

**Aus der Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke  
der Universität Würzburg  
Direktor: Professor Dr. med. J. Helms**

**Einsatz starrer Endoskope zur Entfernung von Fremdkörpern  
der Luft- und oberen Speisewege**

**Inaugural – Dissertation  
zur Erlangung der Doktorwürde der Medizinischen Fakultät  
der  
Bayerischen Julius – Maximilians – Universität zu Würzburg  
vorgelegt von  
Etienne Loho  
aus Würzburg**

**Würzburg, November 2004**

---

<b>1. Einleitung</b> .....	1
1.1 Historischer Überblick.....	2
1.2 Organbeschreibung von Trachea und Ösophagus.....	4
1.2.1 Trachea.....	4
1.2.2 Ösophagus.....	5
<b>2.Fremdkörper-Ingestion</b> .....	7
2.1 Ätiologie.....	7
2.2 Symptomatologie.....	9
2.3 Komplikationen.....	11
<b>3. Instrumentarium und Anwendung</b> .....	13
3.1 Instrumentarium.....	13
3.1.1 Technischer Hintergrund.....	13
3.1.2 Indikation und Kontraindikation.....	15
3.1.2.1 Ösophagoskopie.....	15
3.1.2.2 Tracheobronchoskopie.....	16
3.1.3.Vor- und Nachteile.....	18
3.1.3.1 Ösophagoskopie.....	18
3.1.3.2 Tracheobronchoskopie.....	19
3.2. Methoden der Fremdkörper-Behandlung.....	20
3.2.1 Instrumentell.....	20
3.2.2 Systemisch.....	23
3.2.3 Chirurgisch.....	24

<b>4. Patienten und Methodik</b> .....	25
4.1 Vorbereitende Maßnahmen.....	25
4.1.1 Anamneseerhebung.....	25
4.1.2 OP-Vorbereitung.....	26
4.1.3 Anästhesie.....	26
4.1.4 Patientenlagerung.....	26
4.2 Durchführung der Fremdkörper-Extraktion.....	27
4.2.1 Im Tracheobronchialsystem.....	27
4.2.2 Im Ösophagus.....	27
4.3 Patientengut.....	28
4.3.1 Alters- und Geschlechtsverteilung.....	28
4.3.2 Datenerhebung.....	31
<b>5. Ergebnisse</b> .....	32
5.1 Zeitverlauf.....	32
5.2 Symptomatik.....	40
5.3 Anamnese, Ätiologie und Diagnose.....	42
5.4 Komplikationen.....	47

<b>6. Diskussion</b> .....	48
6.1 Instrumentarium und Alternativen.....	48
6.2 Demographie.....	51
6.3 Zeitverlauf.....	53
6.4 Symptomatik.....	54
6.5 Anamnese, Ätiologie und Diagnose.....	55
6.6 Komplikationen.....	62
6.7 Kritik und Schlussfolgerung.....	64
6.8 Klinische Anwendbarkeit.....	65
<b>7. Zusammenfassung</b> .....	68
<b>8. Literaturverzeichnis</b> .....	70

# 1. Einleitung

Die Endoskopie, die heute einen festen Bestandteil des hals- nasen- und ohrenärztlichen Alltags darstellt, kann mit einem sehr breiten Spektrum diagnostischer und therapeutischer Einsatzmöglichkeiten aufwarten.

Diese umfasst unter anderem die Krebsfrüherkennung, wo dieses Verfahren mit hoher Spezifität und Sensitivität wertvolle Dienste leistet. Eine wichtige Anwendung der Endoskopie in der HNO stellt die Fremdkörperentfernung im Tracheobronchialsystem und der Speiseröhre dar. Schon JACKSON, der sich im 19. Jahrhundert als Pionier auf diesem Gebiet einen Namen machte, war von dem Potential dieser Technik überzeugt: „Jedes Objekt im Ösophagus kann endoskopisch entfernt werden.“(zit. nach [68])

Die von der Endoskopie ausgehenden Komplikationsgefahren sind auf wenige Ausnahmen beschränkt, die etwa in Form einer Perforation der Speiseröhre letale Folgen haben kann. Meist geht der Perforation jedoch eine pathologische Vorschädigung der betroffenen Organe voraus, die auch vom Fremdkörper selbst verursacht sein kann.[36] Nicht zuletzt deswegen ist selbst der Verdacht eines Fremdkörperereignisses immer als potentieller Notfall einzustufen. Schon vor über 70 Jahren beklagte Jackson, dass Fremdkörper als mögliche Diagnose viel zu wenig in Betracht gezogen werden.

Da sich in vielen Fällen die begründete Fremdkörper-Verdachtsdiagnose nicht erhärten lässt, soll in dieser Studie mit den gewonnenen Ergebnissen die Frage nach Verbesserungsmöglichkeiten beantwortet werden – sowohl im Hinblick auf die Endoskopie an sich als auch der zur Verfügung stehenden nicht-instrumentellen Mittel. Da es sich bis zum postoperativen Befund immer um Verdachtsdiagnosen handelt, stellt sich des Weiteren die Frage nach Zuverlässigkeit und Aussagekräftigkeit der Daten, die mittels Anamneseerhebung und radiologischem Befund das weitere Vorgehen bestimmen. Das betrifft die fallspezifische Symptomatologie ebenso wie den zeitlichen Verlauf und alle weiteren verfügbaren Befundmerkmale.

Die im 19. Jahrhundert bestehende Mortalität lag bei der Behandlung von Fremdkörpern noch bei 58% und konnte durch technischen Fortschritt und neue Erkenntnisse stetig reduziert werden. Auch heute noch besteht dazu die Möglichkeit.

[20], [41], [62], [66], [69]

## 1.1 Historischer Überblick

Der Anfang der Ösophagoskopie wurde im Jahre 1807 von dem Laryngologen BOZZINI gemacht, der mit der sogenannten Winkelleitung eine Speiseröhrenspiegelung durchführte. 1885 berichtete der Physiologe John N. CZERMAK über die Verwendung eines laryngealen Spiegels für die indirekte Laryngoskopie, nachdem KUSSMAUL bereits 1867 die erste starre Ösophagoskopie durchführte. Er erkannte, dass man durch eine reklinierte Kopfhaltung die Knickung der Speiseröhre überwinden kann. [33]

MIKULICZ führte die Untersuchung der Speiseröhre 1881 in die ärztliche Praxis ein. Im Jahre 1887 wurde dann erstmalig eine Glühlampe in einem Zystoskop verwendet, was im Hinblick auf die Visualisierung dann erst in den 60er und 70er Jahren des 20. Jahrhunderts durch die Entwicklung der Hopkins- und Lumina-Weitwinkeloptiken seine Fortsetzung fand.

1895 führte Alfred KIRSTEIN die direkte Laryngoskopie als Weiterentwicklung des von Joseph O'DWYER entwickelten Hartgummischlauchs durch. Die 1878 von Thomas A. EDISON erfundene elektrische Glühbirne fand hier erstmals Anwendung in einem medizinischen Instrument. Die damit mögliche distale und proximale Beleuchtung ist der Entwicklung durch W.BRÜNING'S zuzuschreiben, der ferner den nach ihm benannten Endoskopiestuhl konstruierte. Das laryngoskopische Verfahren gab Kirstein an seinen Schüler Gustav KILLIAN (1860-1921) weiter, der die direkte obere Bronchoskopie einführte und am 30. März 1897 den ersten Bronchialfremdkörper ohne vorherige Tracheotomie entfernte. Es handelte sich dabei um ein Stück Schweineknochen im Bronchus eines 63-jährigen Bauern. 1898 referiert KILLIAN bei einem Medizinerkongress in Heidelberg über die Entfernung von 3 Fremdkörpern, für die er jeweils individuelle Instrumente anfertigen ließ. (In früheren Jahrhunderten wurde zur Fremdkörper-Extraktion ein zu einem Band gewundener Schwamm verwendet) Er wird zum „Vater der Bronchoskopie“.(zit. nach [25]), [2], [49]

Im Jahre 1907 publizierte ein weiterer Wegbereiter der Endoskopie sein Buch „Tracheo-bronchoskopie, Ösophagoskopie und Bronchoskopie“: Chevalier JACKSON, der noch heute gültige Prinzipien für die Behandlung von Luftwegs-Fremdkörpern postulierte. [56], [69] Einen Meilenstein in der Geschichte der Endoskopie stellt das Jahr 1958 dar, wo Basil v. HIRSCHOWITZ flexible Fiberglasinstrumente einführte. Dies hatte zur Folge, dass auch andere Organsysteme endoskopisch untersucht wurden, sich also auch andere Fachdisziplinen dieser Technik bedienten. Eine Weiterentwicklung zur fiberoptischen Bronchoskopie fand

durch IKEDA im Jahre 1964 statt, da das Glasfaserendoskop ursprünglich für die Untersuchung des Gastrointestinaltraktes konstruiert wurde.[26] 1972 stellten EICKHOFF und HERBERHOLD ein Kunststoffendoskop für Mikrolaryngoskopie vor.

