsganglion und wirken hemmend auf die exzitatorischen Ganglienzellen des Plexus myentericus. Die motorische Aktivität des Ösophagus wird durch das Schlucken eines Speisebissens in Gang gesetzt. Im Durchschnitt schluckt man pro Tag etwa 1000 Mal. Insgesamt gibt es dabei drei Phasen zu unterscheiden:

- a. In der ersten (oralen) Phase wird die Zunge gegen den harten Gaumen gedrückt und durch Kontraktion der Zungenmuskulatur wird die Nahrung in den Pharynx geschoben. Darauf folgt eine Reizung von Mechanorezeptoren, die den unwillkürlichen Schluckreiz über den N. glossopharyngeus (IX) auslöst.
- b. In der zweiten (pharyngealen) Phase befördern peristaltische Kontraktionen im Pharynx die Nahrung durch den oberen Ösophagussphinkter. Gleichzeitig wird durch Anheben des weichen Gaumens der Nasenraum abgeschlossen. In dieser Phase setzt die sog. Schluckapnoe ein, die durch Anheben des Larynx und Verschluss der Trachea durch die Epiglottis ausgelöst wird.
- c. Die dritte (ösophageale) Phase dauert etwa 7-10 Sekunden. Diese Zeit wird benötigt, bis die Nahrung den Ösophagus passiert hat und im Magen angekommen ist. Die Wellengeschwindigkeit beträgt etwa 3-4 cm/s. Flüssigkeiten erreichen den Magen schneller. Schleim, der von den Glandulae oesophageae sezerniert wird, begünstigt die Gleitfähigkeit der Nahrung. Etwa 2-3 sec nach Beginn der ösophagealen Phase relaxiert der untere Ösophagussphinkter durch aktive Hemmung der NANC Neurone und Wegfall der erregenden cholinergen Neurone.

Die Phase 2 und 3 werden durch das Schluckzentrum, welches sich in der Medulla oblongata und Pons befindet, gesteuert.

Acetylcholin, das aus Ganglienzellen des Plexus myentericus freigesetzt wird, wirkt refluxhemmend, indem es eine Erhöhung des Sphinkterdrucks bewirkt. Ebenso wirken  $\alpha$ -adrenerge Agonisten, Hormone wie Gastrin (Refluxschutz während der digestiven Magenmotorik), Motilin (Refluxschutz während der interdigestiven Motorik), Somatostatin und Substanz P, durch parakrine Einflüsse (Histamin,  $\text{PGF}_{2\alpha}$ ), durch proteinreiche Kost sowie einen hohen Intraabdominellen Druck (Bauchpresse, Adipositas, Aszites) refluxhemmend. Für den Refluxschutz beim Schlucken ist auch ein intaktes Ligamentum phrenicooesophageale sowie ein relativ spitzer His-Winkel der Ösophaguseinmündung in den Magen wichtig.

Refluxfördernd sind Einflüsse, die den Sphinkterdruck senken. Neben VIP und ATP, den Transmittern der hemmenden NANC-Neurone des Plexus myentericus, die die rezeptive Relaxation vermitteln, gehören auch  $\beta$ -adrenerge Agonisten,

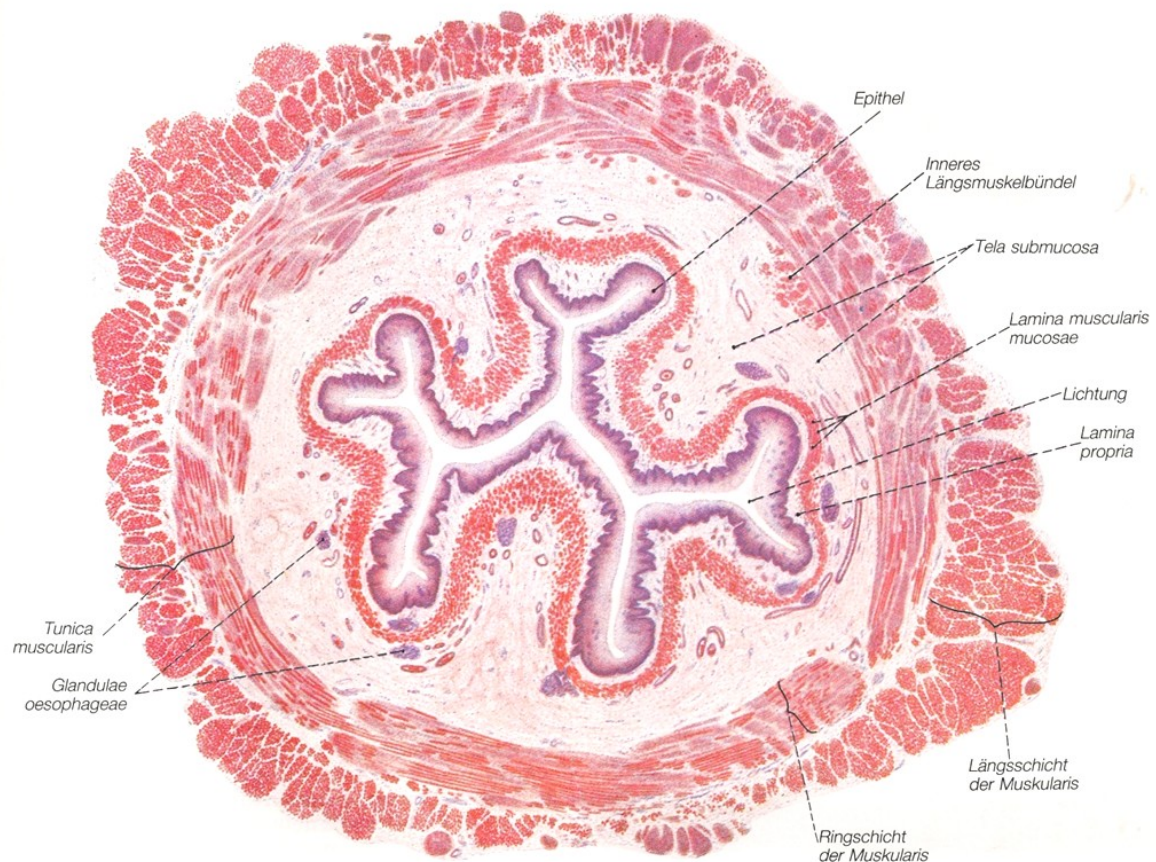
Hormone wie Sekretin, CCK, Progesteron und GIP, parakrine Einflüsse (NO, PGI<sub>2</sub>, PGE<sub>2</sub>, Dopamin), Schwangerschaft (Progesteronwirkung) und fettreiche Kost u.a.m.

Um den Ösophagus vor dem aggressiven Magensaft zu schützen sind drei Mechanismen verantwortlich:

1. Volumen Clearance, d.h. die rasche Wiederentleerung des Refluxvolumens in den Magen durch den Peristaltikreflex des Ösophagus.
2. pH-Clearance: die Magensaftreste, die die Volumenclearance zurücklässt, haben einen unverändert tiefen pH-Wert. Er wird erst stufenweise bei jedem Schluckakt angehoben. Der verschluckte Speichel sorgt somit für die Pufferung des Refluxvolumens. Naturgemäß hängt die pH-Clearance von der Menge und Pufferkapazität des Speichels ab.
3. Epithel mit wirksamer Barriereeigenschaft: Die Ösophaguswand besitzt ein Epithel mit sehr wirksamer Barriereeigenschaft. Mit seinen 25-30 Zellschichten ist v.a. das luminale Stratum corneum (etwa 10 Zellschichten) besonders dicht (6 S. 431-432).

## **2.8 Histologischer Aufbau**

Der Ösophagus ist ein muskulärer Schlauch, in dem Nahrung vom Mund zum Magen transportiert wird. Die Lamina epithelialis der Tunica mucosa des Ösophagus besteht aus einem geschichteten unverhornten Plattenepithel, das fest mit der Lamina propria durch Bindegewebspapillen verzahnt ist. In der Lamina propria finden sich sowohl Lymphfollikel, als auch im unteren Abschnitt des Ösophagus mukoide Glandulae cardiacae. Aufgrund starker mechanischer Beanspruchung ist die Lamina muscularis mucosae meist deutlich ausgebildet. In der Submukosa fallen kleine mukoide Drüsen, die sogenannten Glandulae oesophageae (siehe Abbildung 4) auf, deren Sekret über Ausführungsgänge an die Epitheloberfläche geleitet wird. In den kaudalen Bereichen des Ösophagus besteht die Tunica muscularis nur aus glatter Muskulatur, während in den kranialen Anteilen quergestreifte Muskulatur vorherrscht. Nur der kurze abdominale Teil des Ösophagus wird nach Durchtritt durch das Zwerchfell außen von einer Tunica serosa umgeben. Der Rest wird durch eine bindegewebige Tunica adventitia in die Umgebung eingebaut. (7) (8)



**Abbildung 4:** Vollständiger Querschnitt durch einen Ösophagus

## 2.9 Tumoren des Oesophagus

Zu den Tumoren der Speiseröhre zählen sowohl benigne Plattenepithelpapillome und Adenome, die ihren Ursprung in der Schleimhaut haben, als auch Karzinome. Ösophaguskarzinome gehen zu 85% vom Plattenepithel aus, wo hingegen nur rund 15% von der Barrett-Mukosa ihren Ursprung nehmen. (9)

Weitere, seltenere Tumoren sind die vom mesenchymalen Gewebe ausgehenden benignen Myome bzw. der maligne gastrointestinale Stromatumor (GIST), und das hochmaligne, kleinzellige Oesophaguskarzinom.

Beim kleinzelligen Oesophaguskarzinom (small cell carcinoma of the esophagus – SCCE) handelt es sich um einen seltenen und sehr aggressiven malignen Tumor mit einem hohen Metastasenpotential. Kleinzellige Karzinome kommen im Wesentlichen im Bronchialbaum vor und machen etwa 15% aller malignen

Lungentumoren aus. Das extrapulmonale Vorkommen von kleinzelligen Karzinomen im Gastrointestinaltrakt wird am häufigsten im Oesophagus, mit einer Inzidenz von 0,4-2,8%, beobachtet. In der japanischen Bevölkerung beträgt die Inzidenz jedoch bis zu 15%. Das SCCE betrifft meist den mittleren oder das untere Drittel des Oesophagus. In etwa 90% der Patientenfälle sind Alkohol und Tabakkonsum in der Anamnese zu erheben. Die häufigsten Symptome sind rapid progressive Dysphagie, Gewichtsverlust und retrosternale/epigastrische Schmerzen. (10)

### **2.9.1 Epidemiologie**

Das Oesophaguskarzinom liegt in der Liste der international häufigsten Tumoren an neunter Stelle (11). Pro Jahr werden weltweit etwa 412.000 Ösophaguskarzinome diagnostiziert, was etwa 4,2 % aller malignen Tumorerkrankungen entspricht (12). In Österreich ist der prozentuelle Anteil an malignen Oesophagustumor-Erkrankungen geringer. So wurden im Jahr 2008 372 Ösophaguskarzinome diagnostiziert, was 1,1% aller malignen Neubildungen entspricht (12). Die Inzidenz von Ösophaguskarzinomen ist von Land zu Land sehr unterschiedlich und hängt von vielen Faktoren ab, wie zum Beispiel Geschlecht, Ethnie, geographische Lage und sozioökonomischer Hintergrund (11). Männer haben ein etwa 7-fach höheres Risiko an einem Tumor der Speiseröhre zu erkranken als Frauen (12).

Plattenepithelkarzinome werden bei der schwarzafrikanischen Bevölkerung im Vergleich zur kaukasischen Bevölkerung etwa fünf Mal häufiger beobachtet.

In einigen Teilen der Welt wie z.B. in Deutschland, Dänemark und der ehemaligen Sowjetunion ist die Zahl der Neuerkrankungen deutlich angestiegen, was mit erhöhtem Alkoholkonsum in Zusammenhang gebracht wird. Während die Inzidenz von Plattenepithelkarzinomen in den letzten Jahren weitgehend stabil war, konnte bei Adenokarzinomen des Ösophagus und des gastro-ösophagealen Übergangs der schnellste Inzidenz-Anstieg von allen Karzinomen der westlichen Welt in der Zeit zwischen den 1970er und 1980er beobachtet werden. Dies wird durch die sogenannte „Höhenwanderung des Magenkarzinoms“ in Richtung Gastroösophagealer Übergang erklärt (13). Es wird geschätzt, dass der Inzidenz-

Anstieg von Adenokarzinomen des Ösophagus weltweit etwa 5 bis 10 % beträgt. (11 S. 381)

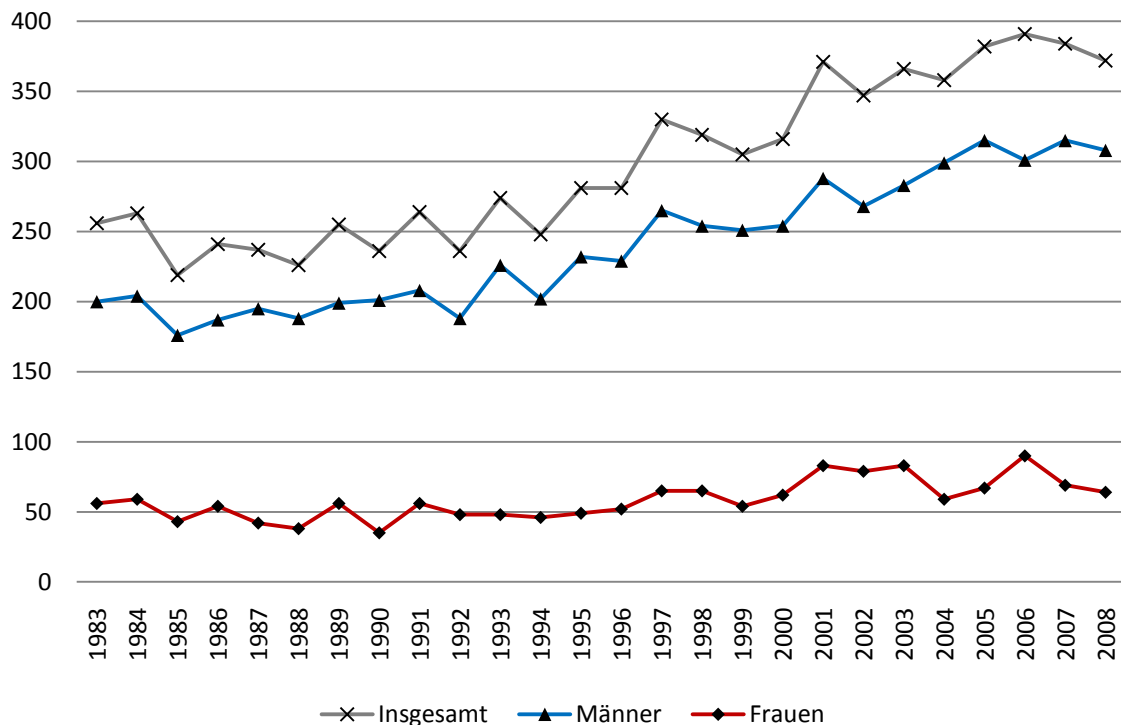


Abbildung 5: Inzidenz (Neuerkrankungen pro Jahr) der Oesophaguskarzinome in Österreich ab 1983 (13)

## 2.9.2 Risikofaktoren

Der größte Risikofaktor für die Entwicklung eines Oesophaguskarzinoms ist der chronische Nikotinabusus, kombiniert mit chronischem Alkoholkonsum. Dies ist auch bei der überwiegenden Mehrzahl der Patienten anamnestisch festzustellen. Darüber hinaus sind der Genuss von heißen Getränken, Aufnahme von Pilztoxinen mit der Nahrung, Mangelernährung, Exposition gegenüber verschiedenen nutritiven Kanzerogenen, vorbestehende Erkrankung der Speiseröhre wie Verätzungen, Achalasie, sowie HPV Infektionen Risikofaktoren für die Entstehung von Plattenepithelkarzinomen (12). Die Risikofaktoren für ein Plattenepithelkarzinom sind nicht identisch mit jenen für das Adenokarzinom. Für diese Entität spielt die chronische gastroösophageale Refluxerkrankung eine zentrale causale Rolle. Das relative Tumor-Entstehungsrisiko steigt beim Vorliegen eines Barrett-Ösophagus (inkomplette Metaplasie des Ösophagus) auf das 30-fache an. (12)

### 2.9.3 Tumorpathologie

Maligne Ösophagustumoren gehen etwa zu 85 % vom Plattenepithel und etwa zu 15 % von einer Barrett-Mukosa aus.

Das Plattenepithelkarzinom des Oesophagus stellt in den westlichen Ländern etwa 2-5 % aller Malignome dar. In der Regel sind Männer etwa 4- bis 7-mal häufiger betroffen als Frauen, was durch den Lebensstil ersterer erklärt werden kann. In der Mehrzahl der Fälle zeigen sich Plattenepithelkarzinome als ulzerierende Tumoren. Nur rund 23 % präsentieren sich als polypöse Tumoren. Die meisten Plattenepithelkarzinome weisen mikroskopisch einen mittleren Differenzierungsgrad mit wechselnd starker Verhornung auf. (9)

Adenokarzinome entstehen im Rahmen der Komplikationen einer Refluxösophagitis aus einer genetisch instabilen Regenerationsschleimhaut mit intestinaler Differenzierung. Diese Instabilität entsteht durch eine Akkumulation von Mutationen in unterschiedlichen Suppressorgenen und Onkogenen (11). Makroskopisch finden sich im frühen Stadium flache Tumoren mit unregelmäßiger Oberfläche, die mit zunehmendem Wachstum schließlich ulzerieren können. Für beide Tumorarten gilt die TNM-Klassifikation (vgl. Tabelle 1) Bei Plattenepithelkarzinomen im Stadium T1 haben die Patienten nach Resektion eine gute 5-Jahres Überlebensrate von bis zu 100 %. Hingegen ist die Prognose beider histologischen Tumortypen in fortgeschrittenen Tumorstadien schlecht. (9 S. 670-672)

<b>T</b>	<b>Primärtumor</b>
Tx	Primärtumor kann nicht beurteilt werden
Tis	Carcinoma in situ/High grade Dysplasie
T1	Tumor infiltrierte Lamina propria oder Submukosa
T1a	Tumor infiltrierte Lamina oder Muscularis
T1b	Tumor infiltrierte Submucosa
T2	Tumor infiltrierte Muscularis propria
T3	Tumor infiltrierte Adventitia
T4	Tumor infiltrierte Nachbarstrukturen
T4a	Tumor infiltrierte Pleura, Pericard, Zwerchfell oder Peritoneum
T4b	Tumor infiltrierte alle anderen, inklusive Aorta

<b>N</b>	<b>Regionäre Lymphknoten</b>
Nx	Regionäre Lymphknoten können nicht beurteilt werden
N0	Keine regionären Lymphknotenmetastasen
N1	1-2 positive Lymphknoten
N2	3 bis 6 positive Lymphknoten
N3	mehr als 6 positive Lymphknoten

<b>M</b>	<b>Fernmetastasen</b>
Mx	Fernmetastasen können nicht beurteilt werden
M0	Keine Fernmetastasen
M1	Fernmetastasen

**Tabelle 1** TNM Klassifikation von Ösophaguskarzinomen nach UICC 2010 (12)

## 2.9.4 Anatomische Lokalisation von Ösophagustumoren

Es hat sich bewährt, die Lokalisation von Ösophagustumoren in vier anatomische Regionen einzuteilen:

- Zervikaler Ösophagus: Dieser Teil beginnt am Unterrand des Cartilago cricoidea bis zur Fossa jugularis (suprasternal notch).
- Oberer thorakaler Ösophagus: Dieser Teil schließt sich an den zervikalen Teil an, von der Fossa jugularis bis zur trachealen Bifurkation.
- Mittlerer thorakaler Ösophagus: Hälfte der Strecke zwischen trachealer Bifurkation und ösophago-gastrischer Übergang.
- Unterer thorakaler Ösophagus: distale Hälfte der Strecke zwischen trachealer Bifurkation und ösophago-gastrischer Übergang. Dieses Segment beinhaltet den abdominalen Teil des Ösophagus und hat eine Länge von etwa 8 cm. (11 S. 383)

## **2.10 Eingriffe an der Speiseröhre**

Die Ösophaguschirurgie ist eine besondere Herausforderung denn die anatomischen Beziehungen des Ösophagus mit Nachbarorganen, das Fehlen eines mesothelialen Überzugs und die „Vorspannung“ des Organs durch scherringitterartige Muskulatur gestalten Interventionen als schwierig und komplikationsträchtig. Am Organ selbst ist infolge der schlechten intramuralen Vascularisation, das Fehlen eines mesothelialen Überzugs und der hohen longitudinalen Wandspannung des Organs keine End-zu-End-Anastomose möglich, weshalb große resektive Eingriffe am Ösophagus immer mit komplexen Organersatztechniken verbunden sind. Die Eröffnung von ein bis drei Körperhöhlen ist dabei erforderlich. Resektionen des Oesophagus zählen deshalb zu den für den Patienten am meisten belastenden Operationsverfahren in der Chirurgie (14 S. 302)

### **2.10.1 Naht- und Anastomosetechniken der Ösophaguschirurgie**

Für die ungestörte Heilung einer ösophagoenteralen Anastomose ist die Kenntnis der richtigen Nahttechnik Grundvoraussetzung. Da die Speiseröhre zum Großteil keinen Serosamantel besitzt, die bei den anderen Enteralorganen Voraussetzung für eine rasche und komplikationsfreie Anastomosenheilung darstellt, ist die technische Ausführung der Anastomose von besonderer Wichtigkeit. Ziele einer korrekten Anastomosenanlage sind ein ausreichendes Lumen, eine wasser- und luftdichte spannungsfreie Vereinigung der Strukturen, sowie den Erhalt der Durchblutung der Anastomosenregion. In der Regel wird jede Naht oder Anastomose intraoperativ auf ihre Dichtigkeit hin überprüft (5).

Man unterscheidet die maschinelle und die manuelle Nahttechnik, wobei von letzterer mehr als 250 verschiedene Varianten beschrieben sind. Es ist bis dato ungeklärt, welche der beiden Verfahren die besseren Resultate ergibt. Zweifellos kommt es jedoch bei maschineller Naht im gesamten Nahtbereich zu einer gleichmäßigen Lastenverteilung und zu einem geringeren Gewebstrauma, da alle Klammern auf einmal angelegt werden. Ein weiterer Vorteil ist die Schnelligkeit des Anastomosierungsvorgangs bei maschineller Technik (5).

### 2.10.1.1 Manuelle Naht

Für eine komplikationslose Heilung der Anastomose sind mehrere Faktoren von entscheidender Bedeutung. Sie hängt neben der Nahttechnik von der Gewebsverträglichkeit des verwendeten Materials, dem Ausmaß des gesetzten Traumas und der Menge des eingebrachten Materials ab. In der Regel wird resorbierbares, synthetisches Nahtmaterial in einer atraumatischen Nadel-Faden-Kombination verwendet. Für die verschiedenen Gewebsschichten werden von manchen Autoren unterschiedliche Fäden empfohlen. So wird beispielsweise vorgeschlagen, die Mucosa und Submucosa mit monofilen Poly-p-dioxanon-Fäden der Stärke 4/0 die Mukosa und Submukosa zu nähen, die Muskularis dagegen mit geflochtenen Fäden aus Polyglykolsäure derselben Stärke zu versorgen.

Grundsätzlich unterscheidet man drei Arten der manuellen Gewebsadaptation, die verschiedene Vor- und Nachteile aufweisen. Die drei Arten sind die evertierende, die invertierende Naht und die Naht auf Stoß. Von diesen drei Möglichkeiten hat sich jedoch die evertierende Naht als ausgesprochen ungünstig erwiesen (Tabelle 2). (5)

	Invertierend		evertierend	auf Stoß
	einreihig	zweireihig		
Berstungswiderstand	o	o	-	+
Zugfestigkeit	+	o	--	+
Lumenverlust	+/o	o/-	o/kU	+
Entzündliche Reaktion	+	o		
Zeitverbrauch	+	o		
Letalität	o/kU	o/kU		+

+ = günstig, o = mittel, - = ungünstig, kU = kein Unterschied

**Tabelle 2:** klinische und experimentelle Beurteilung manueller Nahttechniken (modifiziert nach Pichelmaier et al.) (5)

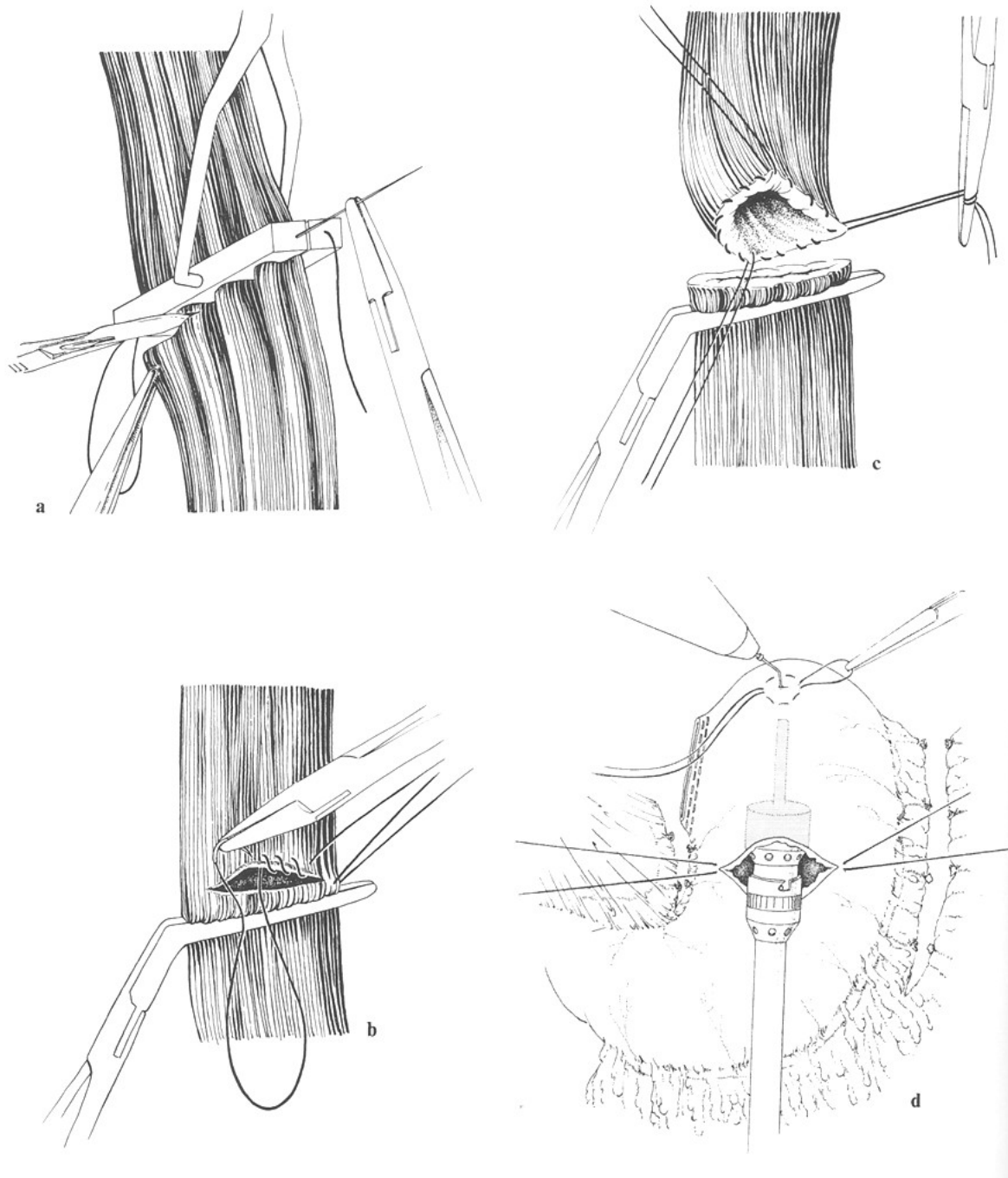
Anhand von zahlreichen klinischen Studien, die von Pichelmaier et al. durchgeführt wurden, konnte gezeigt werden, dass die Naht auf Stoß zu einer primären Durchbauung der Wunde und zu einer raschen Gefäßüberbrückung im Anastomosenbereich führt. Im Gegensatz zur invertierenden Naht tritt bei der Naht auf Stoß auch seltener eine Stenosierung auf. Dieser Vorteil ist jedoch nur dann

zu beobachten, wenn die Naht einreihig ausgeführt wird. Die Nahttechnik auf Stoß ist technisch anspruchsvoller und setzt sehr viel Sorgfalt in der Durchführung voraus, weshalb diese Technik auch zeitlich relativ zeitintensiv ist (5). Um eine exakte Anastomose durchzuführen, müssen die zu vereinigenden Lumina möglichst kongruent sein. Die zu anastomosierenden Schnittränder werden mit dem Skalpell oder dem Elektrokauter mit geringer Leistung vorbereitet um Randnekrosen zu vermeiden. Für die Anastomose wird das Ersatzorgan soweit an die Speiseröhre angenähert, bis sich beide Strukturen ca. 2 cm überlappen. Etwa 1 cm oral des noch verschlossenen Ösophagusstumpfes wird ein Eckfaden durch die Muskularis der lateralen Ösophaguswand gelegt, wobei die Stichrichtung etwas schräg verläuft, um mehrere Muskelbündel gleichzeitig zu verankern. An entsprechender Stelle des blind verschlossenen Ersatzorgans sticht man mit derselben Naht durch die Seromuskularis und knotet dann den gelegten Faden, welcher etwa handbreit vom Knoten abgeschnitten und angeklemt wird. Von diesem Eckfaden ausgehend wird anschließend die restliche Hinterwand in Einzelknopftechnik genäht, wobei die einzelnen Nähte einen Abstand von vier bis fünf Millimeter haben. Der Faden der letzten Naht wird dann ebenfalls handbreit vom Knoten abgeschnitten und angeklemt, so dass er als zweiter Eckfaden dient. Die Knoten selbst sollten nicht zu fest gezogen werden, da sonst die Gefahr einer Nekrosenbildung an der Muskularis besteht. Sobald die Naht an der Hinterwand abgeschlossen ist, wird die Speiseröhre etwa 2 bis 3 mm von der Nahtreihe entfernt eröffnet. Im Lumen verbleibende Speisereste werden abgesaugt und die Mucosa mit Präpariertupfern gesäubert. Das Ersatzorgan wird ebenfalls 2 bis 3 mm von der Nahtreihe entfernt eröffnet und gesäubert. Blutungen am Schnittrand selektiv koaguliert. In Höhe eines der beiden Eckfäden wird die Mucosa der Speiseröhre mit der Pinzette etwas vorgezogen und anschließend mit der atraumatischen Nadel des monofilen Fadens senkrecht zur Gewebsebene ins Lumen eingestochen. Dann fasst man die Schleimhaut des Ersatzorgans mit der Pinzette, zieht sie etwas vor und sticht die Nadel vom Lumen aus nach außen. Der Faden wird anschließend geknotet, wobei man darauf achtet, dass die Submukosa beider Strukturen aufeinander zu liegen kommt. Das nadelferne Ende des Fadens wird lang gelassen, damit man mit ihm die Schleimhaut der Speiseröhre und des Ersatzorgans etwas hervorziehen kann. Die Hinterwand wird mit einer Fortlaufnaht genäht, wobei immer darauf geachtet wird, dass Submukosa

auf Submukosa zu liegen kommt. Sobald die Hinterwand vollendet ist, wird eine naso-gastrale Sonde bis zur Anastomose vorgeschoben und in das Ersatzorgan eingeführt. In dieser Position wird die Sonde an der Nase fixiert. Auf diese Art ist eine Dekompression des Ersatzorgans in den ersten postoperativen Tagen gewährleistet. Der fortlaufende Faden wird wieder ins Lumen zurückgestochen und die Vorderwand beendet. Als letzter Schritt wird die Muskularis der Speiseröhre mit der Seromuskularis des Ersatzorgans durch Einzelknopfnähte adaptiert (5).

### **2.10.1.2 Maschinelle Naht**

Die maschinelle Naht wird in der modernen Chirurgie mit so genannten Klammernahtinstrumenten (Stapler) durchgeführt. Diese Geräte können im Rahmen der Oesophaguschirurgie für die unterschiedlichsten Anforderungen verwendet werden wie z.B. zur Naht oder Anastomose der Speiseröhre selbst, zur Vorbereitung des Ersatzorgans, zur Wiederherstellung der Darmkontinuität, zur Ersatzmagenbildung sowie zum Enterostomieverschluss. Im Grunde ist das Funktionsprinzip aller Klammernahtgeräte gleich. So werden beim EEA und TA durch Druck, beim GIA durch Schubkräfte Stahlklammern aus einem Magazin durch das Gewebe gegen eine Druckplatte gepresst. Dabei werden die Schenkel der Klammern so umgebogen, dass sie die Form eines „B“ annehmen. Beim Schließen des Instruments wird das Gewebe dabei nur komprimiert, jedoch nicht gequetscht oder devitalisiert. Mit dem Rundnahtinstrument werden zwei tubuläre Strukturen durch eine versetzte Doppelreihe von Stahlklammern anastomosiert, wobei gleichzeitig das Gewebe mit einem im Magazin befindlichen Rundmesser abgetragen wird. (5)



**Abbildung 6 a-d:** Technik der ösophago-gastrischen Anastomose mit dem Rundnahtinstrument EEA. a: Anlegen einer Tabaksbeutelnaht mit dem ASP-50. b: Eröffnen des Ösophagus und Anlegen einer überwendlichen Tabaksbeutelnaht. c: Aufspannen des kranialen Speiseröhrenstumpfes. d: Einführen des Rundnahtinstruments EEA über eine Gastrotomie. (5)

Für die ösophago-enterale Anastomose mit dem Rundnahtinstrument EEA wird die Speiseröhre auf Höhe der vorgesehenen Resektionslinie zunächst zur Anlage einer Tabaksbeutelnaht vorbereitet. Dabei wird der Ösophagus entweder mit der Tabaksbeutelklemme (ASP 50) oder einer Dixon-Klemme angeklemt. Anschließend sticht man mit einem monofilen Faden der Stärke 2/0 durch die vorgesehenen Rinnen des ASP 50. Durch die rechenförmig angeordneten Backen des ASP 50 werden die Wände der Speiseröhre, wellenförmig aufeinandergelegt

und es entsteht eine Tabaksbeutelnaht. Diese Tabaksbeutelnaht ist allerdings nur für intrathoracale Oesophago-Enteroanastomosen, nicht aber für Anastomosen des Oesophagus im zervikalen Abschnitt anwendbar. In letzterem wird die Tabaksbeutelnaht händisch angelegt. Im Anschluss an das Legen der Tabaksbeutelnaht wird der Einsatz des Rundnahtinstruments vorbereitet. Auf welche Art das Instrument eingesetzt wird, hängt von der Höhe ab, in der die Anastomose zu liegen kommen soll. Bei Anastomosen im unteren und mittleren Teil der Speiseröhre kann der Rundstapler von abdominal oder thorakal eingeführt werden. Schwieriger sind Anastomosen im oberen thorakalen oder zervikalen Bereich der Speiseröhre. Hier greift man auf das gebogene Nahtinstrument CDEEA<sup>1</sup>, das sowohl transthorakal als auch transoral eingeführt werden kann, zurück. An der für die Anastomose vorgesehenen Stelle wird am Fundus des Magens eine Tabaksbeutelnaht von etwa 1 cm Durchmesser angelegt. An der Magenvorderwand, etwa 10 cm distal der Funduskuppe, wird ein querer Schnitt gesetzt, an dessen Ende zwei Haltefäden angebracht werden. Anschließend wird das Rundnahtinstrument mit dem Magazin, jedoch ohne Druckplatte über die zuvor gesetzte Gastrostomie eingeführt, sodass der Zentralsporn im Zentrum der Tabaksbeutelnaht zu liegen kommt. Mit einem Skalpell oder dem elektrischen Messer wird diese Stelle eröffnet, sodass der Zentralsporn durchtreten kann. Es ist wichtig die Tabaksbeutelnaht so anzuziehen, dass die Magenwand sich möglichst dicht an den Zentralsporn anlegt. Die Druckplatte mit der Rändelmutter wird auf den Zentralsporn aufgeschraubt. Anschließend wird das Instrument soweit nach kranial geschoben bis die Speiseröhre über die Druckplatte gestülpt werden kann. Anschließend wird die vorgelegte Tabaksbeutelnaht angezogen und unterhalb der Druckplatte geknotet, wobei die Fäden knotennah abgeschnitten werden. Sobald man sicher ist, dass sich kein Fremdmaterial zwischen den beiden Strukturen befindet und beide Zirkumferenzen einander in vollem Umfang anliegen, werden die Klammern „abgefeuert“, im gleichen Arbeitsschritt wird durch ein im Gerät integriertes Rundmesser das endoluminal überständige Gewebe von Oesophagus und Magen reseziert. Die beiden resultierenden, ringförmigen Gewebstücke verbleiben im Inneren des Gerätes und werden mit diesem herausgezogen. Sie müssen sofort auf Kontinuität geprüft werden: Ist ein Ring nicht komplett geschlossen, ist davon auszugehen, dass die Anastomose im korrespondierenden

---

<sup>1</sup> gebogenes Nahtinstrument, das sowohl transthorakal als auch transoral eingeführt werden kann

Bereich nicht dicht ist. In diesen Fällen muss manuell „nachgenäht“ werden. Die Gastrostomie kann entweder manuell oder mit einem TA-Instrument verschlossen werden. Nach der erfolgten Anastomose wird diese noch mit einer Methylenblau-Probe überprüft.