In den ersten Jahrzehnten der nunmehr über 100-jährigen Geschichte des Endoskops in der Hals- Nasen- Ohren-Heilkunde wurde dieses primär therapeutisch, vor allem zur Fremdkörperentfernung aus dem Ösophagus und dem Tracheobronchialbaum eingesetzt.

Der Anwendungsschwerpunkt der Endoskope hat sich dann jedoch von der Therapie zur Diagnostik hin verschoben. Dieser Wandel vollzog sich nach dem 2. Weltkrieg, als zur Krebsfrüherkennung die diagnostische Indikation immer mehr im Vordergrund stand. Das starre System besitzt heute immer noch die Vorherrschaft bei der Therapie, da sich mit dem Fiberskop in örtlicher Betäubung die diagnostische Applikation vielfach bewährt hat und zum unersetzlichen Hilfsmittel des hals- nasen- ohrenärztlichen Alltags geworden ist. Da eine große Anzahl von Fremdkörpern nicht radioopak sind, kann die endoskopische Diagnostik durch bildgebende Verfahren wie konventionelles Röntgen und CT bestenfalls ergänzt, nicht jedoch ersetzt werden.

[8], [50]

## 1.2 Organbeschreibung von Trachea und Ösophagus

### 1.2.1 Trachea

Die Luftröhre verbindet als Organ des Mediastinums den Larynx mit den Bronchien und ist demzufolge Teil des respiratorischen Systems.

Der Durchmesser der Trachea beträgt nach LANG je nach Alter und Geschlecht 14,4 mm bei 10-19jährigen weiblichen Geschlechts bis zu 19,7mm (frontal) bei 70-79jährigen Männern.

Die durchschnittliche Länge beträgt bei Erwachsenen bei ruhiger Atmung etwa 9-13cm. Die Trachea gabelt sich in einem Winkel von circa 70° in den rechten und linken Hauptbronchus. An dieser Stelle befindet sich im Innern ein Sporn.

Die Luftröhre gliedert sich in zwei Abschnitte: Pars cervicalis und pars thoracica. Dieser liegt im oberen Mediastinum zwischen den großen Blutgefäßen und der Speiseröhre.

Der Aufbau besteht aus 16-20 hufeisenförmigen Spangen aus hyalinem Knorpel, die dorsal durch elastisches und kollagenes Bindegewebe, den Paries membranaceus sowie durch Muskelgewebe, den M. trachealis verbunden sind. Die damit erreichte Steifigkeit im Vergleich zum Ösophagus erklärt die Lokalisation der meisten Luftwegs-Fremdkörper, die selten in der Trachea selbst, meist jedoch in den Bronchien zu finden sind. Je kleiner die Gegenstände sind, desto tiefer können sie folglich nach unten fallen.

In kranio-kaudaler Richtung sind die Spangen durch Ligamenta anularia aus elastischem, kollagenem Bindegewebe verbunden, die eine Längendehnbarkeit um etwa 15mm bei tiefer Inspiration ermöglicht.

Die Wand der Trachea besitzt 4 Schichten:

Die Luftröhre ist mit der Tunica mucosa respiratoria ausgekleidet. Diese besitzt ein mehrreihiges Flimmerepithel, das eine Bewegungsrichtung des Schleims rachenwärts vorgibt.

Unter dem respiratorischen Epithel liegt eine (altersabhängig mehr oder weniger dicke) Lamina propria mucosae, die wiederum eine Lamina fibRARum elastica enthält. Die Glandulae tracheales und die Noduli lymphatici tracheales befinden sich in der Tela submucosa. Die äußerste Schicht der Luftröhre stellt die verschiebliche Tunica adventitia dar.

In der Tunica musculocartilaginea liegt das Stützskelett aus Knorpelspannen mit deren bindegewebigen Zwischengeweben.



Die Blutversorgung der Trachea wird hauptsächlich durch Rr. Tracheales der Arteria thyroidea inferior und der A. thoracica interna ermöglicht.

Die Äste des thorakalen N. Vagus versorgen die glatte Muskulatur motorisch und die Schleimdrüsen sekretorisch. Für die sensorische Innervation sind die Rr. tracheales des N. laryngealis verantwortlich.

[38], [49]

## 1.2.2 Ösophagus

Die Speiseröhre – wie die Trachea Teil des Mediastinums und des Halses – verbindet den Pharynx mit dem Magen und ist dem Verdauungstrakt zuzuordnen. Mit der Peristaltik seiner Muskulatur ist der Ösophagus in der Lage, mit oder gegen die Gravitation den Nahrungsbrei magenwärts zu befördern. Aufgrund seiner engen topographischen Nähe zur Wirbelsäule können deren Anomalien eine Fremdkörper-Retention begünstigen.

Die durchschnittliche Länge (gemessen zwischen Unterrand des Cartilago cricoidea und der Cardia) beträgt laut KOLSTER zwischen 241mm bei 20-29jährigen Frauen und 310mm bei 80-89jährigen Männern. Von den Schneidezähnen des Oberkiefers aus gemessen beträgt die Länge des Ösophagus circa 40cm (bis zum Übergang der Cardia). Der Eingang des Ösophagus befindet sich etwa 15cm ab der oberen Zahnreihe. Bei einer größeren Gesamtkörperlänge ist auch mit einer entsprechend größeren Ösophaguslänge zu rechnen. Der Ösophagus gliedert sich in 3 Abschnitte:

1. Pars cervicalis, im Halsbereich ungefähr in der Körpermedianen gelegen,
2. Pars thoracica, in der die Speiseröhre im Brustteil durch den Aortenbogen leicht nach rechts verdrängt wird und unter dem Zwerchfell nach links zum Magen abbiegt, und den
3. Pars abdominalis, wo sich der Bauchteil etwa 1-2cm lang zwischen Hiatus oesophageus und Ostium cardiacum befindet.

Die Wandschichtung besteht wie bei der Trachea aus 4 Schichten:

1. der Tunica mucosa aus Deckgewebe mit unverhorntem, mehrschichtigem Plattenepithel, der Hauptschicht aus Bindegewebe sowie der Muskelschicht,

2. der Tela submucosa, in der sich die Blutgefäße (Venengeflecht), Nerven und Drüsen befinden,
3. der Tunica muscularis, im oberen Drittel mit quergestreifter Muskulatur ähnlich der Skelettmuskulatur, im unteren Drittel mit glatter Muskulatur, sowie
4. der Tunica adventitia (Hüllschicht).

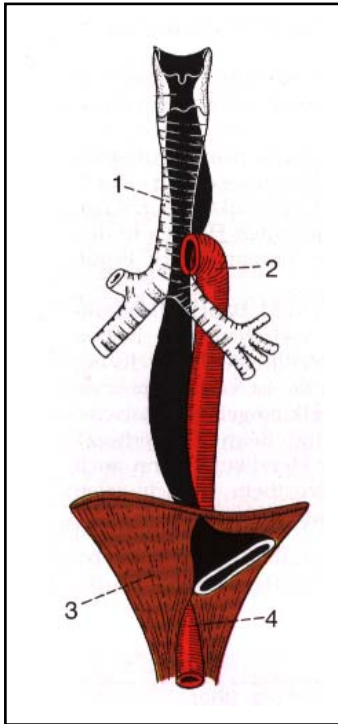


Abb.1: Engstellen der Speiseröhre [38]

- 1 Trachea
- 2 Arcus aortae
- 3 Diaphragma
- 4 Pars abdominalis aortae

Der Einbau in das Diaphragma ist nicht fest verwachsen, sondern verschieblich mit einer Bewegungsamplitude von 1-2cm in vertikaler Richtung.