Für die cervikalen Oesophago-Gastrostomien wird bei der Anastomosierung mit dem zirkulären Stapler das Nahtgerät fast immer transoral eingeführt. Das technische Prinzip ist sehr ähnlich dem oben angeführten.

Es wurde jedoch immer wieder beschrieben, dass das Einbringen der Instrumente in die zervikale Speiseröhre nur selten problemlos und ohne Schleimhautverletzungen gelingt. Deshalb bevorzugen die meisten Autoren im zervikalen Bereich eine manuelle Anastomose. (5)

Andere Möglichkeiten der zervikalen Anastomosenanlage sind sogenannte „partiell-maschinelle“ Techniken, bei denen ein Teil der Zirkumferenz (meist die Hinterwand) mit einem linearen Stapler, der Rest der Anastomose dagegen manuell angelegt wird. Diese Verfahren setzen jedoch ein ausreichend langes Ersatzorgan voraus, das in der Realität nicht bei vielen Patienten vorhanden ist. Diese „partiell-maschinelle“ Technik wurde erstmals von Collard et al. (15) beschrieben und von Orringer et al. (16) weiter modifiziert. Im Wesentlichen wird in einer Seit-zu-Seit Anastomose mit Hilfe eines Endo-GIA-Staplers eine dreilagige Nahtreihe an der Hinterwand durchgeführt. Das GIA-Instrument wird dabei über die cervikale Inzision eingeführt. Eine klinische Studie (17) hat gezeigt, dass im Vergleich zu manuell durchgeführten cervikalen Anastomosen eine höhere Rate an Anastomoseninsuffizienzen aufgetreten ist als im Vergleich zu „partiell-maschineller“ Technik (27 % vs. 13 %). Kondra et al. zeigen dabei, dass durch „partiell-maschinelle“ cervikale Anastomosentechnik die Morbidität von Patienten nach Ösophagektomie signifikant verbessert wird.

Durch diese Seit-zu-Seit Anastomosentechnik kann eine größere Anastomose durchgeführt werden als im Vergleich zur klassischen manuell-durchgeführten Technik. Dies verbessert und erleichtert die Aufnahme von fester Nahrung nach einem Magenhochzug für den Patienten um vieles (15).

Zahlreiche Studien vergleichen die Unterschiede zwischen manueller- und maschineller Naht bei Oesophagogastronomie. Worrell et al (18) stellen in ihrer Arbeit die manuelle Naht der Naht mit Rundnahtgeräten gegenüber. Dabei werden 81 Patienten verglichen, bei denen eine Oesophagektomie mit anschließendem

Magenhochzug durchgeführt wurde. Dabei gab es keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen. Es wurde klar beschrieben, dass bei manuellen Nähten mit steigender chirurgischer Erfahrung eine signifikante Rate an Anastomosen-Komplikationen zu verzeichnen war. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt eine von Sheraz et al. (19) durchgeführte Metaanalyse. Sie zeigt, dass oesophagogastrale Anastomosen, die mit einer maschinellen Naht durchgeführt werden, verglichen mit manueller Naht, ein ähnliches Ergebnis erzielen. Nur die Operationsdauer ist bei maschineller Naht deutlich kürzer. Ein weiteres Ergebnis der Metaanalyse war, dass zirkuläre, maschinelle Anastomosen eine höhere Rate an Stenosen zur Folge haben als handgenähte.

#### ***2.10.1.2.1 Komplikationen bei der Anwendung von Klammernahtgeräten***

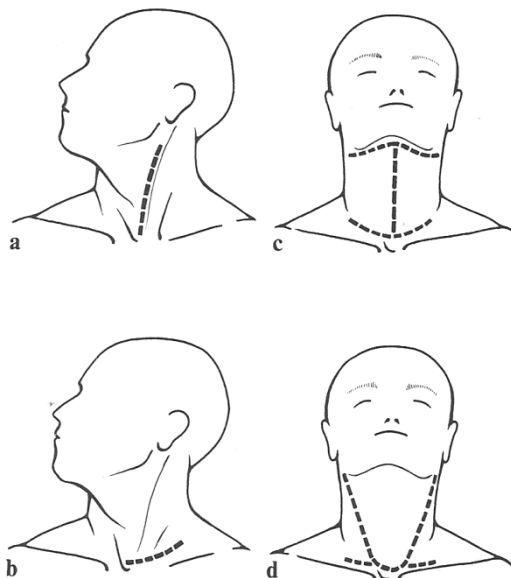
Eine Vielzahl der Komplikationen lässt sich auf fehlerhafte oder unsachgemäße Handhabung der Instrumente zurückführen. Bei einer zu locker angezogenen Tabaksbeutelnaht kann bei Rundnahtinstrumenten der Wundrand in die Schnittfläche oder Klammerreihe mit einbezogen werden, was die Anastomose gefährdet. Zu große Magazine, die in das Lumen der Speiseröhre eingeführt werden, können das Gewebe traumatisieren und zu Wandeinrissen führen. Auch ein mechanisches Versagen des Instrumentes ist möglich, wenngleich dies vergleichsweise selten ist.

Bei der Gewebsdurchtrennung über die Klammerreihe hinweg können, wenn ein größeres arterielles Gefäß in die Reihe mit einbezogen wurde, Blutungen aus der Anastomose auftreten (5).

#### **2.10.2 Resektion der Speiseröhre**

Das Ausmaß der Resektion des Ösophagus richtet sich nach der Art der Grunderkrankung. Bei allen Organkarzinomen des Oesophagus (Plattenepithel- oder Barrettkarzinom) wird aus onkologischen Gründen der gesamte Oesophagus reseziert, da es sonst zu longitudinaler Ausbreitung der Tumorzellen über die Lymphbahnen des Oesophagus, und damit zu Rezidiven kommt. Nur bei vom

Magen ausgehenden Karzinomen der Cardia, die den distalen Oesophagus mit einbezieht, wird zusätzlich zur Gastrektomie lediglich der distale Oesophagus mit einem Sicherheitsabstand von 6-10 cm teilreseziert. Die Sicherheitsabstände und das Resektionsausmaß sind vom histomorphologischen Tumortyp abhängig, der nach der Lauren-Klassifikation bestimmt wird. So genügt beispielsweise beim intestinalen Typ ein proximaler Sicherheitsabstand zum makroskopischen Tumorrand von 6 cm, da dieser Tumortyp intramurale Metastasen eine sehr geringe Metastasentendenz hat. Im Gegensatz dazu wird beim diffusen Tumortyp nach Lauren ein Sicherheitsabstand vom makroskopisch sichtbaren Tumorrand von mindestens 8 cm notwendig, da bei diesem Tumortyp Metastasen noch in mehreren cm Entfernung histologisch nachweisbar sind (12) (20) (21). Nur bei Karzinomen der Cardia, die den distalen Oesophagus mit einbeziehen wird die Anastomose intrathoracal angelegt. Bei malignen Oesophagustumoren erfolgt außerdem die Dissektion aller erreichbaren, tributären Lymphknoten. In jedem Fall sollte eine langstreckige Mobilisation der Speiseröhre über die Resektionslinie hinaus vermieden werden, um die Durchblutung im späteren Anastomosebereich nicht zu gefährden.



**Abbildung 7 a-d:** Möglichkeiten der Schnittführung zur Resektion der zervikalen Speiseröhre. (5)

Wenn nur der distale intrathorakale Teil des Ösophagus entfernt werden soll, wird in den meisten Fällen eine linksseitige Thorakotomie gewählt. Grundsätzlich ist es

möglich von beiden Seiten aus durch eine ausschließlich thorakale Schnittführung die Speiseröhre und den proximalen Teil des Magens zu resezieren (5).

### **2.10.2.1 Präparation der zervikalen Speiseröhre**

Der linksseitige Schnitt hat aufgrund der physiologischen Magendrehung den Vorteil, dass die zervikale Speiseröhre ein wenig nach links vorragt und der zwischen ihr und der Trachea verlaufende N. recurrens weniger gefährdet ist. Man durchtrennt die oberflächliche Halsfaszie (Lamina superficialis) und das Platysma. In weiteren Schritten wird die mittlere Halsfaszie (Lamina praetrachealis) am Vorderrand des M. sternocleidomastoideus durchtrennt, wobei der proximal kreuzende M. omohyoideus mobilisiert und weggehalten wird. Anschließend wird die gerade Halsmuskulatur, die den Schilddrüsenlappen überlagert, nach medial verlagert oder durchtrennt. Das Gefäßnervenbündel und der M. sternocleidomastoideus werden zur besseren Übersichtsdarstellung ebenfalls nach lateral verlagert, wobei der Druck nicht zu stark sein darf, da sonst der Blutfluss in der A. carotis gefährdet ist. Anschließend wird das Bindegewebe am Hinterrand der Glandula thyroidea stumpf abgelöst und der Schilddrüsenlappen weiter nach medial verlagert. Am distalen Ende des Lappens wird die von lateral einstrahlende A. thyroidea inferior sichtbar, die eine wichtige Vascularisation der zervikalen Oesophagusstumpfs darstellt und geschont werden sollte. Da meist zwischen ihren Ästen der N. laryngeus recurrens verläuft, wird diese erst bei ihrem Abgang aus dem Truncus thyrocervicalis durchtrennt. Nun wird der Ösophagus zwischen Trachea und Wirbelsäule sichtbar (5 S. 250-252).

Der N. laryngeus recurrens wird zwischen Trachea und Speiseröhre identifiziert und strikt geschont.

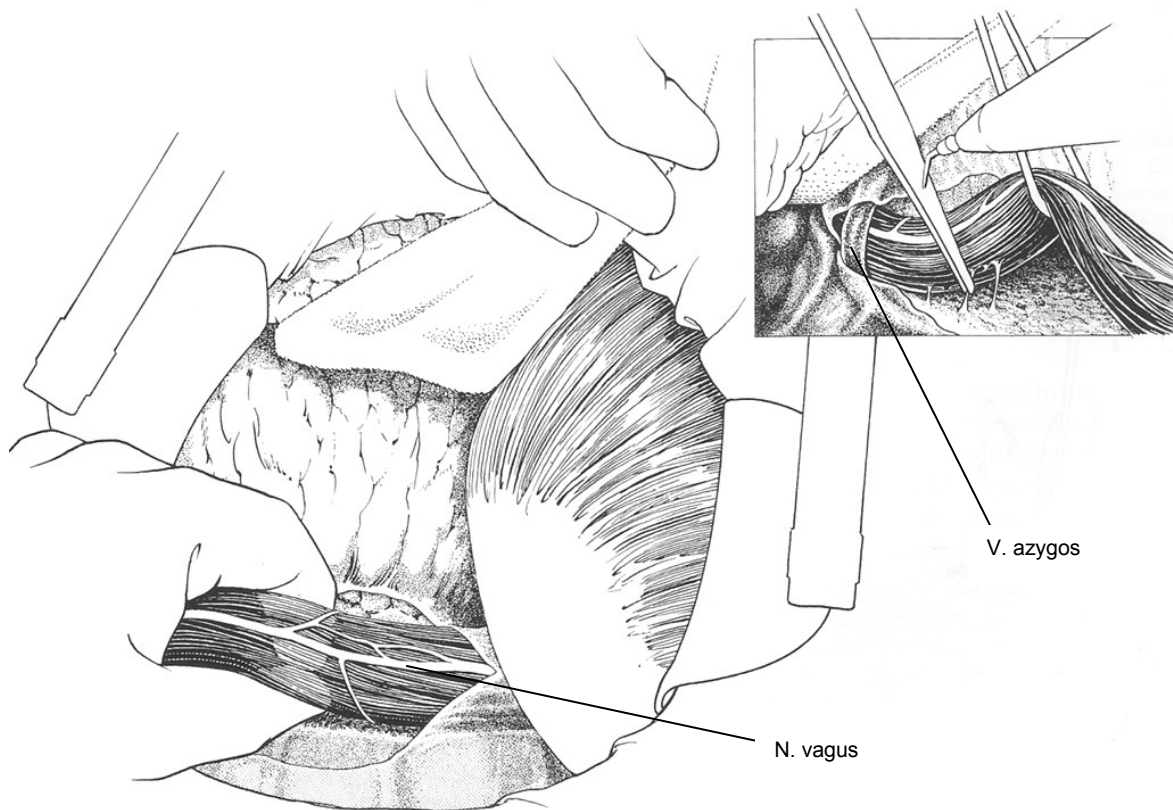
Der Ösophagus wird aus seiner Verbindung aus lockerem Bindegewebe und vom Paries membranaceus durch stumpfe Präparation herausgelöst. Sobald die Speiseröhre vollständig mobilisiert ist, wird sie mit Gummibändern angeschlungen, wobei man hier besonders auf den N. recurrens der Gegenseite achten muss. Sobald man mit Hilfe der Gummibändchen die Speiseröhre nach ventro-kaudal zieht, wird sie von der Fascia praevertebralis etwas abgehoben und kann stumpf in kranialer Richtung weiter von der Fascia praevertebralis abgelöst werden, bis der M. cricopharyngeus an seinen horizontal verlaufenden Fasern zu erkennen ist.

Nach distal wird die Mobilisation der zervikalen Speiseröhre stumpf über die obere Thoraxapertur hinaus bis ins hintere Mediastinum fortgeführt. Nach Abschluss der zervikalen Dissektion wird der Oesophagus an der Cardia nach beiden Seiten blind verschlossen, abgesetzt und zervikal herausgezogen. (5 S. 303-307).

### **2.10.2.2 Präparation der Speiseröhre über thorakalen Zugang**

Bei der Resektion der Speiseröhre wird zunächst von abdominal her deren abdominaler Anteil mobilisiert und angeschlungen. Bei transhiataler Technik wird nach Eröffnung des Hiatus oesophageus auch der gesamte intrathoracale Oesophagus großteils stumpf disseziert. Dieses Verfahren kommt bei Tumoren im distalen Drittel oder bei solchen, die keine Wandüberschreitung bzw. keine intrathoracal vergrößerten Lymphknoten aufweisen, zum Einsatz, da letztere durch den transhiatalen Zugang nicht entfernt werden können. (5)

In allen anderen Fällen wird der Patient seitlich gelagert und der thoracale Oesophagus wird über eine laterale Thoracotomie gemeinsam mit den tributären Lymphknoten auspräpariert. Die Dissektion erfolgt am günstigsten über Rechtsthoracotomie, weil diese die beste Exposition und beste Zugänglichkeit der Lymphknoten bietet. Linksthoracotomie ist zwar in Einzelfällen, v.a. bei weit distal gelegenen Tumoren indiziert, bietet jedoch auf weite Strecken eine viel schlechtere Darstellbarkeit des Organs.



**Abbildung 8:** Freilegen der thorakalen Speiseröhre von einem rechtsseitig thorakalen Zugang. (modifiziert nach Pichelmaier et al.) (5)

Nach Eröffnen des Thorax wird die Lunge nach ventral verlagert. Die über der Speiseröhre verlaufende Pleura mediastinalis wird in gesamter Länge inzidiert. Die über den Oesophagus laufende Vena azygos sollte nur in Ausnahmefällen durchtrennt werden, da sie ein wichtiges Kollateralgefäß zwischen oberer und unterer V. cava darstellt. Anschließend wird die Speiseröhre mit Gummizügel angeschlungen und teils scharf teils stumpf unter Versorgung der kleinen, vor allem sub-bifurkationalen Gefäße bis an die Pleurakuppel bzw. bis an das Zwerchfell aus ihrem Bett gelöst. Bei einer Tumorinfiltration eines Hiatusschenkels oder des Zwerchfells, müssen diese Strukturen mit einem Sicherheitsabstand von 1-2 cm in die Resektion mit einbezogen werden. Wenn die Verbindungen des Ösophagus mit dem Hiatus gelöst sind, wird der Ösophagus mit einem linearen Stapler unmittelbar am ösophago-kardialen Übergang verschlossen und durchtrennt. Die im periösophagealen Bindegewebe enthaltenen Lymphknoten werden während der Präparation mit entfernt. Auf Höhe des Aortenbogens bekommt der Ductus thoracicus enge Beziehung zur linken Speiseröhrenhinterwand, auf den bei der Mobilisation der Speiseröhre in diesem

Bereich geachtet werden sollte, denn bei einer Verletzung muss man ihn proximal und distal unterbinden, da sonst ein Chylothorax entstehen kann.

(5 S. 317-320).

### **2.10.2.3 Präparation der Speiseröhre über linksseitig-thorakalem Zugang**

Es gelten im Wesentlichen dieselben Prinzipien wie beim rechtsseitig-thorakalen Zugang.

Das getrennte abdominal links-thorakale Verfahren kommt in Einzelfällen distaler Plattenepithelkarzinome zum Tragen, bei denen sich intraoperativ z.B. infolge einer Infiltration der Aorta oder der unteren Lungenvenen der transhiatale Weg als nicht durchführbar herausstellt. (5).