Endoskopisch von Bedeutung ist die Kenntnis der 3 - 4 Engzonen des Ösophagus, die sich aus einer verminderten Dehnbarkeit an diesen Stellen mit Einschränkung der Lichtung auf etwa 21mm ergibt. Die obere Enge befindet sich am Übergang vom Pharynx in den Ösophagus auf Höhe des Unterrandes des Ringknorpels.

Die mittlere Enge ergibt sich durch die Anlagerung des Aortenbogens in Gegend der Bifurcatio tracheae bei ungefähr 25cm ab oberer Zahnreihe. Die untere Enge liegt etwa 1-2cm vor der Mageneinmündung (30-40cm ab oberer Zahnreihe) beim Durchtritt durch das Diaphragma.

Verschluckte, entsprechend große Fremdkörper bleiben daher bevorzugt an den besagten Prädilektionsstellen stecken.

Für arterielle Blutversorgung des Ösophagus sind die Rr. Oesophageales aus der A. thyroidea inferior und pars thoracica aortae verantwortlich.

Die sympathische Innervation übernehmen die Rr. Oesophageales aus dem oberen ganglion thoracicum des Grenzstrangs, die parasymphatische der N. Vagus sowie für den Halsabschnitt der N. laryngealis recurrens.

[38], [49], [56], [58]

## 2. Fremdkörper-Ingestion

### 2.1 Ätiologie

Das Fremdkörper-Ereignis, das heißt die Aufnahme eines Gegenstandes in die oberen Luft- und Speisewege mit deren Retention dort, stellt für letzteren Fall die wichtigste häusliche Todesursache bei Kindern unter 6 Jahren dar.

Die Inkorporation von Fremdkörpern hat eine vielfältige Ätiologie. [10], [49]

Bei **Kleinkindern** zwischen 6 Monaten und 7 Jahren ist es als ein „physiologisches Habit“ zu betrachten, Gegenstände unbesonnen in den Mund zu stecken. Es kommt dann oft versehentlich durch plötzliches Auftreten des Schluckreflexes zur Ingestion. Die Prävalenz von Fremdkörper-Ingestionen ist deshalb in diesem Alter am höchsten. [32] Das größte Risiko einer Letalität geht mit Altersgipfel im 3. Lebensjahr von einer Aspiration des Fremdkörpers aus.

Im späteren Lebensalter bedarf es dann in der Regel eines Schreckmoments. Nach einer durchschnittlichen Passagedauer von 3 - 6 Tagen werden dann, abhängig von der Form und Beschaffenheit des Corpus alienum, etwa 90 - 95% per vias naturales ausgeschieden. [11], [37], [40]

Bei Erwachsenen kommt es vor allem bei **3 Hauptgruppen** häufiger zur Fremdkörper- ingestion oder -aspiration:

1. Geistig retardierte Patienten,
2. Personen unter starkem Alkohol- und Drogeneinfluss sowie
3. Träger von Zahnersatz ( Prothesen, Brücken, Kronen )

Im Umfeld ärztlicher Behandlungsmaßnahmen wie zahnärztlicher oder kieferchirurgischer Eingriffe kann es zum Verschlucken oder Aspiration von Instrumentarium ( Feilen für Endodontie, Sonden, etc. ) kommen, wenn dieses nicht gesichert oder der schützende Kofferdam nicht angelegt wurde. Neben abgerutschten Tamponaden können auch abgebrochene Instrumente den Fremdkörper ausmachen.

Zu weiteren, ebenfalls seltenen Ursachen für eine Fremdkörper-Inkorporation zählen im Rahmen eines Verkehrsunfalls zum Beispiel die Plastikscherbe eines Helmvisiers bei

Motorradfahrern oder bei Soldaten Granatsplitter und Projektile, die auf diese Weise alle von außen in Trachea und Ösophagus eindringen können. [28], [49]

Im Falle **absichtlicher** Fremdkörper-Ingestion sind hauptsächlich

1. Selbstmörder,
2. Häftlinge, die dadurch eine Verlegung in weniger bewachte Krankenstationen zwecks Fluchtversuchs beabsichtigen, und
3. Drogenschmuggler zu nennen, die beispielsweise in Kondome verpacktes Kokain inkorporieren. [57], [68]

Im **Senium** trägt die Hauptschuld an der Ingestion von Fremdkörpern die durch prothetische Zahnversorgungen, insbesondere Totalprothesen herabgesetzte oder fehlende Taktilität der natürlichen Dentition. Oberkiefer-Prothesenträger, deren palatinale Abdeckung maßgebend für dieses Problem ist, haben eine etwa 3 mal höhere Gefährdung als Individuen ohne dieses dentale Handicap. [32] Die Folge sind eine starke Reduktion des Kauvermögens und Fremdkörpergefühls beim Kauvorgang. Damit besteht keine Möglichkeit, den Nahrungsbolus oder die Anwesenheit eines Knochens zu tasten. Prothesen, die schlecht sitzen, oder parodontal stark geschädigte Zähne stellen natürlich per se eine potentielle Fremdkörper-Gefahrenquelle dar. [9], [47] Auch die Eingliederung schwierig einzusetzenden Zahnersatzes wie Riegel- oder Geschiebearbeiten bei manuell ungeschickten Patienten kann dieses Risiko fördern.

**Altersübergreifend** begünstigt die Nahrungsaufnahme (Essen unter Zeitdruck, Stress, Art der Nahrung [z.B. Nüsse, Fischgräten, Hühnerknochen ]) sowie Gewohnheiten, beispielsweise das In-den-Mund-Nehmen von Gegenständen wie etwa Nadeln bei Schneidern, Büroartikel (Stiftkappen etc. ) bei Schreibkräften oder Spielzeugteile bei Kindern ein unbeabsichtigtes Verschlucken. Das ist in diesen Fällen meist auf Fahrlässigkeit, Mangel an Sorgfalt oder eine Unterbrechung der Alltagsroutine zurückzuführen. [65]

Die Mehrzahl der aspirierten Corpora aliena sind exogener Natur und bestehen in über 70% der Fälle aus vegetabilen Nahrungsbestandteilen, die im Gegensatz zu eher inerten Metall- oder Kunststoff-Fremdkörpern im feuchtwarmen Bronchialmilieu aufquellen und in der Folge zu zunehmender Bronchialobstruktion führen.

Ebenfalls unabhängig vom Lebensalter kann eine Störung der Motilität, des Muskeltonus (z.B. Achalasie, Muskelspasmus) oder Anatomie dazu führen, dass in Ermangelung einer physiologischen Peristaltik eine Retention eines Gegenstandes stattfindet oder sich organisches Material wie Nahrungsbestandteile, Haare und Konkreme zu dem Beispiel als „Bezoar“ akkumuliert und dann als Fremdkörper imponiert. [45] Die im Ösophagus bestehenden 3 physiologischen Engen sind selbstredend Prädilektionsstellen für Corpora aliena und für fast ein Viertel aller Patienten über 5 Jahre die Hauptursache für Speiseimpaktionen. [37] Anomalien des Aortenbogens und seiner Äste sowie jegliche Art zervikaler oder mediastinaler Raumforderung können durch Kompression der Trachea und/oder des Ösophagus „unphysiologische“ Retentionsstellen für Fremdkörper schaffen. Dies kann natürlich auch durch einen Tumor der Luft- und Speiseröhre selbst geschehen. Neben onkologischen Ursachen sowie narbigen Stenosen (z.B. nach Verätzungen) können Ösophagusstrikturen auch durch die Gegenwart von Schatzki-Ringen, „Web`s“, Duplikaturen oder postkrikoidale Segel (Plummer-Vinson-Syndrom) eine Passagebehinderung kongenitaler Genese bewirken. [39], [42] Ösophagusdivertikel, wie das im zervikalen Abschnitt vorkommende Zenkerdivertikel, führen zuweilen dazu, dass deren manchmal in komprimierter Form angestauter Inhalt verschluckt wird oder sich dort ein Fremdkörper festsetzt. [40]

## 2.2 Symptomatologie

Fremdkörper verursachen eine Symptomatologie großer Variabilität, die unter anderem abhängig ist von **Größe, Konsistenz** und **Verweildauer** – unabhängig davon, ob es sich um einen Tracheal- oder Ösophageal-Fremdkörper handelt. Die meisten Patienten kommen innerhalb eines Tages zur Behandlung, andere haben die Symptome wochen- bis monatelang, bevor der Fremdkörper diagnostisch erfasst wird. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit einer asymptomatischen Retention.

Ösophagus:	Trachea:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dysphagie</li> <li>• Odynophagie</li> <li>• Emesis</li> <li>• Fremdkörpergefühl</li> <li>• Würge- und Hustenreiz</li> <li>• Regurgitation</li> <li>• Dyspnoe</li> <li>• Husten und Röcheln</li> <li>• Stridor</li> <li>• laute Atmung</li> <li>• Bei Invasion des Gegenstandes in die Mukosa: Ödematös aufgequollene Halsweichteile</li> <li>• Hypersalivation</li> <li>• Anorexie</li> <li>• lokalisierter Schmerz (z.B. in der Brust, intrascapulär, retro-/substernal)</li> <li>• Gastroösophagealer Reflux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hustenanfall</li> <li>• Erstickung</li> <li>• Kurzatmigkeit</li> <li>• (akute) Dyspnoe</li> <li>• Stridor</li> <li>• Schnaufen/Keuchen</li> <li>• Hämoptysis</li> <li>• Emesis</li> <li>• Zyanose</li> <li>• Rhonchi</li> <li>• Dysphonie</li> <li>• Pneumonie</li> <li>• überblähter Lungenflügel</li> <li>• Fieber</li> <li>• Mediastinalpendeln bei Inspiration zur betroffenen Seite (Holzknecht´sches Zeichen)</li> </ul>
<p>Bei <u>Kindern</u> kommt fakultativ noch</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beeinträchtigt Sprachvermögen</li> <li>• Stagnation der Entwicklung</li> <li>• Ruhelosigkeit und</li> <li>• Nahrungsverweigerung hinzu.</li> </ul>	

Abb.2: tabellarische Darstellg. der Symptome bei Fremdkörpern im Tracheobronchialsystem und Ösophagus

Respiratorische Symptome können sich durch die enge topographische Nachbarschaft auch bei Ösophagus-Fremdkörpern manifestieren, wenn eine bestimmte Objektgröße überschritten wird. So beschränkt sich die Aussagekraft der Symptome.

Indiz für eine grobe anamnestiche Zuordnung in kranio-kaudaler Richtung ist das Schmerzempfinden, das sich bei ausstrahlender Natur jedoch ebenfalls nur vage darstellt. Gleiches gilt für das Fremdkörpergefühl.

Kardinalsymptom für Ösophagus-Fremdkörper ist die Dysphagie, das Leit- und Initialsymptom von Tracheal-Fremdkörpern der Hustenanfall. Die große Bandbreite möglicher symptomatischer Überschneidungen gestaltet die Differentialdiagnose schwierig und verlangt daher nach akkuraten diagnostischen Verfahren.

[10], [13], [21], [23], [24], [34], [35], [36], [37], [44], [47], [48], [52], [61], [62]

## **2.3 Komplikationen**

Die Ursache von Komplikationen kann im Fremdkörper selbst wie auch iatrogen bei dessen Bergungsversuch und/oder aufgrund einer prädisponierenden Vorgeschichte, etwa einer pathologischen Vorschädigung der Ösophaguswand des jeweiligen Patienten begründet liegen. Wichtige Faktoren sind die Verweildauer und Beschaffenheit des Corpus alienum.

Die wohl gefürchtetste Komplikation bei der Ösophagoskopie ist die Perforation, die eine mit etwa 25% (DOIG et al.) hohe Letalität aufweist. COLMAN und DOIG [62] klassifizierten 3 Arten von Perforationen:

1. kleine Perforationen, zum Beispiel durch Nadeln oder Gräten,
2. Perforationen wegen langsamer Erosion beispielsweise durch Münzen im Sinne einer Drucknekrose sowie
3. große, plötzliche Perforation durch das Ösophagoskop oder große Fremdkörper.

Die hohe Mortalität tritt meist als Folgeerscheinung der konsekutiven extraluminalen Migration bei entsprechender Fistel in die Trachea auf. Es kommt in der Folge zur Me-

diastinitis, Abszessbildung oder Sepsis mit Multiorganversagen, weil der Ösophagus von lockerem Bindegewebe umgeben ist, das weder Infektion noch Inflammation benachbarter Organe verhindern kann. [1], [9], [60]

Die Entstehung einer aortoösophagealen Fistel kann in manchen Fällen den sofortigen Tod durch Hämorrhagie und hypovolämischen Schock bedeuten. [35], [51]

Eine Verlegung der Luftwege stellt neben der Ösophagusperforation den zweiten Notfall dar, der durch Fremdkörper oder einen endoskopischen Eingriff passieren kann. Eine Fragmentierung oder der Verlust des Gegenstandes bei der Extraktion kann ohne gesicherten Luftweg zum akuten Verschluss des Tracheobronchialbaumes führen. Vollständige Obliterationen der Trachea sind jedoch selten, da beim Fremdkörperereignis erst die Glottis als limitierende Größe passiert werden muss.[49]

Außer der akuten Gefahr der Erstickung können als chronische Folgen

- Lungenblähung,
- Luftemphysem,
- Pneumothorax,
- transienter Stridor,
- Atelektasen oder
- Abszedierungen und Fieber auftreten.

Die seltene Komplikation einer Trachealruptur kann ebenso lebensbedrohliche Ausmaße annehmen wie der gleichfalls rare Vagustod: Bei vorzugsweise stark verschwellenem Larynxeingang kann die Berührung bei der endoskopischen Fremdkörper-Bergung eine Vagusreizung mit reflektorischem Atemstillstand verursachen. Der sogenannte Bolustod hat jedoch am häufigsten eine Verlegung der oberen Atemwege durch den Fremdkörper zur Ursache.

[6], [18], [28], [36], [49], [66], [71]



## 3. Instrumentarium und Anwendung

### 3.1 Instrumentarium

#### 3.1.1 Technischer Hintergrund

Im klinischen Alltag haben sich 3 Grundtypen von Endoskopen bewährt:

1. das geschlossene, starre, pneumatische Rohr
2. das offene, starre Rohr (z.B. nach HASLINGER)
3. das flexible Glasfaserendoskop

Auch in der Tracheoskopie werden flexible und starre Bronchoskope eingesetzt. Das fiberoptische hat das starre Rohr in vielen Bereichen verdrängt. [26], [50], [56]

Das Glasfaser-Endoskop besitzt circa 15.000 Faserbündel, die in 3 Kanälen angeordnet sind: 2 Kanäle dienen der Lichtzufuhr, 1 Kanal als Objektiv. Des Weiteren ist ein zusätzlicher, kombinierbarer Arbeits- und Saugkanal vorhanden (z.B. für Biopsiezangen). Seilzüge ermöglichen die Steuerung des Instruments mit einer präzise dirigierbaren Instrumentenspitze. Im Gegensatz zum Bronchoskop besitzt das Ösophagoskop getrennte Insufflations- und Saugkanäle, Arbeits- und Spülkanäle sowie eine in 2 Ebenen bis maximal 210° bewegliche Endoskopspitze. Dadurch hat es einen im Vergleich zum Bronchoskop größeren Durchmesser von 9-14mm, die Länge beträgt ab 1000 mm.