### **2.10.2.4 Transhiatale Präparation der Speiseröhre**

Eine stumpfe Dissektion der Speiseröhre ohne Thorakotomie ist technisch durchaus möglich, da der Ösophagus im hinteren Mediastinum über eine lange Strecke hinweg von lockerem Bindegewebe umgeben ist. Die Gefäßversorgung des intrathorakalen Ösophagus kann zwar bei diesem Verfahren nicht eingesehen werden, stellt aber kein Hindernis da, denn die dünnkalibrigen Gefäße werden bei der Dissektion zerrissen und thrombosieren schnell. Nach Angaben von Pichelmaier et al. beträgt bei diesem Verfahren der Blutverlust etwa 500 ml.

Indiziert ist dieses Verfahren bei:

- Karzinomen des Hypopharynx
- Karzinomen der zervikalen Speiseröhre
- Karzinomen des ösophago-gastrischen Übergangs
- Frühe Karzinome jeglicher Lokalisation (keine Wandüberschreitung und keine mediastinale Lymphknotenvergrößerung)

Ein wesentlicher Vorteil dieses Verfahrens ist die geringere Belastung für den Patienten und die deutliche Verkürzung der Operationszeit. Somit kann diese Technik auch Risikopatienten mit einer eingeschränkten Lungenfunktion zugemutet werden.

Nach Eröffnung des Abdomens wird das Ligamentum triangulare hepatis durchtrennt. Das Peritoneum über der Speiseröhre wird inzidiert und das Organ

wird angeschlungen. Die Hiatusschenkel werden dargestellt und manuell gedehnt bzw. bei Bedarf inzidiert. Die aufsteigenden Äste der A. gastrica sinistra und der A. phrenica inferior werden ligiert und durchtrennt. Mit der tastenden Hand wird die bindegewebige Verbindung nahe an der Speiseröhrenmuskulatur gelöst, wobei auch die Gefäßversorgung zerreißt. Von abdominal gelangt man so auf diesem Wege bis an die obere Thoraxapertur. Beim Ablösen der Speiseröhre von der Pars membranacea der Trachea ist große Sorgfalt geboten, damit diese nicht einreißt. Es ist unbedingt notwendig den Blutdruck bei diesem Manöver im Auge zu behalten, denn die im hinteren Mediastinum eingeführte Hand kann unter Umständen das Herz in seiner Tätigkeit so beeinträchtigen, dass dessen Auswurfleistung gefährlich sinkt.

Im nächsten Schritt wird die Speiseröhre durch einen zervikalen Zugang am Hals freigelegt und anschließend angeschlungen, wie in Kap.2.10.2.1 beschrieben wurde.

Zur Blutstillung werden sterile Streifen in das Ösophagusbett eingebracht und etwa 10 Minuten gewartet, um sicher zu gehen, dass keine größeren Blutungen auftreten. Da auch dann, wenn die Pleurahöhle nicht eröffnet wurde, fast alle Patienten perioperativ einen Pleuraerguss entwickeln, sollte bilateral ein Thoraxdrain eingebracht werden. (5 S. 335-338).

### **2.10.3 Ersatz der Speiseröhre**

Für den Ersatz der Speiseröhre kommen mehrere Organe in Frage, die je nach Bedarf und Grunderkrankung ausgewählt werden. Die verschiedenen Methoden haben unterschiedliche Vor- und Nachteile.

Als am häufigsten verwendeter viszeraler Speiseröhrenersatz dient der Magen. Um dessen Blutversorgung zu gewährleisten ist in der Regel der Erhalt der A. gastrica dextra und A. gastroepiploica dextra ausreichend. Nach entsprechender Mobilisierung des Magens wird dieser durch tangentielle Resektion entlang der kleinen Krümmung verschmälert, die Resektionsstelle wird serosiert. Anschließend erfolgt der Hochzug, der unter Umständen bis zum Pharynx vorgenommen werden muss. Mit dem Kocher'schen Manöver (siehe 2.10.3.3.2), kann ein zusätzlicher Längengewinn erzielt werden. Ein wesentlicher Vorteil dieser Methode ist, dass

nur eine Anastomose notwendig ist und der Eingriff schnell und relativ sicher durchgeführt werden kann.

Postoperativ kann es durch Reflux von Mageninhalt in die Speiseröhre und den Pharynx zur Ösophagitis, Regurgitation und sogar zur Aspiration kommen. Diese Komplikationen sind selten, wenn eine zervikale Anastomose angelegt wird, bei der man den Magen in den Thorax verlagert. Damit können langfristig Refluxraten von unter 5% erzielt werden. Bei intrathorakaler Verlagerung des Magens kann es bei Nahrungsaufnahme postoperativ in den ersten Wochen zu Dyspnoe kommen, da das Organ initial infolge der technisch erforderlichen, trunculären Vagotomie eine ausgeprägte Dilatation zeigt. Wenn der Magen jedoch im Laufe der Zeit zunehmend eine röhrenförmige Gestalt annimmt, verschwindet auch die Atembeeinträchtigung in der Regel wieder.

Anteile des proximalen Dünndarms können ebenso als viszeraler Speiseröhrenersatz dienen. Dies ist jedoch manchmal dadurch limitiert, als nicht immer genügend starke Hauptäste mit kräftigen, ununterbrochenen Randarkaden von der A. mesenterica superior abgehen, um einen genügend langen Gefäßstiel für das Jejunum zu erzeugen, die ein Hochziehen bis zum Hals gestatten würden. Beim Dünndarmersatz sind zwei Anastomosen notwendig, was die Operationszeit verlängert. In der Regel entscheidet man sich deshalb für den Dünndarmersatz nur dann, wenn die Möglichkeit eines anderen Ersatzorgans, etwa infolge vorhergehender Magenteilresektion oder Tumorbefall ausscheidet.

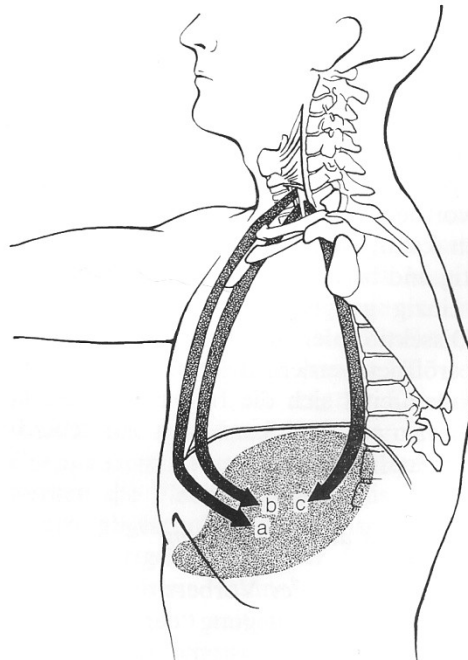
Auch das Colon ascendens, transversum oder descendens können bei Nicht-Verwendbarkeit des Magens für den Speiseröhrenersatz verwendet werden. Am besten scheint das linke Colon mit der linken Flexur für ein Interponat geeignet zu sein, denn es kann an der A. colica sinistra gestielt werden und hat dadurch intrathoracal einen isoperistaltischen Verlauf. Zudem weist es einen dem Speiseröhrenlumen ähnlichen Durchmesser auf. Da das Coloninterponat zwar eine gerichtete aber keine propulsive Peristaltik aufweist, muss sein Verlauf spannungslos aber gestreckt hergestellt werden, denn ein zu langer Colonschenkel führt möglicherweise zur Bildung von Windungen und konsekutiven Stasen. Ein wesentlicher Nachteil des Coloninterponats gegenüber den anderen Verfahren ist dessen Keimbesiedelung, die selbst durch sorgfältige präoperative Darmreinigung nicht beseitigt werden kann. Außerdem sind bei der Coloninterposition drei Anastomosen notwendig, die ein zusätzliches Risiko für

eine Nahtinsuffizienz darstellen. Nicht selten ist darüber hinaus das Colon vor allem bei älteren Menschen mit Divertikeln, Polypen oder Entzündungen durchsetzt, wodurch es als Ersatzorgan ausscheidet (5 S. 342-344).

### 2.10.3.1 Interponatverlauf

Grundsätzlich kann der Ösophagusersatz auf drei Wege erfolgen:

- subkutan-prästernal
- retrosternal
- intrathorakal im Ösophagusbett



**Abbildung 9:** Möglichkeiten des Interponatverlaufs nach Ösophagusresektion. a: sukutaner Weg, b: retrosternaler Weg, c: intrathorakaler Weg im Bett des Ösophagus. **(5)**

Die subkutane Verlagerung birgt – theoretisch – das geringste Risiko. Da der Ösophagusersatz unter der Haut zu liegen kommt, können auch Nahtinsuffizienzen oder Transplantatnekrosen leichter erkannt und behandelt werden, da sie leichter zugänglich sind. Auch die Anlage der subkutanen Tunnelierung ist sehr einfach durchzuführen. Wesentliche Nachteile sind jedoch die im Vergleich zu den anderen Routen deutlich längere, zu überbrückende Strecke und das inakzeptable kosmetische Resultat. Die oberflächliche Lage macht das Ersatzorgan außerdem für Kompressionen oder Traumata sehr vulnerabel. Da bei dieser Methode die Nachteile gegenüber dem Nutzen überwiegen, gilt diese Art des Interponatverlaufs heute als obsolet. (5)

#### ***2.10.3.1.1 Der retrosternale Verlauf***

Wählt man den retrosternalen Weg, so verläuft das Ersatzorgan durch das vordere Mediastinum. Die Tunnelierung für den Interponatverlauf wird ventral vom Sternum und lateral durch die beiden Pleurae mediastinales begrenzt. Die Rückwand des Tunnels wird kaudal von der Vorderfläche des Perikards und kranial von den großen Gefäßen begrenzt.

Die Tunnelierung wird von kaudal begonnen in dem das Peritoneum vom vorderen Zwerchfell abgelöst wird. Mit dem Finger schiebt man von der Hinterfläche des Schwertfortsatzes das Peritoneum und die ventralen Zwerchfellansätze ab und tastet in engem Kontakt mit der Rückfläche des Sternums nach kranial. Wenn eine weitere Präparation von abdominal nicht mehr möglich ist, wird die Präparation über eine Zervikostomie fortgesetzt. Der restrosternale Weg ist deutlich kürzer und ein Abknicken am unteren Sternalrand, so wie es beim subkutanen Weg vorkommen kann, ist nicht gegeben. Bei einer Infektion in diesem Bereich besteht jedoch die Gefahr einer Ausbreitung im Mediastinum und dem Pleuraraum (5). Die häufigsten Komplikationen beim retrosternalen Verlauf sind Anastomosen-Insuffizienzen. Mullen et al. geben im Vergleich mit mehreren Studien eine Häufigkeit zwischen 20 und 29% an. Spätkomplikationen sind dagegen eher selten. (5) (22).

### **2.10.3.1.2 *Der intrathorakale Verlauf***

Bei dieser Art der Verlagerung ist der Raum für das Ersatzorgan durch die Resektion bereits vorgegeben. Es kommt dabei zwischen Wirbelsäule und Lunge im hinteren Mediastinum zu liegen. Bei linksthorakalem Vorgehen und geplanter zervikaler Anastomose, kann das Ersatzorgan sowohl vor als auch hinter dem Aortenbogen hochgezogen werden (5).

### **2.10.3.2 Technik des Hochzug des Ersatzorgans**

An den höchsten Punkt des Ersatzorgans wird ein Haltefaden angebracht, der manuell unter Entgegengreifen mit der zweiten Hand von zervikal her durch den präformierten Tunnel geleitet wird. Dann wird das Ersatzorgan unter vorsichtigem Nachschieben mit der Hand am Haltefaden nach kranial gezogen. (5).

### **2.10.3.3 Der Magen als Speiseröhrenersatz**

In den letzten Jahrzehnten ist eine Vielzahl von Methoden der Vorbereitung des Magens zum Speiseröhrenersatz entwickelt worden, wobei einige nach eingehender Prüfung wieder verlassen wurden. Es haben sich jedoch einige wenige im Laufe der letzten Jahrzehnte durchgesetzt. Einige davon sollen der Vollständigkeit halber hier erwähnt werden.

- a) Im Jahr 1920 beschrieb Kirschner die isoperistaltische totale Magenplastik (5).
- b) Modifikation nach Holle et al, der von Kirschner beschriebene Magenplastik durch Resektion des gesamten Fundus bzw. von Teilen der kleinen Kurvatur (5).
- c) Im Jahr 1978 beschreibt Akyjama eine Modifikation, der von Kirschner beschriebenen Methode, durch Resektion von Teilen des Fundus und Teilen der kleinen Kurvatur (23).

### **2.10.3.3.1 Anatomische Voraussetzungen**

Wie schon in Kap.2.3 beschrieben, wird der Magen an der kleinen Krümmung von der A. gastrica dext., die ein Ast der A. hepatica propria ist, und von der A. gastrica sin., die aus dem Truncus coeliacus entspringt, versorgt. Die große Krümmung des Magens wird von der A. gastroepiploica dext. und der A. gastroepiploica sin. versorgt. Somit weist der Magen vier Stammgefäße auf, die ein dichtes Gefäßnetz aufbauen das durch Anastomosen jeweils mit den Nachbargefäßen in enger Verbindung steht. Pichelmaier et al. gehen davon aus, dass durch die Erhaltung der A. gastrica dext. und der A. gastroepiploica dext. in der Regel eine ausreichende Magenperfusion gewährleistet sei. (5).

Eine wesentliche Komplikation beim Ersatz der Speiseröhre durch den Magen ist die Anastomoseninsuffizienz, die mit einer hohen Morbidität und Mortalität einhergeht. In mehreren Studien (24) (25) wurde nachgewiesen, dass Durchblutung und Sauerstoffspannung im Magenfundus nach dem Hochzug eine im Vergleich zur physiologischen Situation eine signifikante Abnahme zeigten. Schröder et al. (24) haben dazu in einem Tierversuch an 17 Schweinen die Gewebepfusion mit einem Laser-Doppler Imager (LDI) und den Sauerstoffpartialdruck (ptO<sub>2</sub>) an definierten Stellen im Magen vor- und nach der Gastroplastik gemessen. Dabei konnte eine signifikante Abnahme der Gewebepfusion des Magens im Antrum, Corpus und im Fundus festgestellt werden, wo hingegen beim Sauerstoffpartialdruck (ptO<sub>2</sub>) nur eine signifikante Abnahme im Magenfundus messbar war. Schröder et al. gehen davon aus, dass die Reduktion der Durchblutung in der Anastomosenregion der Hauptgrund für die postoperative Anastomoseninsuffizienz sei. Diese Ergebnisse wurden von Anegg et al. (26) im klinischen Setting bestätigt. Dabei wurde an 29 Patienten, die für eine Oesophagektomie in Frage kamen, untersucht, ob die Routenwahl (retrosternale oder orthotope Route) für die Transposition des Ersatzorgans eine Auswirkung auf die Blutversorgung in der Anastomosenregion hat. Dazu wurde die Sauerstoffspannung (pO<sub>2</sub>) an definierten Stellen in der Anastomosenregion während der Oesophagektomie nach der Durchtrennung der Aa.gastricae breves und A. gastrica sin. sowie an der Intensivstation (ICU) gemessen. Unmittelbar nach dem Magenhochzug konnte in der retrosternalen Gruppe ein Abfall der pO<sub>2</sub> Werte registriert werden, in der orthotopen Gruppe kam es hingegen zu einem Ansteigen der pO<sub>2</sub> Werte. Auch während des Aufenthalts an der Intensivstation

(ICU) wurde bei den Patienten mit orthotopem Magenhochzug signifikant höhere  $pO_2$  Werte gemessen als bei der anderen Patientengruppe. Anegg et al. schließen daraus, dass die Wahl der Route und damit die bessere Blutversorgung zur besseren Heilung der Anastomose beiträgt. (26)

In einigen Studien wurde untersucht, ob eine künstlich erzeugte Ischämie im Bereich des Fundus die einige Zeit später durchgeführte Ösophagusrekonstruktion mit Magenhochzug positiv beeinflusst. So haben Farran et al. (27) zwischen Januar 2001 bis Dezember 2007 untersucht, ob nach einer selektiven Embolisierung von Magenarterien und damit künstlich erzeugter Ischämie bei später durchgeführtem Magenhochzug weniger Anastomoseninsuffizienzen auftreten würden. Bei 39 Patienten wurden die A. gastrica sin. und der mittlere Abschnitt der A. splenica mit Platinum-Coils embolisiert. In den meisten Fällen wurde auch zusätzlich die A. gastrica dext. verschlossen. In einem Abstand von zwei Wochen erfolgte die Operation. Dabei betrug die Anastomoseninsuffizienz-Rate lediglich 3%, die Mortalität lag bei 6% (27).

Eine ähnliche Studie (28) beschäftigte sich mit der Frage, ob und in welchem Ausmaß präoperativ erzeugte Ischämie im Anastomosenbereich die mucosale Sauerstoffversorgung verändert. Bludau et al. haben von August 2006 bis Juni 2008 19 Patienten zufällig für diese prospektiv randomisierte Studie aus einem Patientenkollektiv ausgewählt, bei denen die Resektion eines Ösophaguskarzinoms geplant war. Als erster Schritt wurde eine komplette laparoskopische Mobilisation des Magens mit Durchtrennung der Aa. gastricae breves und der A. gastrica sin. durchgeführt. Zusätzlich wurde das Fettgewebe zwischen dem distalen und mittleren Drittel der kleinen Magenkurvatur mit entfernt. Der mobilisierte Magen wurde damit ausschließlich von der A. gastroepiploica dext. und von der A. gastrica dext. versorgt. Nach einem Intervall von vier bis fünf Tagen wurde eine standardisierte rechts-thorakalen Ösophagektomie zwei-Felder Lymphadenektomie und die Rekonstruktion durch Magenhochzug durchgeführt. Die Anastomose wurde mittels CEEA-Stapler angelegt. Messungen der Sauerstoffsättigung in der Magenschleimhaut wurden zu drei Zeitpunkten durchgeführt. Die ersten beiden erfolgten während der laparoskopischen Mobilisation des Magens, das dritte Mal wurde unmittelbar vor der Thorakotomie gemessen. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass die partielle Devaskularisation eine Abnahme der Sauerstoffsättigung der

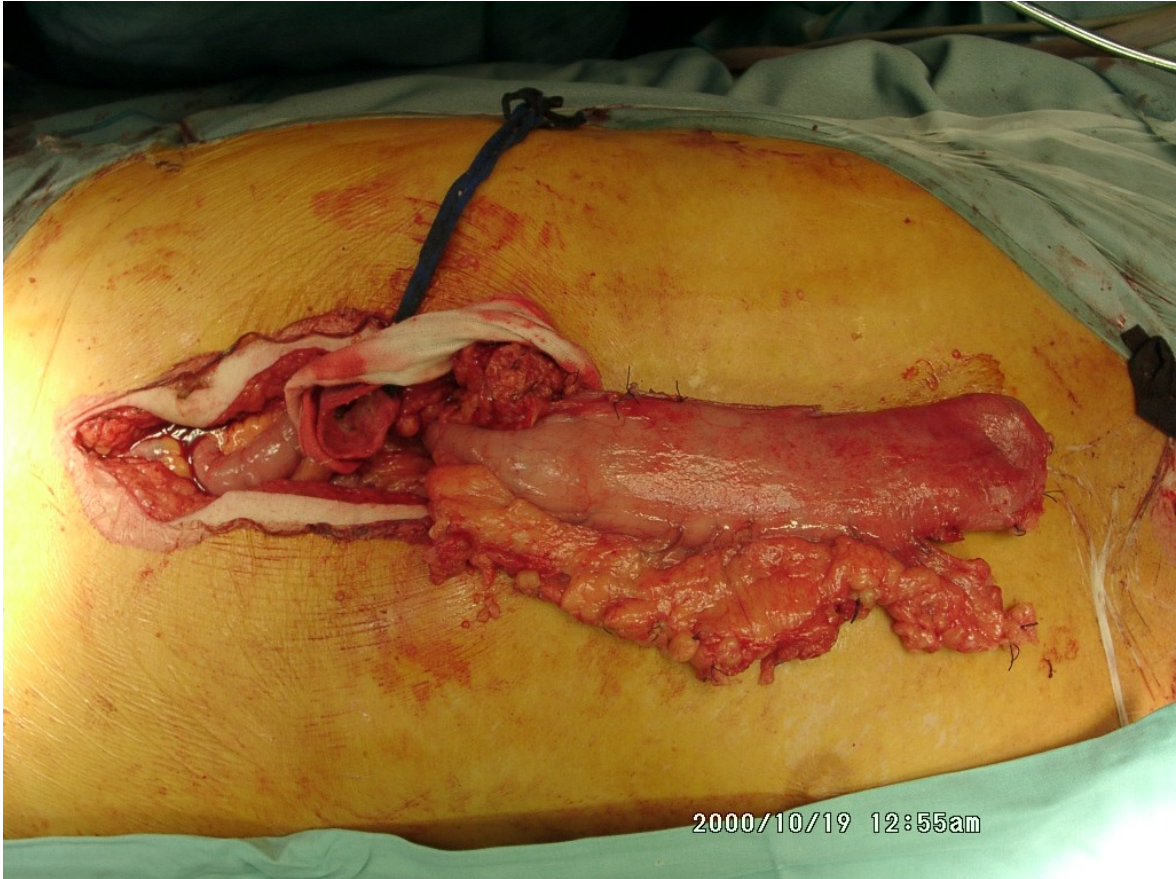
Magenschleimhaut im Fundus bewirkt, dass sich diese jedoch nicht in Corpus und Antrum manifestiert. Die Studie zeigte außerdem, dass ein Zeitraum von vier bis fünf Tagen ausreicht, um die Sauerstoffsättigung im Fundus nach Devaskularisation wieder auf Ausgangswerte zurückkehren zu lassen. Bludau et al. schließen daraus, dass sich durch die zeitversetzte Devascularisation die Mikrozirkulation des Magens zum Zeitpunkt der Magen-Rekonstruktion verbessert hat. (28)

#### **2.10.3.3.2 Operationstechnik**

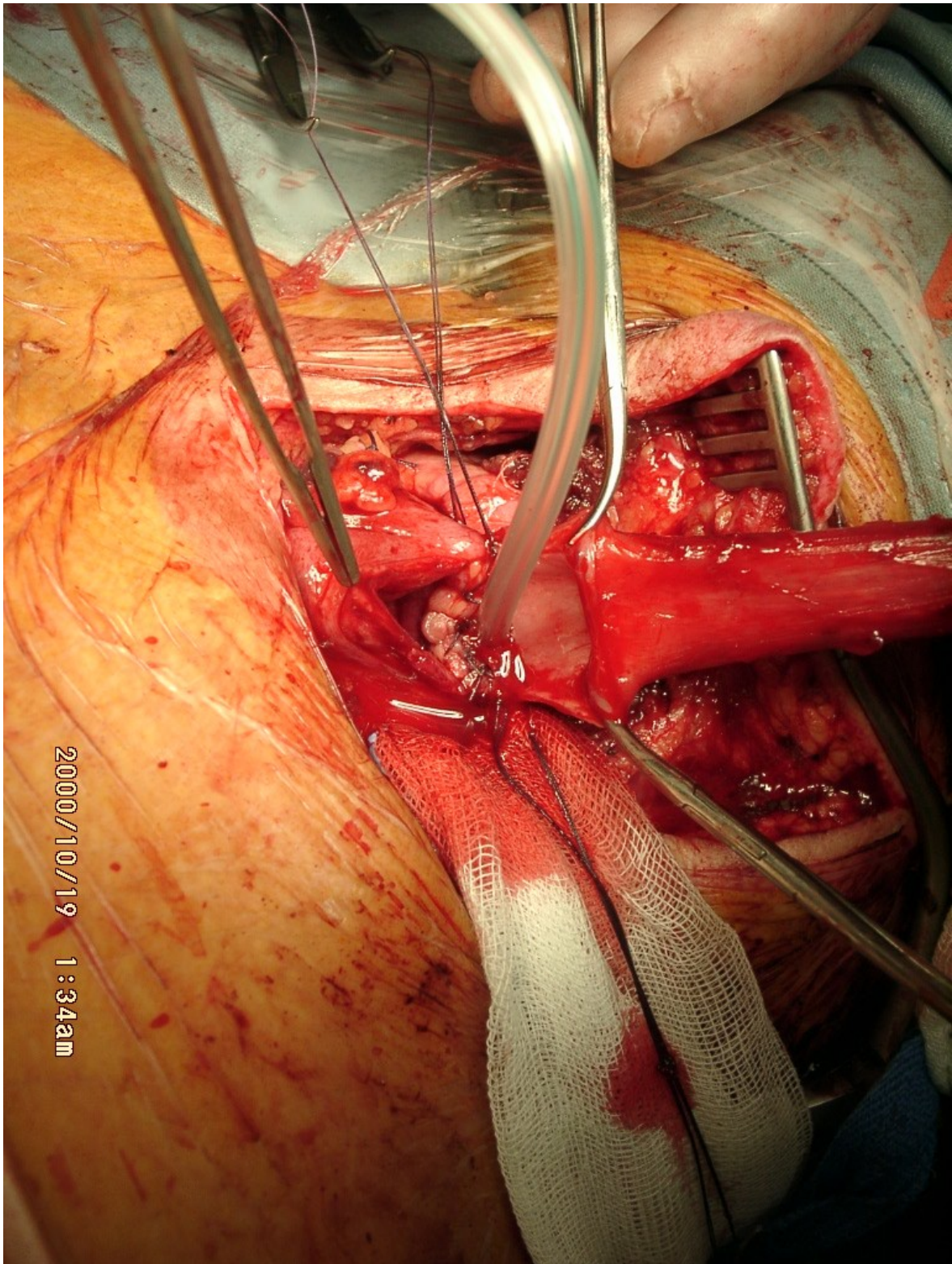
Das Omentum majus wird nach kaudal angespannt, die Gefäßverläufe und Gefäßversorgung des Magens werden palpirt. Die Bursa omentalis wird eröffnet. Das Ligamentum gastrocolicum wird vorsichtig entlang der großen Kurvatur abgelöst. Auf Höhe der Milz wird die große Kurvatur angehoben und die bindegewebige Verwachsung des Magens mit dem Retroperitoneum gelöst. Im nächsten Schritt wird auch das Ligamentum gastrolienale unter Ligatur und Durchtrennung der Aa. gastricae breves abgesetzt. Hierbei wird besonders vorsichtig vorgegangen um die Milz nicht zu verletzen. Letztendlich werden auch die im Ligamentum gastrolienale verlaufenden Aa. gastricae breves durchtrennt. Nach Durchtrennung des Lig. triangulare hepatis wird der linke Leberlappen mit einem Haken nach medial geklappt. Der abdominelle Oesophagus wird ebenso wie die Zwerchfellschenkel dargestellt und angeschlungen. Sämtliche avaskuläre Verbindungen der Magenhinterwand zum Pankreas werden gelöst, die A. gastrica sinistra wird zentral, kurz nach ihrem Abgang aus dem Truncus coeliacus ligiert und durchtrennt. Das Omentum minus wird etwa 2 cm von der gastrischen Arkade bis etwa auf Höhe des Pylorus durchtrennt. Mit einem GIA-Instrument wird der Ösophagus abgesetzt. Bei der Präparation wird besonders auf die V. gastroepiploica dextra geachtet. Sie verläuft etwa kaudolateral des Pylorus und trennt sich im Verlauf allmählich von ihrer gleichnamigen Arterie. Sie ist deshalb so wichtig, da sie das Hauptabflussgebiet des mobilisierten Magens ist und eine Verletzung das gesamte Interponat gefährden könnte. Die schlauchförmige Umgestaltung des Magens erfolgt durch tangentielle Resektion vom höchsten Punkt des Fundus bis zum präpylorischen Antrum, sodass ein schlauchförmiger Magenrest entsteht. Diese Resektion kann sowohl mit einem GIA- als auch mit

einem TA-Instrument durchgeführt werden. Die Resektionslinie wird anschließend serosiert. Nachdem die Mobilisation des Magens abgeschlossen ist, kann grob beurteilt werden, ob die Länge des mobilisierten Magens ausreicht. Für einen zusätzlichen Längengewinn kann das Kocher'sche Manöver durchgeführt werden. Dabei handelt es sich um eine Mobilisation des Duodenums indem das Peritoneum an der Lateralseite des Duodenums am duodenalen Knie bis zum dritten Abschnitt durchtrennt wird. Anschließend lässt es sich zusammen mit dem dorsal verlaufenden Ductus choledochus und dem Pankreaskopf aus seiner bindegewebigen Verbindung lösen. Auf diese Weise ist es möglich das Duodenum weiter nach medio-kranial zu verlagern und damit einen zusätzlichen Längengewinn für den Magenhochzug zu ermöglichen. Ein möglicher Nachteil dieses Manövers ist jedoch die Gefahr einer Behinderung des Galleflusses. (5)

Für den Hochzug des mobilisierten Magens eignet sich sowohl der retrosternale als auch der orthotope Weg im Oesophagusbett. Die Route wird den lokalen (bei sehr kleinem Magen ist nur der kürzere, orthotope Weg möglich) bzw. onkologischen (bei wandüberschreitendem Tumorwachstum bzw. positiven paraoesophagealen Lymphknoten ist eine Nachbestrahlung erforderlich, das Oesophagusbett muss daher freibleiben) Gegebenheiten angepasst werden. (5)



**Abbildung 10:** Operationssitus nach Bildung eines Großkurvatureschlauches kurz vor dem restrosternalen Hochzug.



**Abbildung 11:** Nähen der End-zu-End Anastomose zwischen Restspeiseröhre und Großkurvaturschlauch; zu sehen sind die Eckfäden, mit denen eine gute Adaptation möglich ist.

#### **2.10.3.4 Der Dünndarm als Speiseröhrenersatz**

Für den Ösophagusersatz durch den Dünndarm wird in den meisten Fällen das proximale Jejunum verwendet. Für die Verwendung von Dünndarmsegmenten als Speiseröhrenersatz gibt es zwei Möglichkeiten. Die eine ist die freie Transplantation eines Jejunumsegments, das dessen Gefäßstiel je nach Position an intrathoracalen bzw. cervikale Gefäße angeschlossen werden, bevor die Enteroanastomosen angelegt werden. Die zweite Möglichkeit bietet die Transposition. Dabei wird das Jejunum unmittelbar hinter dem Treitz'schen Band durchtrennt und unter Durchtrennung einiger Gefäßstiele am Mesenterium ausreichend mobilisiert. Anschließend wird es ohne seine Kontinuität zu verlieren zur Speiseröhrenanastomosierung hochgezogen.

Voraussetzung für die Verwendung eines Jejunumsegmentes als Speiseröhrenersatz ist das Vorliegen einer adäquaten Anastomosenbildung zwischen den mesenterialen Gefäßarkaden: Der proximale Dünndarm wird überwiegend durch die A. mesenterica superior versorgt. Von ihr gehen mehrere Jejunalarterien ab, die einen sehr variablen Verlauf haben. Nur wenn von der A. mesenterica superior starke Hauptäste mit kräftigen, ununterbrochenen Randarkaden abgehen, kann ein genügend langer Gefäßstiel gewonnen werden um das Jejunum bis zum Hals hochzuziehen. Entspringen dagegen viele schwache Einzelarterien, die untereinander viele Anastomosen bilden, kommt das Jejunum nicht mehr für einen Ersatz der gesamten Speiseröhre in Frage. (5 S. 369-371)

Unter der sogenannten Diaphanoskopie werden die Darmschlingen und deren arterielle Versorgung untersucht. Etwa 15 cm kaudal des Treitz'schen Bandes befindet sich meist der erste Mesenterialarterienast und markiert die Stelle, an der das Jejunum durchtrennt werden sollte. Nachdem das für den Hochzug vorgesehene Jejunalsegment identifiziert wurde, werden die beiden Peritonealblätter des Mesenteriums an der kranialen Resektionslinie durchtrennt. Mit dem GIA-Instrument wird der Dünndarm abgesetzt. Danach werden die Gefäßstiele unter sorgfältiger Schonung der Randarkaden schrittweise durchtrennt, bis die erforderliche Interponatlänge gewonnen worden ist. Das mobilisierte Jejunumsegment wird nun hochgezogen und mit dem Oesophagusstumpf anastomosiert. Nach der Anastomose wird der Abfluss von

Galle bzw. Pancreassaft über das Duodenum wieder hergestellt. Dazu wird eine Roux-Y-Jejuno-jejunostomie angelegt. Diese Anastomosen kann sowohl maschinell als auch manuell durchgeführt werden. Ein Dünndarmhochzug hat meist ein sehr gutes funktionelles Ergebnis. Bei unzureichender Gefäßversorgung kann es jedoch zu Anastomoseninsuffizienz bzw. zu subtotaler oder totaler Interponatnekrose kommen, die im äußersten Fall das Entfernen des Interponats erforderlich machen. (5 S. 369-377)

### **2.10.3.5 Der Dickdarm als Speiseröhrenersatz**

Auch der Dickdarm eignet sich als Ersatz der Speiseröhre. Wichtige Faktoren bei der Wahl des am besten geeigneten Dickdarmabschnittes sind Gefäßversorgung, erforderliche Länge des Interponats und Hauptrichtung der Peristaltik. Außerdem sollte der Darmabschnitt frei von pathologischen Veränderungen (Polypen, Divertikel) sein. Der Dickdarm wird von der Valvula ileocaecalis bis zum Canon-Böhm'schen Punkt von der A. mesenterica superior versorgt. In der Mehrzahl der Fälle bestehen Anastomosen zu A. mesenterica inferior die das Colon descendens und Sigma versorgt. In vielen Fällen wird für den Speiseröhrenersatz das Colon descendens mit linker Flexur und Anteilen des Colon transversum verwendet. Bei älteren Menschen muss jedoch aufgrund des häufigen Vorkommens von pathologischen Veränderungen wie Dickdarmdivertikeln und Polypen die Verwendung des linken Colons genau überlegt werden. (5 S. 381-384)

Für den Ersatz der Speiseröhre durch Teile des Dickdarms sind zahlreiche Möglichkeiten und Varianten beschrieben. In dieser Arbeit wird jedoch nur die Verwendung des linken Kolons, gestielt an der A. colica sin. beschrieben.

Weitere Möglichkeiten des Speiseröhrenersatzes durch Dickdarmanteile sind:

- Anisoperistaltische Verwendung des linken Colons, gestielt an der A. colica media
- Isoperistaltische Verwendung des rechten Colons, gestielt an der A. colica media
- Anisoperistaltische Verwendung des rechten Colons, gestielt an der A. colica dextra

- Isoperistaltische Verwendung des Colon transversum, gestielt an der A. colica media

Bei der Präparation des Coloninterponats wird das Colon vom Sigmoid bis etwa zur Mitte des Colon transversum auf pathologische Veränderungen untersucht. Die Vascularisation und Möglichkeit der Schaffung eines ausreichenden Gefäßstiels wird überprüft. Im Anschluss daran werden die Verbindungen zwischen dem Colon transversum und dem Omentum majus unter strikter Schonung der Randarkaden durchtrennt. Die linke Colonflexur wird dann von lateral unter Durchtrennung des Ligamentum spleno-colicum mobilisiert. Die Präparation wird anschließend soweit fortgesetzt sodass das linke Colon nur mehr mit dem medialen Blatt des Peritoneums und dessen Gefäßstil verbunden ist. Unter Diaphanoskopie werden anschließend die Randarkaden sichtbar und können dadurch auch besser beurteilt werden. In der Regel liegt bei der Verwendung des linken Colons die orale Durchtrennungslinie unmittelbar vor der linken Colonflexur. Der Bereich für die aborale Resektionslinie kann je nach benötigter Länge sowohl zwischen auf- und absteigendem Ast der A. colica sin., als auch kaudal des absteigenden Astes der A. colica sin. festgelegt werden. Denkbar ist jedoch auch eine aborale Resektionslinie kaudal der ersten Sigmoidalarterie.