Die Bildübertragung ermöglichen starre Stablinsen-Weitwinkel-Optiken in 0°, 30°, 70°, 90° und 120° Blickwinkel vom Typ Hopkins oder Lumina. Als Weiterentwicklung geschieht der Bildtransport beim Videoendoskop nicht über die optischen Fasern, sondern mittels einer in der Endoskopspitze montierten CCD-Kamera und einem Monitor, wodurch das lästige Facettenmuster entfällt und eine digitale Bildmodulation möglich wird. [8], [26], [49], [70]

Das starre Endoskop hat sich in der Panendoskopie mit Geradeaus- oder halbseitiger Optik vielfach bewährt, kann für praktisch alle therapeutischen Applikationen eingesetzt werden und ist in verschiedenen Kalibern und Längen erhältlich:

Schmallumig z.B. für Kinder mit Einleitung von Kaltlicht mittels Prismenscheinwerfer am proximalen Ende. Dadurch werden für Lichtbilder und Videoaufzeichnung sehr gute Voraussetzungen geschaffen.

Weitlumige Erwachsenenbronchoskope besitzen meist eine distale, selten kombinierte Beleuchtung. Der Fiberglasleiter wird über eine Führungsrille bis zum Endoskopmund gebracht. Der sogenannte Fluvog-Aufsatz, eine Verschlusskappe mit verschiedenen Öffnungen, sorgt für die Einführbarkeit einer großen Bandbreite von Instrumenten. Durch die Möglichkeit des Lufteinblasens kann das Risiko einer Traumatisierung vermindert werden.

Das Zubehör macht das starre Endoskop zum ebenso genauen wie sicheren Instrument für eine Vielzahl von Eingriffen:

- Weitwinkeloptiken,
- gerade und abgewinkelte Fass- und Schneidezangen,
- Injektionsnadeln,
- Absaugvorrichtungen,
- Koagulationselektroden,
- CO<sub>2</sub> und Nd-YAG-Laser und vieles mehr. [25], [49], [56]

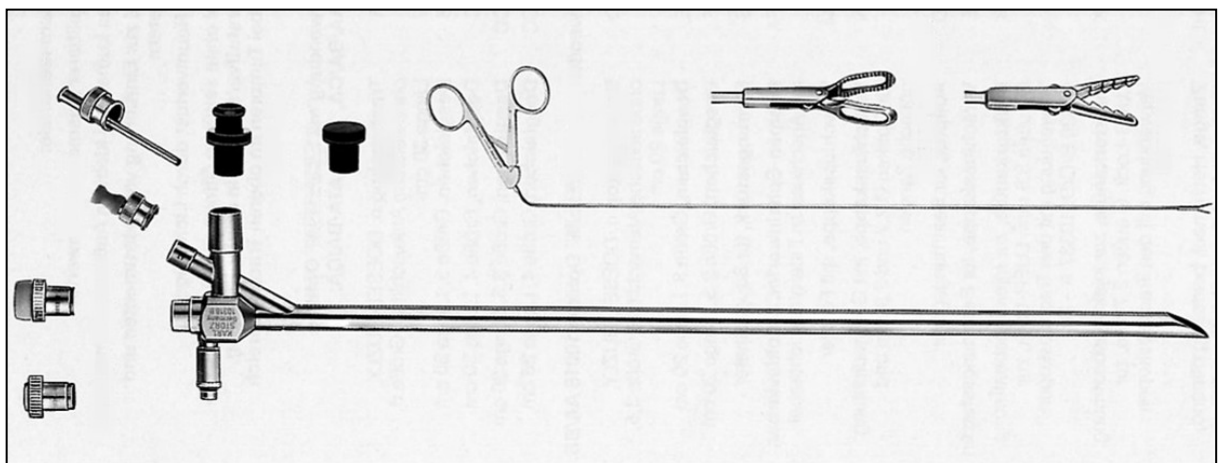


Abb.3.: Universal-Endoskop mit Zubehör

### 3.1.2 Indikation und Kontraindikation

Das Einsatzspektrum der Endoskope hängt primär von dessen Grundtyp ab. Beim starren System liegt der Applikationsschwerpunkt bei der Therapie: Entfernung von Fremdkörpern oder Speiseresten oder die Dilatation einer postoperativen Strikture sind nur wenige der vielen Einsatzmöglichkeiten.

Das fiberoptische System hat seine Vorherrschaft bei der Diagnostik eingenommen, wo beispielsweise in ambulanter Form Nahtinsuffizienzen, Blutungen, Entzündungen, Stenosen oder sonstige pathologische Prozesse nachgewiesen oder ausgeschlossen werden müssen. Allgemein kann gelten, die Wahl des Instruments nie schematisch, sondern individuell von mehreren Kriterien wie Alter und Zustand des Patienten und nicht zuletzt der eigenen Erfahrung mit der jeweiligen Technik abhängig zu machen.

Mit Ausnahme der Notfallendoskopie bei Hämatemesis ist ein blindes Einführen ohne vollständige radiologische Voruntersuchung kontraindiziert.

[4], [12], [43], [56]

#### 3.1.2.1 Ösophagoskopie

<b>Therapie:</b>	<b>Diagnostik:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extraktion von Fremdkörpern</li> <li>• Tumorresektion</li> <li>• Intubation bei Tumoren</li> <li>• Einlegen einer Magensonde</li> <li>• Hämostase (Elektrokoagulation)</li> <li>• Dilatationen</li> <li>• Varizen-Sklerosierung</li> <li>• Entfernung von Speiseresten</li> <li>• Einsetzen von Platzhaltern (Stents)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• raumfordernde Prozesse im Bereich des Hypopharynx (Tumorstaging)</li> <li>• PE-Entnahme</li> <li>• pathologische Veränderungen des oberen Ösophagus</li> <li>• Ösophaguserkrankungen in der Pädiatrie</li> <li>• Sphinkteren-Erkrankung</li> <li>• Ösophagusstenosen mit Speiseretention</li> <li>• komplexe Erkrankungen des Ösophagus</li> </ul>

Abb.4: Therapeutische und diagnostische Indikation der **starren** Ösophagoskopie

<b>Therapie:</b>	<b>Diagnostik:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsstörungen</li> <li>• Prozesse im distalen Ösophagus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gastroösophagealer Reflux</li> <li>• Ösophagusvarizen (Druckmessung)</li> <li>• Kardiantersuchung auch bei Patienten mit Kyphose, Skoliose oder starrer Wirbelsäule</li> <li>• Grading bei Ösophagusverätzungen</li> </ul>

Abb.5: Therapeutische und diagnostische Indikation der **flexiblen** Ösophagoskopie

Nicht angezeigt ist das starre Ösophagoskop bei Missbildungen und Verformungen der HWS oder der thorakalen Wirbelsäule wie Kyphoskoliose, ankylosierender Spondylitis und Morbus Bechterew.

Die Kontraindikationen der flexiblen Ösophagoskopie setzen das Vorhandensein eines Zenker'schen Divertikels, Spasmus des oberen Ösophagumundes sowie das Lumen von außen nach innen verschließende Erkrankungen der oberen Speiseröhre voraus.

[4], [26], [27], [56]

### 3.1.2.2 Tracheobronchoskopie

<b>Therapie:</b>	<b>Diagnostik:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notfallendoskopie bei Luftwegs-obstruktion</li> <li>• Hämostase massiver Blutung (Hämoptye)</li> <li>• Fremdkörperentfernung</li> <li>• CO<sub>2</sub>-Laserapplikation (z.B. bei Tracheal-Stenosen)</li> <li>• perkutane Dilatationstracheotomie</li> <li>• Bronchialtoilette</li> <li>• Beatmungsbronchoskopie</li> <li>• Stentimplantation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bronchographie</li> <li>• Atelektase</li> <li>• Tracheal-/ Bronchial-Fremdkörper</li> </ul>

Abb.6: Therapeutische und diagnostische Indikation der **starren** Tracheobronchoskopie

Therapie:	Diagnostik:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extraktion kleiner, ungefährlicher Tracheal-Fremdkörper</li> <li>• Lasertherapie (z.B. zur Rekanalisierung bei Tumoren)</li> <li>• Orotracheale / nasotracheale Intubation</li> <li>• Kontrolle der Tubuslage bei Langzeitbeatmung</li> <li>• Bronchoalveoläre Lavage (BAL)</li> <li>• Beseitigung von Sekretretentionen</li> <li>• Perkutane Tracheotomie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abklärung von Trachealstenosen</li> <li>• Tumoren (z.B. Bronchialkarzinom)</li> <li>• Entzündungen</li> <li>• Traumata</li> <li>• Hämoptyse und Reizhusten</li> <li>• Fremdkörper (-verdacht)</li> <li>• Hämoptoe</li> <li>• Abklärung von Bronchialläsionen nach schwerem Thoraxtrauma</li> <li>• „Müller-Manöver“ beim Schlafapnoe-Syndrom</li> </ul>

Abb.7: Therapeutische und diagnostische Indikation der **flexiblen** Tracheobronchoskopie

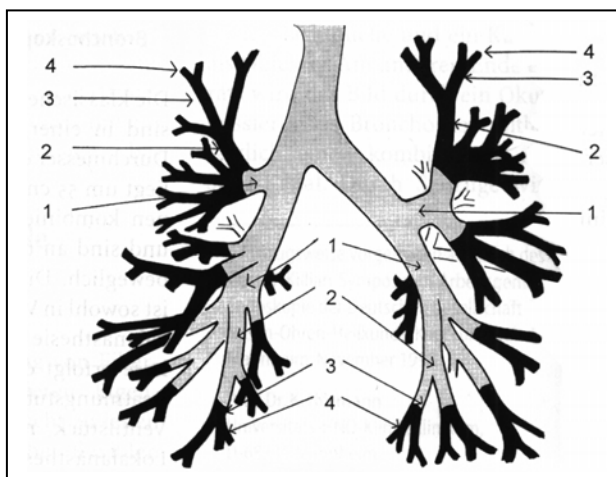


Abb.8: **Reichweiten:** grau – starre Endo  
schwarz – flexible Endo  
(modif. nach [26])

Naumann et al. [49] sehen das Glottisödem oder die Trachealstenose als Kontraindikationen für das starre Rohr an. [26], [43], [49]

### 3.1.3 Vor- und Nachteile starrer und flexibler Systeme

Da die starre Ösophagoskopie eine Domäne der HNO ist, das Fiberskop jedoch ebenfalls seinen Platz in Therapie und Diagnostik hat, ist es naheliegend, die Vorzüge und Nachteile der beiden Systeme gegenüberzustellen.[27], [56], [59]

#### 3.1.3.1 Bei der Ösophagoskopie

Vorteile:	Nachteile:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• bessere Arbeitsmöglichkeiten</li> <li>• Panendoskopie</li> <li>• einfachere Instrumentenreinigung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eingeschränkter Einblick</li> <li>• beschränkte Applikation bei Wirbelsäulenanomalien</li> </ul>

Abb. 9: Vor- und Nachteile der **starr**en Ösophagoskopie

Vorteile:	Nachteile:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• akkuratere Diagnostik (bei PE-entnahme bzw. Läsionen des unteren Ösophagus)</li> <li>• einfachere Einführtechnik</li> <li>• Durchführung in Lokalanästhesie möglich: keine Unterdrückung dynamischer Vorgänge (Schluckakt), höherer Patientenkomfort, geringere Kosten und ambulant durchführbar</li> <li>• geringe Inzidenz iatrogenen Verletzungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• meist nur partielle Ösophagusexaminierung</li> <li>• nur geringes Einsatzspektrum</li> <li>• laterale Mobilisierung nicht möglich: Gefahr, Mukosaveränderungen zu übersehen</li> <li>• mittelmäßige optische Qualität</li> <li>• schwachkalibrige Hilfsinstrumente</li> <li>• mangelnde Erweiterung des Ösophaguslumens</li> </ul>

Abb.10: Vor- und Nachteile der **flexiblen** Ösophagoskopie

### 3.1.3.2 Bei der **Tracheobronchoskopie**

Auch im Bereich tracheobronchialer Applikation, wo fließend die Grenze hin zur Inneren Medizin/Pulmologie überschritten wird, kann auf 2 endoskopische Grundtypen zurückgegriffen werden:

<b>Vorteile:</b>	<b>Nachteile:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mittel der Wahl bei der Fremdkörperentfernung: gute Übersicht und Bildqualität sowie bei stärkerer Blutung einsetzbar</li> <li>• Notfallbronchoskopie bei Atemnot, da immer adäquater Luftweg bei etwaiger Wiederbelebung frei bleibt („offene Ventilationsbronchoskopie“ nach Paul H. HOLINGER (zit. nach [25]))</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• invasiv</li> <li>• beschränkte Übersicht in der Peripherie</li> <li>• hohe Kosten (Allgemeinanästhesie)</li> </ul>

Abb.11: Vor- und Nachteile der **starren** Tracheobronchoskopie

<b>Vorteile:</b>	<b>Nachteile:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• mit starrer Laryngoskopie kombinierbar</li> <li>• mit starrer Tracheobronchoskopie kombinierbar</li> <li>• Panendoskopie</li> <li>• nicht-invasiv: Geringere Kosten</li> <li>• einfachere Anwendung</li> <li>• keine Beeinträchtigung der natürlichen Bewegung der Atemorgane</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexe/ große Fremdkörper nicht entfernbar</li> <li>• stärkere Blutung</li> <li>• nicht applizierbar bei Obstruktion der Atemwege</li> <li>• Optik: Zerlegung in einzelne Bildpunkte („Facettenbild“), Ermüdungsbruch von Glasfasern (schwarze Bildpunkte)</li> </ul>

Abb.12: Vor- und Nachteile der **flexiblen** Tracheobronchoskopie

[8], [19], [25], [26], [49], [56], [59], [68], [70]

## **3.2 Methoden der Fremdkörperbehandlung**

Neben den weitverbreiteten endoskopischen Standardverfahren ist inzwischen eine große Auswahl an Alternativverfahren zur Entfernung von Fremdkörpern aus Luft- und Speiseröhre entwickelt worden, die entweder auf den bereits vorhandenen, konventionellen Techniken aufbauen oder völlig neue Denkansätze darstellen.

Als einfachste Notfallbehandlung von Fremdkörperingestionen kann ohne verfügbare Hilfsmittel instrumenteller, chirurgischer oder pharmazeutischer Natur zum Beispiel bei Obstruktionen des Pharynxbereiches mit Erstickungsgefahr ein manuelles Ausräumen des Mund- und Rachenraumes indiziert sein. Kleinkinder mit verschluckten Fremdkörpern können an den Beinen hochgehalten werden, während auf den Rücken geklopft wird.[49] Bei (kooperativen) Kindern und Erwachsenen kann ein Auf- und Abhüpfen ein Abrutschen des Gegenstandes von der Speiseröhre in den Magen herbeiführen.

Bei Trachealfremdkörpern kann notfallmäßig der sogenannte Heimlich-Handgriff angewendet werden: Bei stehendem oder liegendem Patient wird dieser von hinten durch die auf Höhe des Epigastriums sich umgreifenden Hände umfasst, die auf den Thorax Druckstöße ausüben und durch die konsekutive Druckerhöhung im Tracheobronchialsystem eine barogene Mobilisierung des festgesetzten Gegenstandes ermöglichen. In leicht abgewandelter Form, ähnlich der kardialen Reanimation, kann dies auch beim liegenden Patienten geschehen. [34], [49]

### **3.2.1 Instrumentelle Methoden**

Abhängig von der Lokalisation der Obstruktion kann statt der üblichen Extraktion des Ösophagusfremdkörpers versucht werden, diesen in den Magen vorzuschieben und so dessen Abgang per vias naturales zu ermöglichen.