Nachdem die Länge des Dickdarmsegments und dessen Resektionspunkte festgelegt wurden, wird der Serosaüberzug des Mesocolons unter Diaphanoskopie inzidiert und anschließend der Gefäßstiel herauspräpariert, der das ausgewählte Dickdarmsegment versorgt. Das Mesenterium wird bis auf den Gefäßstiel durchtrennt, sodass das Absetzen des Colons mit dem GIA-Instrument möglich ist. Die Wiederherstellung der Dickdarmpassage erfolgt nach Mobilisation der beiden Colonanteile durch eine End-zu-End Anastomose, die vor dem Gefäßstiel des isolierten Segmentes durchgeführt wird. Der distale Colonteil wird in den meisten Fällen an der Magenvorderwand im Bereich der Korpusmitte anastomosiert. Dafür kommen sowohl Rundnahtinstrumente, die über eine Gastrostomie eingeführt werden, als auch die manuelle zweireihige Nahttechnik in Frage. Nach Oesophago-Gastrektomie erfolgt die Anastomose an das in Y-Roux-Technik vorbereitete Jejunum. Die Anastomose zwischen Speiseröhre und dem Colon kann sowohl End-zu-End als auch End-zu-Seit erfolgen. Bei ersterem muss bei der Verbindung ein Überstand des mobilisierten Segments entfernt werden,

damit der Verlauf gestreckt bleibt. Bei einer End-zu-Seit Verbindung ist hingegen eine Überlänge des mobilisierten Segments tolerabel. Bei der zervikalen Anastomose wird die manuelle zweireihige Nahttechnik bevorzugt. (5 S. 381-391)

### ***2.11 Management bei zervikaler Anastomoseninsuffizienz***

Die Anastomoseninsuffizienz nach zervikaler Ösophagogastrostomie ist mit erheblicher Morbidität aber im Vergleich zu intrathorakaler Anastomoseninsuffizienz geringerem Mortalitätsrisiko verbunden (29). In einer kürzlich veröffentlichten Metaanalyse wurde sie mit einer Prävalenz von 0-24 % angegeben (30). Aufgrund des Morbiditäts- und Mortalitätsrisikos der Anastomoseninsuffizienz sind frühzeitige Diagnose und rasches Handeln erforderlich.

Klinisch wird die zervikale Anastomoseninsuffizienz meist durch Rötung, Schwellung und Schmerzen an der zervikalen Wunde auffällig. Nach Wundöffnung entleert sich Eiter, durchmischt mit Speichel und – falls der Patient bereits essen durfte – Nahrungsreste.

Ein Schluckacktröntgen mit einem wasserlöslichen Kontrastmittel kann weitere Hinweise über den Zustand der Anastomose und die genaue Lokalisation der Insuffizienz liefern, ist jedoch in der Zuverlässigkeit der Endoskopie jedoch deutlich unterlegen. Die Endoskopie bietet auch den Vorteil, dass eingeschränkte Durchblutung oder beginnende Nekrosezonen dargestellt werden können und dass in einer Sitzung unter Umständen bereits interventionell-endoskopische Maßnahmen gesetzt werden können. (29)



**Abbildung 12:** Zervikale Anastomoseninsuffizienz; Partielles Wiedereröffnen der Wunde mit Débridement.



**Abbildung 13:** Anlegen einer V.A.C. Therapie

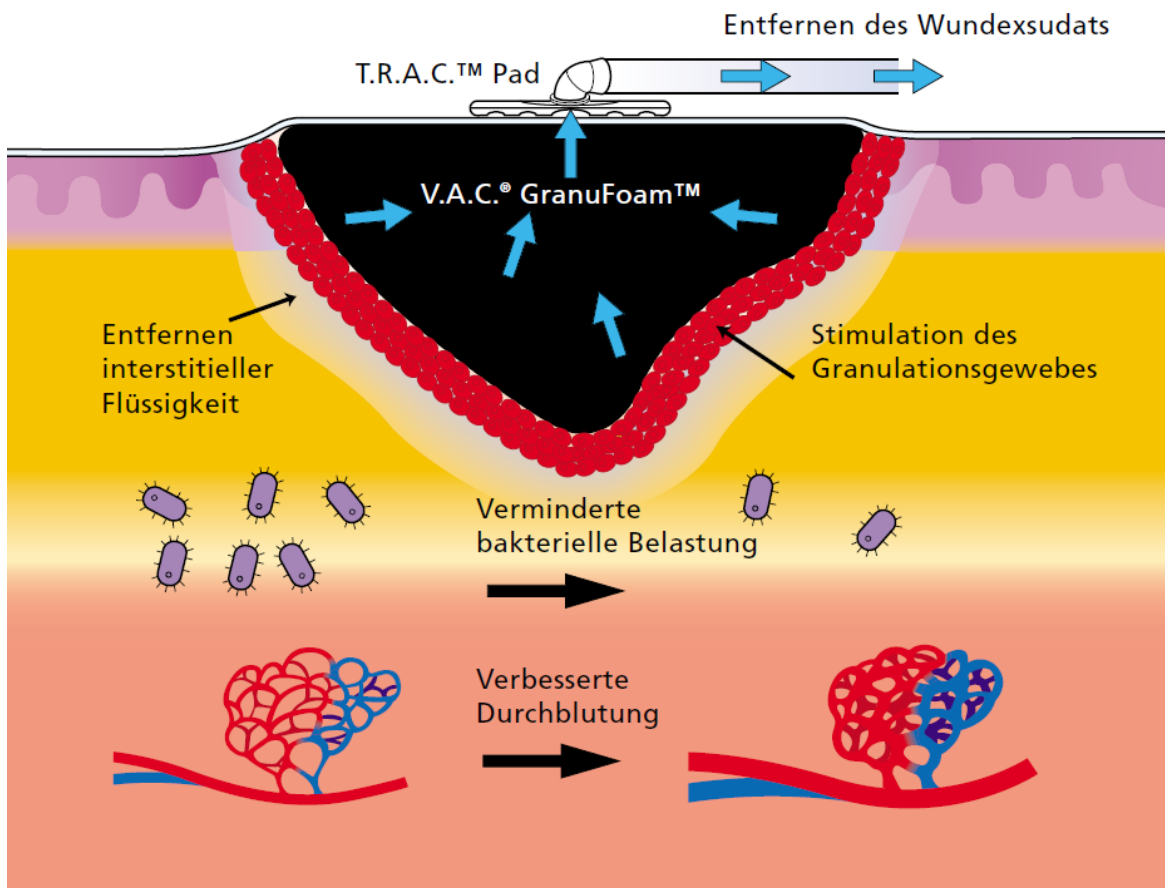
### **2.11.1 Selbstexpandierende Metallstents (SEMS)**

Die Ergebnisse der chirurgischen Behandlung zervikaler Anastomoseninsuffizienz sind nicht immer optimal, bei thorakalen Anastomoseninsuffizienzen sind chirurgische Interventionen belastend und komplikativ. Die endoskopische Behandlung durch selbst expandierende, gecoverte Metallstents stellt daher eine gute Alternative dar und wird heute als initialer Therapieversuch erster Wahl durchgeführt. Ist die Insuffizienzstelle durch den Stent abgedeckt, heilt die Anastomose spontan ab. Es konnten dabei Erfolgsraten von bis zu 90 % erzielt werden (31). Die Stents werden in einem kurzen, endoskopischen Eingriff platziert, danach erfolgen endoskopische Lagekontrolle und Schluckakt. War die Intervention erfolgreich und ist die Anastomose geheilt, wird der Stent wieder entfernt. Üblicherweise ist dies ca. 6 Wochen nach Implantation der Fall. Dai Y, S Chopra S et al. haben die Behandlung und die Therapieergebnisse von 41 Patienten mit Anastomoseninsuffizienzen untersucht. Dabei konnte eine Heilungsrate von etwa 90 % nach einer 30-tägigen Behandlungsdauer erzielt werden. (32) Ursachen für Therapieversagen beim Stenting sind meist zu große Lumeninkongruenz von Oesophagus und Interponat: In diesen Fällen fehlt der durchgängige Wandkontakt des Stents und die lecke Stelle kann nicht vollständig abgedeckt werden. Das zweite Problem stellt die Stentmigration dar.

### **2.11.2 V.A.C. Therapie**

Bei der V.A.C. ® – Therapie (vacuum assisted closure) handelt es sich um eine Methode, die Wundheilung bei offenen Hautstellen durch Anlegen von Unterdruck zu beschleunigen. Das System wurde erstmals von Argenta und Morykwas im Jahr 1997 für die Behandlung von Druckulcera und anderen chronischen Wunden vorgestellt und wird seither weltweit eingesetzt (33). Das Prinzip basiert darauf, dass Unterdruck auf die Wundoberfläche ausgeübt wird, was die Bildung von Granulationsgewebe beschleunigt. Außerdem wird pathologisches Sekret (Eiter, Fistelinhalt) ständig abgesaugt. Der Unterdruck wird durch eine mit Folienverband luftdicht verschlossene Schaumstoffeinlage, die mit einem Schlauchsystem an eine Funktionseinheit (Vacuumpumpe) angeschlossen ist, hergestellt (34). Mithilfe der T.R.A.C. ™ – Technologie (therapeutic regulated accurate care) wird der

Unterdruck direkt im Wundbereich ermittelt und so Druckunterschiede, die beispielsweise durch Bewegungen des Patienten verursacht werden, ausgeglichen.



**Abbildung 14:** Funktionsprinzip der V.A.C. ® Therapie. mit freundlicher Genehmigung von KCI-medical Austria

Die Indikationen für die V.A.C. Therapie sind vielfältig und reichen von chronischen Wunden (Druckulcera, diabetesbedingte Wunden), subakuten Wunden (Nahtdehiszenzen, Abdominalwunden) bis hin zu akuten Wunden. Es können damit aber auch Verbrennungen 2. Grades und Hauttransplantate gut behandelt werden. Kontraindiziert ist der Einsatz der V.A.C. Therapie jedoch bei malignen Tumorwunden, nicht explorierten Fisteln, über freiliegenden Blutgefäßen, bei nekrotischem Gewebe und bei Osteomyelitis (34). Ein wesentlicher Vorteil ist die unter VAC-Therapie erhöhte Perfusion im Wundgebiet: Bei einem Unterdruck von 125 mmHg stieg die Durchblutung auf das Vierfache des Ausgangswertes an. In der gleichen Studie konnte ebenso eine signifikante Abnahme von Bakterien nach vier Tagen gemessen werden (35). Im Falle der V.A.C.-Therapie bei Anastomoseninsuffizienzen am Hals, wird wegen der in

unmittelbarer Nähe verlaufenden Blutgefäße an der Grazer Klinischen Abteilung für Thoraxchirurgie mit einem Unterdruck von 75-100 mmHg gearbeitet.



**Abbildung 15:** Funktionseinheit/Vacuumpumpe. mit freundlicher Genehmigung von KCI-medical Austria



**Abbildung 16:** T.R.A.C. (TM) Schlauchleitung, Folie und GranuaFoam-Schaumstoff. mit freundlicher Genehmigung von KCI-medical Austria

### 2.11.3 Risikofaktoren der cervikalen Anastomoseninsuffizienz

Ischämie im Bereich des Magenfundus infolge von Minderperfusion und technische Fehler bei der Anastomosenanlage sind bekannte Einflussfaktoren für die Entstehung einer cervikalen Anastomoseninsuffizienz (36). Obwohl die Rate der Nahtinsuffizienzen am Hals in der Literatur mit bis zu 40% angegeben wird, ist die Mortalitätsrate jedoch viel geringer (<5%). Im Gegensatz dazu beträgt die Mortalität thoracaler Oesophago-Gastrostomien bis zu 60% (36). In verschiedenen Studien wurden bisher an lokalen Faktoren die Vaskularisation und die Sauerstoffspannung in der Submukosa des Magens, und das Vorhandensein von Kollateralkreisläufen in der Submukosa untersucht (36). Tabatabai et al. geben in einer prospektiv randomisierten Studie Gewichtsverlust, FEV1 geringer als zwei Liter, das Ausmaß des perioperativen Blutverlustes und Serum-Albumin Werte unter 3,5 g/dl als potentielle Risikofaktoren für das Auftreten einer Anastomoseninsuffizienz an (36).

## Methoden

An der klinischen Abteilung für Thorax- und Hyperbare Chirurgie der Universitätsklinik Graz erfolgte eine retrospektiv durchgeführte Datenanalyse.

Für die Durchführung der Analyse von Patientendaten wurde ein Ethikantrag an die Ethikkommission der Medizinischen Universität Graz gestellt.

Aus den OP-Büchern wurde zunächst eine Vorerfassung aller durchgeführten Oesophagusresektionen im Zeitraum von 2003 bis 2008 durchgeführt. Mit Hilfe der medizinischen Krankenakten und der elektronischen Krankenakten-Datenbank MEDOCS® wurden die bereits vorerfassten Patientenfälle genauer analysiert. In Summe konnte somit ein Patientenkollektiv von 98 Patientenfällen erstellt werden. Von besonderer Bedeutung für diese Analyse waren Patienten, bei denen eine Operation nach Akijama-Kirschner mit Magenhochzug und anschließender cervikaler Anastomose durchgeführt wurde.

Sämtliche Patientendaten wurden vollständig anonymisiert und in eine Excel-Tabelle eingetragen. Die statistische Auswertung erfolgte mit der Statistik-Software SPSS® durch Univ. Prof. Dr. Josef Smolle.

# Ergebnisse

Folgende Patientendaten wurden für die Analyse erhoben:

## **(1) Patientenbezogen:**

- Alter
- Geschlecht
- Größe in cm
- Gewicht

## **(2) Risikofaktoren/Begleiterkrankungen:**

- Raucheranamnese
- Alkoholkonsum
- COPD
- KHK
- PAVK
- NINS

## **(3) Operationsmethode:**

- Operation nach Akijama-Kirschner
- orthotop oder retrosternal

## **(4) Komplikationen/weitere Therapie:**

- Anastomoseninsuffizienz
- VAC-Therapie (in Tagen)
- Stent-Therapie (in Tagen)
- postoperative Entfernung der Magensonde (in Tagen)
- erster postoperativer Stuhl
- Schluckakt-Röntgen
- postoperativer Ernährungsbeginn
- postoperative Aspiration
- Haemoglobin am 3. postoperativen Tag
- Albumin am 3. postoperativen Tag
- Dauer der Intubation (in Tagen)

## 2.12 Geschlecht und Alter der Patienten

Es wurden in Summe Daten von 98 Patienten erhoben, bei denen eine Oesophagusresektion mit anschließender cervikaler Oesophagogastrostomie durchgeführt wurde, wovon 87 Männer (88,8%) und 11 Frauen (11,2%) waren.

Das durchschnittliche Alter der Patienten betrug bei Durchführung der Oesophagusresektion  $60,16 \pm 11,025$  Jahre. Der jüngste operierte Patient in dieser Analyse war zum Zeitpunkt der Operation 22 Jahre alt, der älteste 81 Jahre.

### Geschlechtsverteilung gesamt - in Prozent

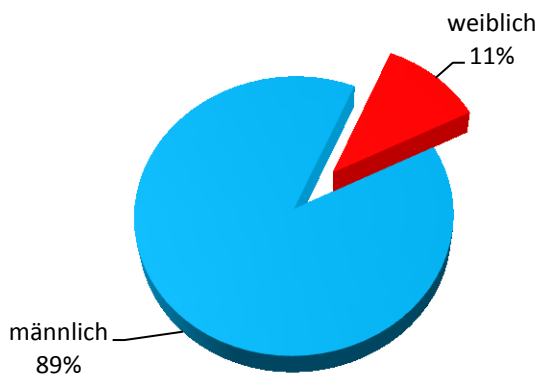


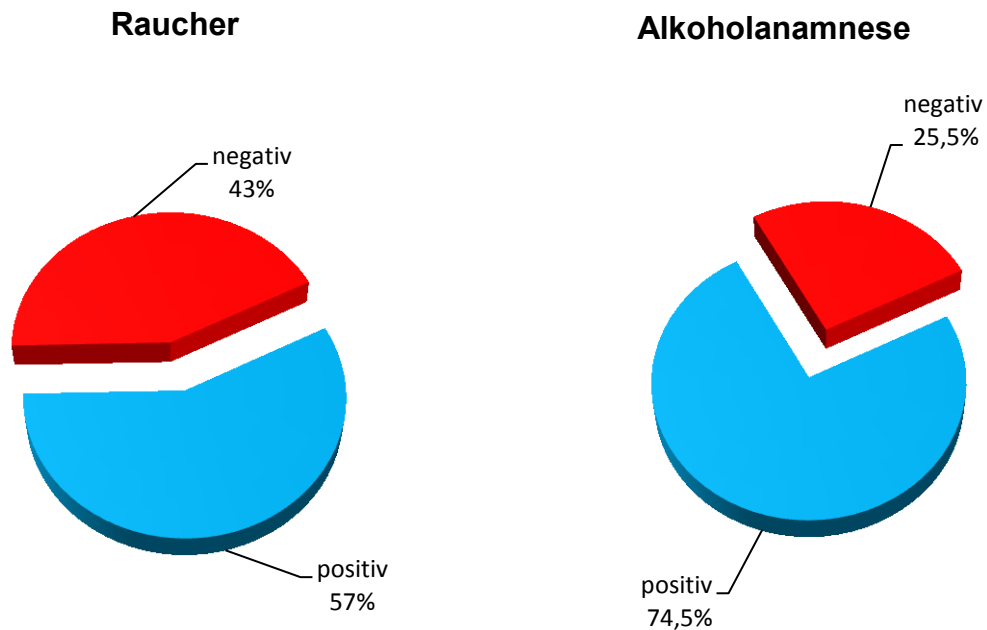
Abbildung 17: Geschlechtsverteilung des Patientenkollektivs

## 2.13 Risikofaktoren und Begleiterkrankungen

Anhand der präoperativ durchgeführten und dokumentierten Anamnese der Patienten, waren 56 Patienten (57,14%) Raucher. Von 74,5% (N=73) wurde in der Anamnese angegeben regelmäßig Alkohol zu konsumieren. Es konnte jedoch in unserer Analyse kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Auftreten einer Anastomoseninsuffizienz und regelmäßigem Nikotinkonsum nachgewiesen werden ( $p=0,744$ ). Ebenso war kein statistisch signifikanter Zusammenhang bei regelmäßigem Alkoholkonsum nachweisbar ( $p=0,478$ ).

Zum Zeitpunkt der Operation litten 24,5% (N=24) an einer COPD. 8,2% (N=8) litten an einer KHK. Zum Zeitpunkt der Operation hatten nur 3,06% (N=3) sowohl

eine COPD als auch eine KHK. 5 Patienten (5,1%) litten an eine pAVK. Bei 6,1% (N=6) war zum Zeitpunkt der Operation eine NINS (Niereninsuffizienz) bekannt. Es konnte kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Auftreten einer Anastomoseninsuffizienz und Komorbidität wie COPD ( $p=0,718$ ), KHK ( $p=0,497$ ), pAVK ( $p=0,65$ ) oder NINS ( $p=0,827$ ) festgestellt werden.