Dies kann beispielsweise durch eine Bougierung, gegebenenfalls mit unterstützender Luftinsufflation stattfinden, wo durch die Dehnung des Ösophagus die Retention des Fremdkörpers aufgehoben und dessen Abrutschen induziert wird. Dieses Ziel kann auch mit einer Ballondilatation erreicht werden. Letztere hat gegenüber der Bougierung den Vorteil radial wirkender Expansionskräfte im Vergleich zu eher longitudinal ausgerichteten Scherkräften, was das Perforationsrisiko herabsetzt. Natürlich kann diese Prozedur auch mit dem Endoskop selbst erfolgen.[24], [29], [54]



Einen ähnlichen Weg beschreitet der sogenannte Alnico-Magnet, dessen Einsatz sich allerdings auf ferromagneticahaltige Fremdkörper beschränkt und als blinder Mobilisierungsversuch unter radiologischer Kontrolle geschieht.[36]

Präoperativ kann als diagnostische Ausweichmöglichkeit bei dieser Art von Fremdkörpern auf Metalldetektoren zurückgegriffen werden, was im Sinne eines Screenings zum einen schneller ist als das konventionelle Röntgen oder die (diagnostische) Endoskopie und zum anderen eine nicht-invasive Lokalisation ohne Strahlenbelastung ermöglicht, besonders bei Patienten, die eine Röntgenaufnahme verweigern oder bei denen eine Kontraindikation besteht.(z.B. Schwangere) [3], [68]

Da sich das Vorschieben von Fremdkörpern in den Magen auf den Ösophagus und eine magennahe Lokalisation beschränkt, ist in allen anderen Fällen eine Extraktion „naheliegend“, zumal in manchen Fällen das Jackson-Axiom Gültigkeit besitzt: „Objekte, die länger als 5 cm und breiter als 2 cm sind, können den Magen kaum erreichen.“(zit.n.[68])

Die Auswahl der anzuwendenden technischen Hilfsmittel richtet sich in nicht unerheblichem Maße nach der Art des Fremdkörpers.

Handelt es sich bei dem zu entfernenden Objekt um einen scharfen oder spitzen Gegenstand, der auch bei seiner Entfernung noch Verletzungen der Mukosa verursachen kann, so kann zur Minimierung des Risikos als protektive Maßnahme eine Schutzhaube verwendet werden, die vor der Extraktion des Corpus alienum über dieses geschoben wird, um so dessen Penetrationsgefahr zu bannen. Hier wäre der etwa 60-80cm lange „Overtube“ , eine flexible Schutzröhre zu nennen, die über das distale Ende des flexiblen Ösophagoscops gestülpt wird und so die Eigenschaften von starren und flexiblen Instrumenten verbindet. Der Plastikhauben-Protector (TUEN et al.) und der trichterförmige Protector für große Fremdkörper (BERTONI et al.) verfolgen den gleichen Zweck.[26], [27], [30]

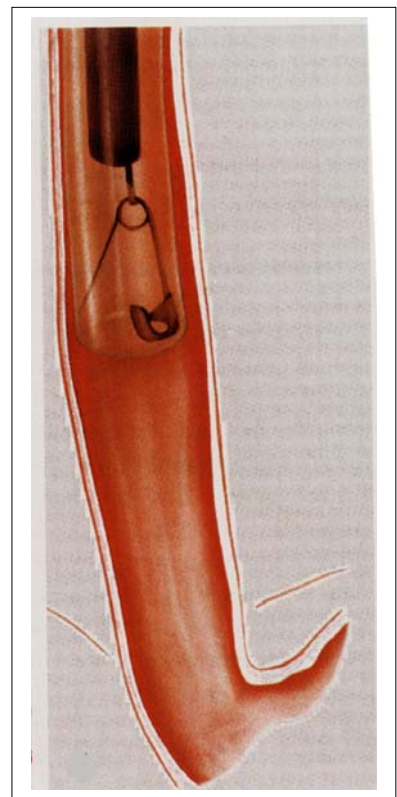


Abb.13: Overtube [26]

Sind runde oder stumpfe Gegenstände zu entfernen, kann außer der konventionellen Zangenextraktion das „Roth Retrieval Net“, eine Polypektomie-Schlinge mit einem Netz, eingesetzt werden, die dann diesen Fremdkörper-Typus relativ leicht zu fassen bekommt. Wenn kein Endoskop verfügbar ist, kann auch der Einsatz eines Foley-Katheters mit oder ohne fluoroskopische Kontrolle erwogen werden. Dabei ist jedoch weder eine PE-Entnahme noch eine ausreichende Fremdkörperkontrolle möglich und die Indikation beschränkt sich auf stumpfe und proximal gelegene Fremdkörper.[5]

Um eine Auffaserung des Fremdkörpers, zum Beispiel eines Fleischbrockens, zu verhindern, kann die Anwendung eines „Dormiakörbchens“ hilfreich sein.[24], [26]

Bei manchen metallischen Fremdkörpern (z.B. 1-,2- und 5 € Cent-Münzen) kann bei der Extraktion auch auf einen Magnet-tubus zurückgegriffen werden, der dünner als ein Ballonkatheter und einfacher als eine Zange zu handhaben ist. (VOLLE et al.) Weil Münzen bei Kindern die mit am häufigsten vorkommenden Fremdkörper sind, entwickelten GAUDERER et al. den „Penny-Pincher“. Dabei handelt es sich um eine Technik, mit der Geldstücke unter fluoroskopischer Kontrolle ohne Allgemeinanästhesie entfernt werden können. Die abgerundete Spitze eines Weichgummikatheters wird teilweise abgeschnitten, über das Ende einer endoskopischen Greifzange gestülpt und mit Knoten gesichert. Beim Zurückziehen ruht die Zange vollständig im Katheter, während sich ihre Branchen gerade genug öffnen lassen, um den Rand der Münze zu greifen.[16]

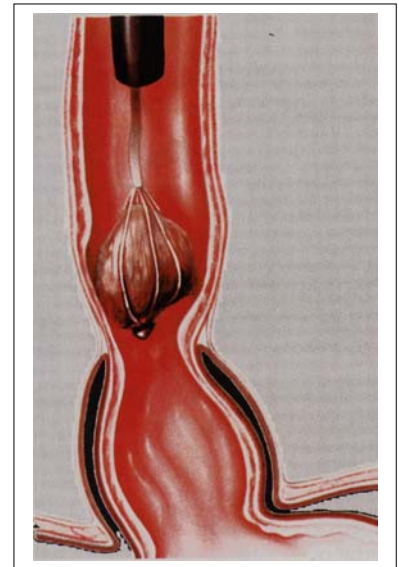


Abb.14: Dormiakörbchen  
(nach [26])

Weit weniger zahlreich sind die instrumentellen Behandlungsoptionen bei Tracheal-Fremdkörpern. Von FUNG et al. wurde ein Fall beschrieben, wo eine aspirierte Zahnkrone auf unkonventionelle Weise aus der Trachea entfernt wurde, nachdem Versuche mit dem Bronchoskop wegen Platzmangels gescheitert waren: Der Druck des endotrachealen Tubus wurde abgelassen, während man gleichzeitig den Atembeutel stark komprimierte. Der so entstehende aerodynamische Rückstrom beförderte die Krone in den Mund zurück, wo sie anschließend mit der Magill-Zange entfernt werden konnte. Die Erfolgsquote dieser Methode ist mit 92% angegeben und hat außerdem den Vorteil, dass einer Aspiration von Mageninhalt

vorgebeugt wird. Ein Nachteil dieses Verfahrens ist eine potentielle Traumatisierung der Stimmbänder.[14]

### **3.2.2 Systemische Methoden**

Erstmals 1977 wurde durch FERRUCI und LONG ein Versuch dahingehend unternommen, die Muskulatur, insbesondere den ösophago-gastrischen Sphinkter zu beeinflussen, der bei einem Teil der Fremdkörper-Ereignisse für die Retention verantwortlich ist. Sie verwendeten das Spasmolyticum Glucagon, um die glatte Muskulatur zu relaxieren und so eine quasi indirekte Wirkung auf den Fremdkörper auszuüben. Als Nachteil muss erwähnt werden, dass die Effizienz kaum nachgewiesen, die Nebenwirkungen zahlreich und das Indikationspektrum klein ist.[17], [54]

Eine ähnliche Wirkung erhoffte man sich durch Gabe von Diazepam (Valium®), Atropinsulfat oder Meperidinhydrochlorid (Demerol®).