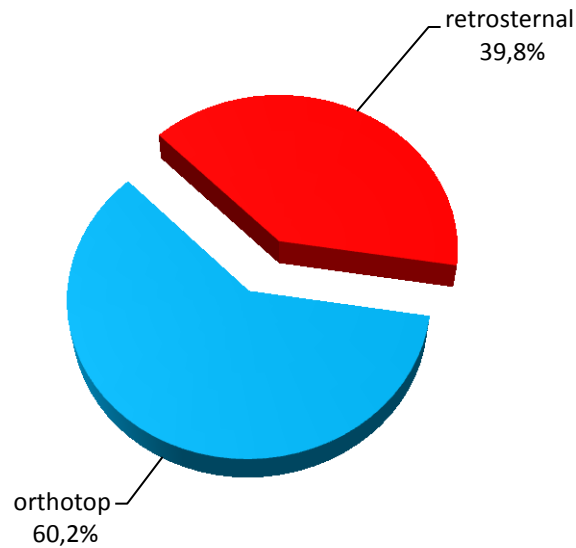
**Abbildung 18:** Risikofaktoren (Nikotin- u. Alkoholkonsum)

	<b>Leak (N=15)</b>	<b>No leak (N=76)</b>
<b>Alter</b>		
<b>Mittelwert</b>	59,39	60,56
<b>Range</b>	45-80	22-81
<b>Geschlecht</b>		
	13 M	67 M
	2 F	9 F
<b>Begleiterkrankung</b>		
<b>COPD</b>	5 (33,3%)	19 (25%)
<b>KHK</b>	3 (20 %)	5 (6,6%)
<b>pAVK</b>	2 (13,3%)	3 (4%)
<b>NINS</b>	2 (13,3%)	4 (5,26%)

**Tabelle 3:** Gruppenstatistik; Anastomoseninsuffizienz

## **2.14 Operationsmethoden**

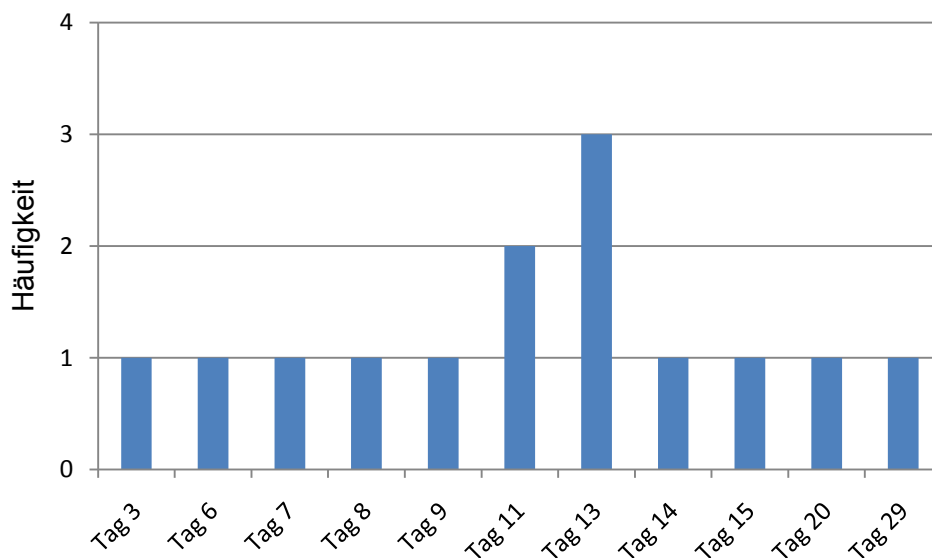
Bei 99% (N=97) der zur Verfügung stehenden Patientendaten wurde die Operation nach Akijama-Kirschner durchgeführt. Nur bei einem Patient (1%) kam ein anderes Operationsverfahren (Jejunum-/Coloninterponat) zum Einsatz. Es konnte kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Auftreten einer Anastomoseninsuffizienz und der Operation nach Akijama-Kirschner festgestellt werden ( $p=0,655$ ). In 60,2% der Fälle (N=59) wurde der Magenhochzug in orthotoper Lage durchgeführt. Auch hierbei zeigte sich kein statistisch signifikanter Zusammenhang mit dem Auftreten einer Anastomoseninsuffizienz ( $p=0,195$ ).



**Abbildung 19:** orthotope/retrosternale Route für den Verlauf des Ersatzorgans

## 2.15 Komplikationen/weitere Therapie

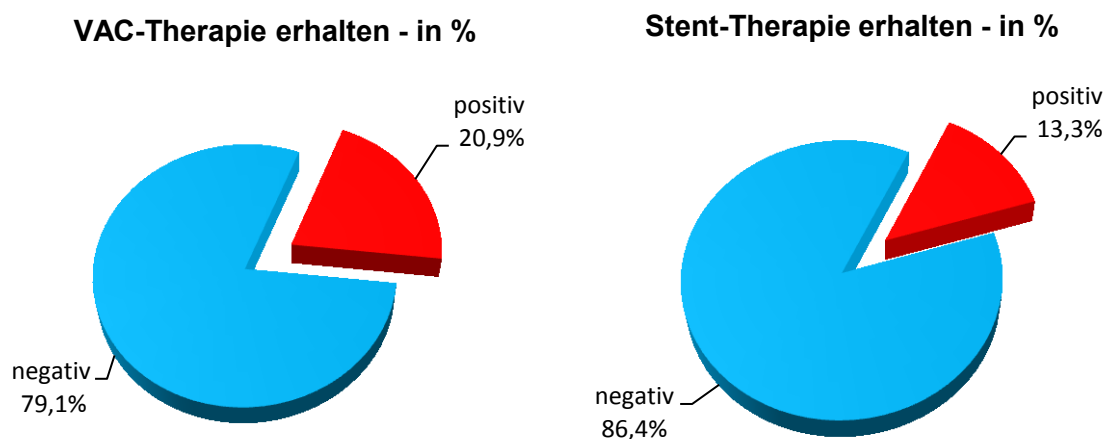
Im Rahmen des postoperativen stationären Aufenthalts trat bei 16,5 % der Patienten (N=15) eine Anastomoseninsuffizienz auf. Bei 7 Patienten waren zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit die Daten über den genauen postoperativen Verlauf nicht verfügbar. Das Auftreten der Anastomoseninsuffizienz konnte in der durchgeführten Analyse des Patientenkollektivs zwischen dem 3. und 29. postoperativen Tag beobachtet werden. Wie in Abbildung 20 zu sehen, trat die Nahtinsuffizienz am häufigsten am 11. und 13. postoperativen Tage auf.



**Abbildung 20:** Häufung des postoperativen Auftretens einer Anastomoseninsuffizienz

Bei 20,9% der Patienten (N=19) wurde im weiteren postoperativen Procedere eine VAC-Therapie notwendig. Die Dauer der VAC-Therapie bei dem untersuchten Patientenkollektiv betrug im Mittel  $3,7 \pm 8,56$  Tage. Aus den analysierten Patientendaten konnte eine Anwendungsdauer der VAC-Therapie zwischen 2 und 38 Tagen erhoben werden.

Die endoskopische Platzierung eines Stents (SEMS) wurde bei 13,6% der Patienten (N=12) notwendig. Bei 10 Patienten waren zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit die notwendigen postoperativen Daten der Stent-Therapie nicht verfügbar.

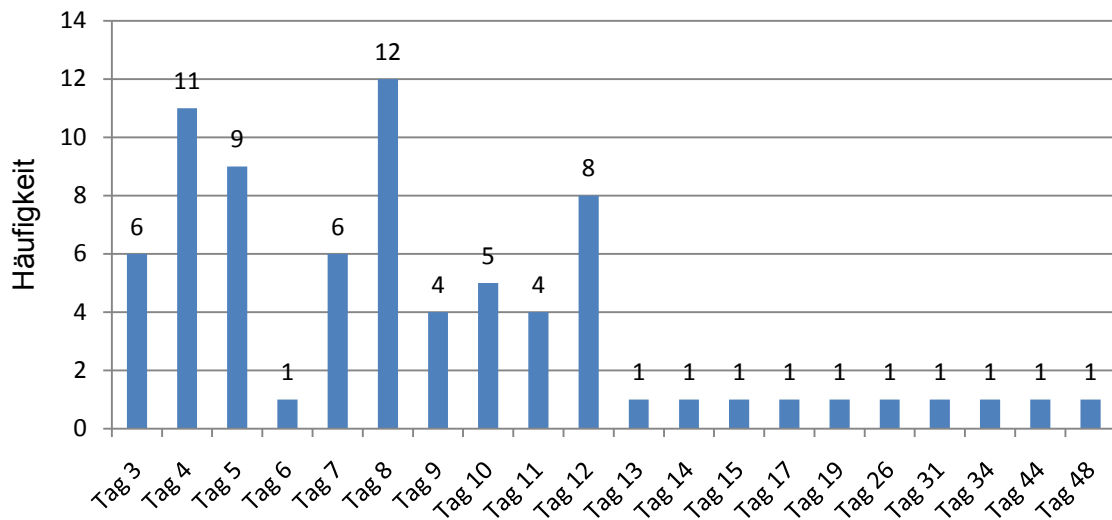


**Abbildung 21:** Anteil der erhaltenen VAC-/Stent-Therapie

Von anästhesiologischer Seite wurde bei 53,3% der Patienten (N=48) im Rahmen der Narkose eine PDA (Periduralanästhesie) durchgeführt.

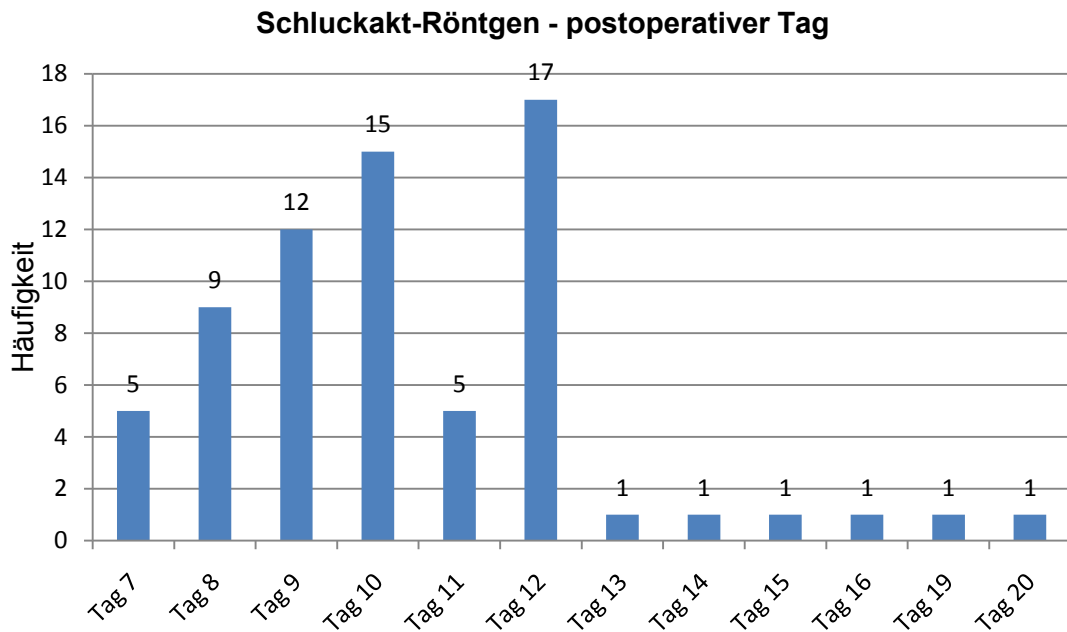
Um die Anastomose in den ersten postoperativen Tagen nicht zu gefährden, wurde bei den Patienten intraoperativ eine Magensonde/Jejunumsonde gelegt. Diese wurde jedoch bald schon wieder entfernt. Im Mittel wurde die Magensonde  $9,71 \pm 8,26$  Tage belassen. Aus den analysierten Patientendaten wurde die Magensonde zwischen dem 3. und 48. postoperativen Tag wieder entfernt. Bei 22 Patienten waren zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit die notwendigen Daten der Magensondenentfernung nicht verfügbar. Wie in Abbildung 22 erkennbar, wurde die Magensonde zwischen dem 3. und 12. postoperativen Tag am häufigsten entfernt. Bei Patienten ohne Anastomoseninsuffizienz betrug die

mittlere Liegedauer der Magensonde 8,47 Tage, bei Patienten die eine Anastomoseninsuffizienz entwickelten wurde die Magensonde erst nach 16,91 Tagen entfernt.



**Abbildung 22:** Entfernung der Magensonde (postoperativer Tag)

Ein postoperatives Schluckakt-Röntgen wurde bei 69 Patienten (70,4%) durchgeführt. Es erfolgte meist in den ersten postoperativen Tagen und sollte vor allem die freie Durchgängigkeit der Anastomose als auch mögliche Nahtinsuffizienzen aufzeigen. In dem untersuchten Patientenkollektiv wurde dies zwischen dem 7. und 20. postoperativen Tag durchgeführt. Im Mittel wurde das Schluckakt-Röntgen  $10,45 \pm 2,48$  Tage nach der Oesophagogastrostomie gemacht. Bei Patienten ohne Anastomoseninsuffizienz erfolgte das Schluckakt-Röntgen im Mittel 10,35 Tage nach der Operation, bei Patienten, die eine Nahtinsuffizienz entwickelten, wurde die Untersuchung im Durchschnitt 11,18 Tage nach der Operation durchgeführt. Wie in Abbildung 23 gut erkennbar, wurden am 10. und 12. postoperativen Tag die meisten Schluckakt-Röntgen angefertigt.



**Abbildung 23:** postoperativ durchgeführtes Schluckakt-Röntgen (N=69)

In den ersten Tagen nach der Operation wurden die Patienten über die Magen- bzw. Jejunumsonde ernährt, um die Anastomose nicht zu gefährden. In der Regel wurde jedoch nach unauffälligem Schluckakt-Röntgen und Ausschluss einer Nahtinsuffizienz mit dem oralen Nahrungsaufbau begonnen. Bei 18 Patienten waren zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit die genauen Daten über den oralen Nahrungsaufbau nicht verfügbar, sodass bei diesen Patienten keine genauen Angaben gemacht werden konnten. Im untersuchten Patientenkollektiv wurde mit dem Ernährungsbeginn zwischen dem 4. und 48. postoperativen Tag begonnen. Im Mittel fand der Ernährungsbeginn 11,49 Tage nach der Operation statt. In der Gruppe der Patienten mit Anastomoseninsuffizienz fand der orale Nahrungsaufbau im Mittel 16,17 Tage nach der Operation statt, bei Patienten ohne Nahtinsuffizienz wurde bereits postoperativ nach 10,71 Tagen mit der oralen Ernährung begonnen.

Bei 15,3% (N=15) trat im postoperativen Verlauf eine Aspiration auf und musste behandelt werden. Es konnte kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Auftreten einer Anastomoseninsuffizienz und einer postoperativen Aspiration gezeigt werden ( $p=0,312$ ).

### Ernährungsbeginn - postoperativer Tag

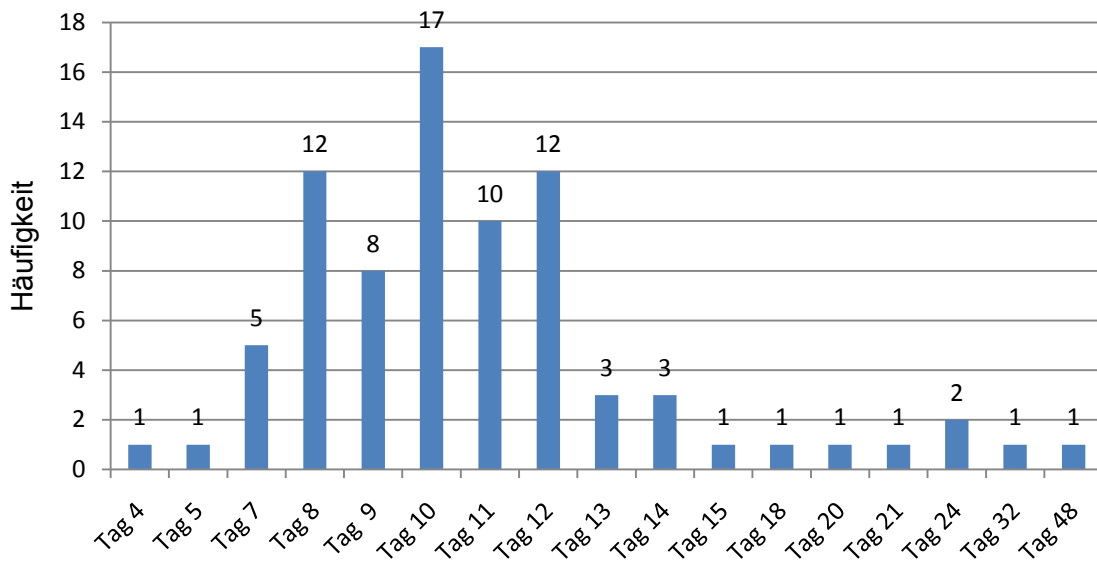


Abbildung 24: postoperativer oraler Nahrungsaufbau

Bei dem untersuchten Patientenkollektiv betrug der Hämoglobin-Wert am 3. postoperativen Tag im Mittel  $9,699 \pm 1,1704$  g/dl. Der niedrigste Wert betrug 7,5 g/dl und der höchste betrug 12,8 g/dl. Patienten ohne postoperative Nahtinsuffizienz hatten im Mittel einen Hämoglobin Wert von 9,681 g/dl, Patienten mit einer Anastomoseninsuffizienz wiesen im Mittel einen leicht höheren Hämoglobin-Wert von 9,740 g/dl auf. Der Albumin-Wert betrug am 3. Postoperativen Tag im Mittel  $2,741 \pm 0,384$  g/dl. Der niedrigste Albumin-Wert betrug 2,1 g/dl, der höchste betrug 3,9 g/dl. In der Patientengruppe ohne Anastomosensuffizienz war der Albumin-Wert im Mittel 2,765 g/dl, bei Patienten mit einer Nahtinsuffizienz betrug der Wert im Mittel 2,587 g/dl.

## Diskussion

In dieser Arbeit wurde versucht auf die Frage einzugehen, welche Faktoren für die Entwicklung einer cervikalen Nahtinsuffizienz nach Oesophagogastrostomie in Frage kommen. Trotz der Tatsache, dass die Oesophaguschirurgie in den letzten Jahrzehnten immer neuere Erkenntnisse gewonnen und immer bessere Operationsverfahren entwickelt hat, bleibt die Anastomoseninsuffizienz nach Oesophagogastrostomie einer der Hauptkomplikationen in der Oesophaguschirurgie, die einen wesentlichen Teil zum postoperativen Verlauf und zur Morbidität beiträgt. In der Literatur variiert die Prävalenz der Anastomoseninsuffizienz nach Oesophagusresektion mit Rekonstruktion durch Oesophagogastrostomie in beträchtlichem Ausmaß. In einer kürzlich veröffentlichten Metaanalyse wurde die Prävalenz der Nahtinsuffizienz mit 0-24% angegeben (30).

Für eine komplikationslose Heilung der Oesophagogastrostomie sind mehrere Faktoren von großer Bedeutung. Diese sind zum einen die Nahttechnik (maschinell oder manuell), die Gewebsverträglichkeit des verwendeten Materials, das Ausmaß des gesetzten Traumas und die Menge des eingebrachten Materials. Für die Entwicklung einer Nahtinsuffizienz sind einige Risikofaktoren identifiziert worden. Tabatabai et al. (36) geben in einer prospektiv randomisierten Studie Gewichtsverlust, FEV1 geringer als 2 Liter, das Ausmaß des perioperativen Blutverlustes und Serum-Albumin Werte unter 3,5g/dl als potentielle Risikofaktoren für die Entwicklung einer postoperativen Anastomoseninsuffizienz an. In weiteren Studien konnte jedoch auch gezeigt werden, dass die chirurgische Erfahrung auch eine wesentliche Rolle spielen könnte. Worrell et al. (18) und Sheraz et al. (19) konnten zeigen, dass bei steigender chirurgischer Erfahrung eine sinkende Rate an Anastomose-Komplikationen zu verzeichnen war.

Vor allem der Magenfundus hat für den Ersatz der Speiseröhre eine besondere Bedeutung. In mehreren Studien (24), (25) konnte nachgewiesen werden, dass Durchblutung und Sauerstoffspannung im Fundusbereich nach dem Hochzug des Magens eine deutliche Abnahme zeigen. Zahlreiche Studien (24), (26) bestätigen, dass einer der Hauptgründe für das postoperative Auftreten einer Anastomoseninsuffizienz, die Reduktion der Durchblutung im Anastomosenbereich ist. Tabatabai et al. (36) bestätigen, dass einer der wichtigsten Faktoren die

Vaskularisation, die Sauerstoffspannung in der Submukosa des Magens und das Vorhandensein von Kollateralkreisläufen in der Submukosa ist. Arnegg et al. (26) kommen in einem klinischen Setting zum Schluss, dass auch die Wahl des Interponatverlaufs ein wesentlicher Einflussfaktor für das postoperative Auftreten der Nahtinsuffizienz ist.

Farran et al. (27) haben die Auswirkung einer künstlich erzeugten Ischämie im Bereich des Magenfundus etwa zwei Wochen vor der eigentlichen Operation mit Oesophagektomie und anschließendem Magenhochzug untersucht, indem Magenarterien selektiv embolisiert wurden. Dabei konnte eine Nahtinsuffizienzrate von nur 3% erreicht werden.

Teil dieser Arbeit war, eine retrospektive Analyse eines ausgewählten Patientenkollektivs durchzuführen, um mögliche Einflussfaktoren für die Entwicklung der Nahtinsuffizienz der cervikalen Anastomose nach Oesophagogastrostomie zu identifizieren. In dem untersuchten Patientenkollektiv konnte eine Anastomoseninsuffizienzrate von 16,5% erhoben werden. Allerdings standen nur bei 91 der 98 Patienten eindeutige Daten zur Erhebung zur Verfügung. Die Patienten waren im Mittel  $60,16 \pm 11,025$  Jahre alt. 57,14% davon waren Raucher und 74,5% gaben an regelmäßig Alkohol zu konsumieren. Es konnte jedoch sowohl bei Rauchern ( $p=0,744$ ) als auch bei Patienten die regelmäßig Alkohol konsumieren ( $p=0,478$ ) kein statistisch signifikanter Zusammenhang mit dem Auftreten einer Anastomoseninsuffizienz nachgewiesen werden.

Die erhobenen Begleiterkrankungen, die die Patienten zum Zeitpunkt der Operation aufwiesen (COPD, KHK, pAVK, NINS), wiesen keinen statistisch signifikanten Zusammenhang mit dem Auftreten einer Nahtinsuffizienz auf.

Auch die Operationsmethode hatte innerhalb des untersuchten Patientenkollektivs keinen statistisch signifikanten Einfluss auf die Ausbildung einer Nahtinsuffizienz ( $p=0,655$ ). Es wurden 99% der Patienten nach Akijama-Kirschner operiert. Auch der Verlauf des Interponats (orthotop/retrosternal) hatte in diesem Patientenkollektiv keinen Einfluss darauf. Bei 60,2% der Patienten erfolgte der Magenhochzug in orthotoper Lage. Patienten, die im postoperativen Verlauf eine Anastomoseninsuffizienz entwickelten, hatten im Durchschnitt eine leicht verminderte Serum-Albumin Konzentration als Patienten ohne Nahtinsuffizienz (2,587 g/dl vs. 2,765 g/dl).

## **Conclusio**

Die Ergebnisse der Datenanalyse des vorliegenden Patientenkollektivs konnten keine statistisch eindeutigen Einflussfaktoren identifizieren, die für das Auftreten einer Nahtinsuffizienz in Frage kommt bzw. diese begünstigt. In zahlreichen Studien konnten jedoch viele Risikofaktoren und Einflussfaktoren identifiziert werden, die ein Auftreten von Anastomose-Komplikationen begünstigen. Um diesen Zusammenhang auch in der von uns durchgeführten Analyse nachweisen zu können, wäre möglicherweise eine größere Anzahl an Patienten notwendig gewesen.

## Literaturverzeichnis

- 1 Moore, Keith L.; Persaud, Trivedi V. N.; Viebahn, Christoph (2007): Embryologie. Entwicklungsstadien : Frühentwicklung ; Organogenese ; Klinik. 5<sup>th</sup> ed. München [u.a.]: Elsevier, Urban & Fischer.
- 2 Fanghänel, J; Pera, F; Anderhuber, F; Nitsch, R (2003): Waldeyer Anatomie des Menschen. 17., völlig überarb. Berlin: De Gruyter.
- 3 Corning, H. (1946): Lehrbuch der Topographischen Anatomie. 23. Auflage. Berlin: Springer.
- 4 Leonhardt, Helmut; Fritsch, Helga; Kühnel, Wolfgang (2003): Innere Organe. 8., korr. Stuttgart [u.a.]: Thieme [u.a.].
- 5 Pichlmaier, H.; Schildberg, F.W (2006): Thoraxchirurgie. Die Eingriffe an der Brust und in der Brusthöhle. Sonderausgabe der 1987 erschienenen 3. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Medizin Verlag Heidelberg.
- 6 Baumann, Rosemarie (2010, c 2010): Physiologie. 68 Tabellen. 6., vollst. überarb. Stuttgart ;, New York, NY: Thieme.
- 7 Hartmann, Michael (2002): Zytologie, Histologie und mikroskopische Anatomie. Licht- und elektronenmikroskopischer Bildatlas. Wien: Facultas.
- 8 Junqueira, Luiz Carlos Uchôa; Carneiro, José; Gratzl, Manfred (2005): Histologie. Mit 17 Tabellen : [neue Approbationsordnung]. 6., neu übers., überarb. und aktualisierte Aufl. Heidelberg: Springer.
- 9 Böcker, Werner; Denk, Helmut; Heitz, Philipp U.; Aguzzi, A. (2004): Pathologie. Mit 164 Tabellen. 3., völlig überarb. München [u.a.]: Urban & Fischer.
- 10 Vos, B.; Rozema, T.; Miller, R. C.; Hendlitz, A.; van Laethem, J. L.; Khanfir, K. et al. (2010): Small cell carcinoma of the esophagus: a multicentre Rare Cancer Network study. In *Diseases of the Esophagus*, pp. no. Available online at DOI: 10.1111/j.1442-2050.2010.01133.x.
- 11 Moghissi, K.; Thorpe, James A. C.; Ciulli, Franco (2003): Moghissi's essentials of thoracic and cardiac surgery. 2nd. Amsterdam ;, Boston: Elsevier.
- 12 Schoppmann, Sebastian; Wenzl, E; Zacherl, J: Österreichische Gesellschaft für Chirurgische Onkologie. Available online at [www.aco-asso.at/manual/aktuell/oesoph/kap01.html](http://www.aco-asso.at/manual/aktuell/oesoph/kap01.html)., checked on Jänner 2011.
- 13 Statistik Austria. Österreichisches Krebsregister. Available online at [www.statistik.at/web\\_de/statistiken/gesundheit/krebserkrankungen/speiseröhre/index.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/gesundheit/krebserkrankungen/speiseröhre/index.html)., checked on 19/01/2011.
- 14 Tscheliessnigg, Karl-Heinz; Altziebler, Stefan (2005): Lehrbuch der allgemeinen und speziellen Chirurgie. 55 Tabellen. 3<sup>rd</sup> ed. Wien ; München [u.a.]: Maudrich.

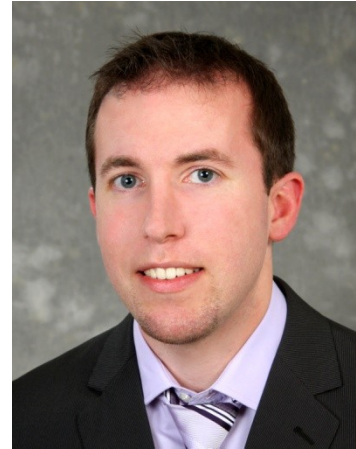
- 15 Collard, J. M.; Romagnoli, R.; Goncette, L.; Otte, J. B.; Kestens, P. J. (1998): Terminalized semimechanical side-to-side suture technique for cervical esophagogastronomy. In *Ann. Thorac. Surg* 65 (3), pp. 814–817.
- 16 Orringer, M. B.; Marshall, B.; Iannettoni, M. D. (2000): Eliminating the cervical esophagogastric anastomotic leak with a side-to-side stapled anastomosis. In *J. Thorac. Cardiovasc. Surg* 119 (2), pp. 277–288.
- 17 Kondra, J.; Ong, S. R. Y.; Clifton, J.; Evans, K.; Finley, R. J.; Yee, J. (2008): A change in clinical practice: a partially stapled cervical esophagogastric anastomosis reduces morbidity and improves functional outcome after esophagectomy for cancer. In *Dis. Esophagus* 21 (5), pp. 422–429.
- 18 Worrell S; Mumtaz S; Tsuboi K; Lee TH; Mittal SK (2010): Anastomotic complications associated with stapled versus hand-sewn anastomosis. In *J Surg Res* 161 (1), pp. 9–12.
- 19 Markar SR; Karthikesalingam A; Vyas S; Hashemi M; Winslet M (2011): Hand-Sewn Versus Stapled Oesophago-gastric Anastomosis: Systematic Review and Meta-analysis. In *J Gastrointest Surg*. Available online at DOI: 10.1007/s11605-011-1426-9
- 20 Anikin, V. A.; McManus, K. G.; Graham, A. N.; McGuigan, J. A. (1997): Total thoracic esophagectomy for esophageal cancer. In *J. Am. Coll. Surg* 185 (6), pp. 525–529.
- 21 Hartmann J T, Bohle W. Burkart Ch (2009): Ösophagus- und Magenkarzinom. Empfehlungen zur Diagnostik, Therapie und Nachsorge. Südwestdeutsches Tumorzentrum. Available online at [http://www.medizin.uni-tuebingen.de/uktmedia/Einrichtungen/Zentren/Tumorzentrum/PDF\\_Archiv-p-765/Therapieempfehlungen/TLL\\_Magen.pdf](http://www.medizin.uni-tuebingen.de/uktmedia/Einrichtungen/Zentren/Tumorzentrum/PDF_Archiv-p-765/Therapieempfehlungen/TLL_Magen.pdf), checked on Februar 2011.
- 22 Mullen DC; Postlethwait RW; Dillon ML (1970): Complications of substernal colon interposition. In *Am Surg* 36 (2), pp. 80–84.
- 23 Akiyama H; Miyazono H; Tsurumaru M; Hashimoto C; Kawamura T (1978): Use of the stomach as an esophageal substitute. In *Ann Surg* 188 (5), pp. 606–610.
- 24 Schroder W; Beckurts KT; Stahler D; Stutzer H; Fischer JH; Holscher AH (2002): Microcirculatory changes associated with gastric tube formation in the pig. In *Eur Surg Res* 34 (6), pp. 411–417.
- 25 Boyle NH; Pearce A; Hunter D; Owen WJ; Mason RC (1998): Scanning laser Doppler flowmetry and intraluminal recirculating gas tonometry in the assessment of gastric and jejunal perfusion during oesophageal resection. In *Br J Surg* 85 (10), pp. 1407–1411.
- 26 Anegg, U.; Lindenmann, J.; Maier, A.; Smolle, J.; Smolle-Jüttner, F. M. (2008): Influence of route of gastric transposition on oxygen supply at cervical oesophagogastric anastomoses. In *Br J Surg* 95 (3), pp. 344–349.
- 27 Farran L; Miro M; Alba E; Bettonica C; Aranda H; Galan M; Rafecas A (2010): Preoperative gastric conditioning in cervical gastropasty. In *Dis Esophagus*, pp. 1–6.

- 28 Bludau M; Holscher AH; Vallbohmer D; Gutschow C; Schroder W (2010): Ischemic conditioning of the gastric conduit prior to esophagectomy improves mucosal oxygen saturation. In *Ann Thorac Surg* 90 (4), pp. 1121–1126.
- 29 Welsch T; Frankenberg M; Schmidt J; Büchler M W (2011): Diagnostik und Definition der Nahtinsuffizienz aus chirurgischer Sicht. In *Chirurg (Der Chirurg)* 82 (1), pp. 48–55.
- 30 Kim RH; Takabe K (2010): Methods of esophagogastric anastomoses following esophagectomy for cancer: A systematic review. In *J Surg Oncol (Journal of surgical oncology)* 101 (6), pp. 527–533.
- 31 Pennathur, Arjun; Chang, Andrew C.; McGrath, Kevin M.; Steiner, Gregory; Alvelo-Rivera, Miguel; Awais, Omar et al. (2008): Polyflex expandable stents in the treatment of esophageal disease: initial experience. In *Ann. Thorac. Surg* 85 (6), pp. 1968-72; discussion 1973.
- 32 Dai, Yiyang; S Chopra, Sascha; Kneif, Sören; Hünerbein, Michael (2010): Management of esophageal anastomotic leaks, perforations, and fistulae with self-expanding plastic stents. In *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, pp. 1–5. Available online at <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21167516>, checked on 11/04/2011.
- 33 Schintler M; Maier A; Matzi V; Smolle-Juttner FM (2004): Vacuum assisted closure system in the management of cervical anastomotic leakage after gastric pull-up. In *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 3 (1), pp. 92–94.
- 34 Balon, C.; Stang H P: VAC-Wundtherapie. Available online at <http://www.balon-usb.at/pdf/FILES/VAC-Workshop-Skript.PDF>, checked on 14/04/2011.
- 35 Morykwas MJ; Argenta LC; Shelton-Brown EI; McGuirt W (1997): Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. In *Ann Plast Surg* 38 (6), pp. 553–562.
- 36 Tabatabai, Abbas; Hashemi, Mozaffar; Mohajeri, Gholamreza; Ahmadinejad, Mojtaba; Khan, Ishfaq Abass; Haghdani, Saeid (2009): Incidence and risk factors predisposing anastomotic leak after transhiatal esophagectomy. In *Ann Thorac Med* 4 (4), pp. 197–200.

# Curriculum vitae

---

## Richard Pfandner



### Persönliche Daten

Adresse: St.Johann in der Haide 69  
8295 St. Johann/Haide  
Geburtsdatum: 31.12.1982  
Geburtsort: Graz  
Staatsbürgerschaft: Österreich

### Universitäre Ausbildung

2004-2011 Studium der Humanmedizin an der  
Medizinischen Universität Graz

#### *Spezielle Studienmodule:*

Klinisch-topographische Anatomie der Extremitäten  
Klinisch-topographische Anatomie der Eingeweide  
Klinisch-topographische Anatomie der Kopf-Hals-Region  
Molekulare Humangenetik-Forschung & Diagnostik  
Modernste Methoden zur Messung der Body Composition

#### *Famulaturen:*

Dezember 2008	2 Wochen	Neurochirurgie/LKH Univ.-Klinik Graz
Juli/August 2008	4 Wochen	Chirurgie/LKH Hartberg
Juli/August 2007	4 Wochen	Innere Medizin/LKH Hartberg
Juli/August 2006	4 Wochen	Innere Medizin/LKH Hartberg
Februar 2006	2 Wochen	Anästhesie/LKH Hartberg

Erfahrung als Rettungssanitäter im NAW- und RTW- Dienst

## **Schulbildung**

- 2001-2003 Bundesgymnasium Hartberg
- 1997-2001 Oberstufenrealgymnasium Bogenhofen
- 1993-1997 Gerlitz Hauptschule Hartberg
- 1989-1993 Volksschule St. Johann in der Haide

## **Zivildienst**

- 2003-2004 Rotes Kreuz Hartberg

## **Sprachkenntnisse**

- Englisch in Wort und Schrift
- Französisch Grundkenntnisse

## **Besondere Kenntnisse**

- 1993-2003 Klavierunterricht an der Musikschule Hartberg
- Seit 2002 Mitglied beim Roten Kreuz
- Mai 2003 Ausbildung zum Rettungssanitäter und  
sicheren Einsatzfahrer beim Roten Kreuz
- 2011 Lehrbeauftragter für Erste Hilfe beim Roten Kreuz

## **Persönliche Interessen**

- Naturwissenschaft
- Tauchsport
- Literatur