Da die innere und äußere Schicht der Ösophaguswand sowohl aus quergestreifter wie auch aus glatter Muskulatur besteht, wurde von TIBBLING et al. eine Kombinationsgabe aus Glucagon und Diazepam versucht, die jedoch keinen signifikanten Unterschied zu dem verabreichten Placebo erkennen ließ. Die Hypothese des Muskelspasmus als Hauptgrund für Ösophagusobstruktionen wurde deshalb verworfen. [65]

Eine primäre Wirkung auf die Erweiterung des Speiseröhrenlumens kann auf physikalischem Weg mit der Anwendung eines Schäumungsmittels erreicht werden.[54]

Um die Anwendung der endoskopischen Fremdkörperentfernung zu erleichtern, kann dies durch Steroid-Gabe geschehen.[26]

Da ein nicht unerheblicher Teil der Ösophagusfremdkörper organischer Natur ist, wurde deren chemische Solvataion auf verschiedene Art und Weise versucht. Das proteolytische Enzym Papain ist jedoch nur bei begründetem Verdacht auf einen obstruierenden Fleischbolus angezeigt und wegen Angriffs der Ösophaguswand obsolet. (PALMER et al.1976)[17], [34]

Die Auflösung von Nahrungsboli ist laut MOHAMMED und HEGEDÜS auch durch Coca-Cola und andere CO<sub>2</sub>-haltige Getränke möglich, um einer Ösophagusperforation bei dem Versuch vorzubeugen, den Fremdkörper durch eine Strikturen zu schieben. Alternativ dazu kann „Carbex“-Granulat appliziert werden (Natriumbikarbonat, aktiviertes Dimethicon und Zitronensäure). In diesen Fällen dient das Endoskop als Absaugvorrichtung unter direkter Sicht.[55]

### 3.2.3 Chirurgische Methoden

Die invasivste Möglichkeit, einen in der Trachea oder dem Ösophagus festgesetzten Fremdkörper zu entfernen, ist die meist notfallmäßig durchgeführte Tracheo- oder Ösophagotomie. Die Indikation besteht bei Gegenständen, die aufgrund ihrer Größe nicht anders zu entfernen sind oder im Falle eines vitalbedrohlichen Tracheal-Fremdkörpers, wenn alternative Extraktionsverfahren zu lange dauern. Der Grad der Obliteration und das Vorhandensein der erforderlichen Instrumente ist dabei über den Faktor Zeit hinaus maßgebend, ob akute Lebensgefahr besteht und eine Tracheotomie durchzuführen ist. Dies führt allerdings nur dann zum Erfolg, wenn die Lokalisation des Fremdkörpers präoperativ eruiert und somit quasi palliativ ein „Luftwegs-Bypass“ geschaffen werden kann. Soll der Eingriff eine therapeutische Zielsetzung haben, ist die Schaffung eines Tracheostomas angezeigt.

Im Falle der jugulären Inzision (Kocher-Kragenschnitt) legt der Arzt zur Eröffnung der Trachea den Hautschnitt bogenförmig im Bereich der Fossa suprasternalis an und palpiert die obersten Trachealringe, insbesondere der Cartilago cricoidea, um sich topographisch zu orientieren. Je weiter kranial der Schnitt gelegt wird, umso oberflächlicher liegt die Luftröhre. Die Gefahr besteht in der möglichen Verletzung des N.laryngeus recurrens, der V.jugularis ant. sowie der A.thyroidea sup.+ inf.

Eine andere Möglichkeit des Zugangs zur zervikalen Trachea besteht in der medianen Kollotomie, die sich vom Schildknorpel bis zum Krikoidknorpel erstreckt.

Ein Zugangsweg zum zervikalen Ösophagus, der sowohl zur Resektion von Divertikeln wie auch der Fremdkörper-Entfernung verwendet werden kann, besteht in der Schnittführung an der wegen des Links-Versatzes des Ösophagus linken Halsseite am Vorderrand des M.sternocleidomastoideus. Da bei dieser Inzision die A.carotis communis verletzt werden kann, ist das Risiko als hoch einzustufen.

[13], [21], [46], [64]

## 4. Patienten und Methodik

### 4.1 Vorbereitende Maßnahmen

#### 4.1.1 Anamneseerhebung und Diagnose

Die Anamnese nimmt mit der Dokumentation aller Symptome sowie dem bisherigen zeitlichen Verlauf der Erkrankung entscheidenden Einfluss auf das weitere Vorgehen. Bei Kindern und geistig retardierten Patienten ergeben sich diese Hinweise aus der Befragung der Begleitpersonen. Dabei spielen vor allem der

- Zeitpunkt des Verschluckens mit der sich daraus ergebenden Verweildauer des Fremdkörpers,
- eine möglichst genaue Beschreibung des Gegenstandes sowie der
- Zeitpunkt der letzten Nahrungsaufnahme eine tragende Rolle.

Neben der obligatorischen Spiegelung wird der Allgemeinzustand erhoben (Körpergewicht, -größe, und -temperatur, Blutdruck und Puls sowie Laborbefunde und EKG).

Die radiologische Untersuchung umfasst vor allem das Röntgenbild (Thorax-Röntgen posterior-anterior und seitlich sowie HWS) und Kontrastmitteluntersuchungen mit Bariumbrei zur weitgehenden Differenzierung der Grunderkrankung bei unklarer Diagnose. Bei vorhandenem Fremdkörper kann damit auch die Lokalisation ermittelt werden. Das CT kommt bei dieser Applikation nur selten zum Einsatz. Weil nicht-radioopake Gegenstände radiologisch nicht erfassbar sind und das Röntgenbild generell keine Fremdkörper ausschließen kann, ist sehr häufig eine Fluoroskopie hilfreich, die durch eine Palpation, Perkussion und Thorax-Auskultation zu ergänzen ist, in speziellen Fällen auch durch eine diagnostische Endoskopie.

Die Diagnose, die oftmals nur aufgrund der Symptome gestellt werden kann und deshalb ein Verdacht ist, ergibt sich außerdem aus den vorliegenden klinischen Befunden und den anamnestischen Daten. Sie bestimmt nach der auch aus forensischen Gründen durchzuführenden Patientenaufklärung das weitere Vorgehen.

[20], [42], [49], [71]

## **4.1.2 OP-Vorbereitung für starre Endoskopie**

Anästhesie und Patientenlagerung können bei Ösophago- und Tracheoskopie als weitgehend gleich betrachtet werden.

### **4.1.2.1 Anästhesie**

Sie ist bei der starren Endoskopie in Form der Allgemeinanästhesie, hauptsächlich der Intubationsnarkose, das Mittel der Wahl, weil sie durch Ruhigstellung und Relaxierung des Patienten bei nötiger Reanimation eine optimale Beatmung erlaubt. Unangenehme Sensationen werden vermieden und die Endoskopie erleichtert.

Damit die Zeitspanne der Immobilisierung des Patienten weniger lang ausfällt, werden Anästhetika mit kurzer Wirkungsdauer verabreicht.

### **4.1.2.2 Patientenlagerung**

Unter Verwendung eines OP- oder Endoskopietisches wird der Patient dorsal gelagert. Es kann jedoch auch ein Brüningsstuhl verwendet werden. Um die unterschiedlichen Kopfpositionen während des Eingriffs erreichen zu können, sollte der Tisch über eine entsprechende Lagerungsmöglichkeit verfügen. Während eine Hilfskraft den Kopf festhält, der abhängig von der jeweiligen Phase des Eingriffs unterschiedlich stark rekliniert wird, hängen der obere Brustbereich und Hals leicht durch. Damit behindert der Übergang zwischen Hals- und Brustwirbelsäule das Endoskop nicht. Der behandelnde Arzt bezieht seine Position am Kopfende.

Links vom OP-Tisch sitzt eine weitere Hilfskraft für die Fixierung des reklinierten Kopfes und der Halsregion sowie für Lageveränderungen, die für das Endoskopieren notwendig sind.

## **4.2 Durchführung der Fremdkörper-Extraktion**

### **4.2.1 Im Tracheobronchialsystem**

Nach Helms [48] wird das Rohr bei sichtbarer Glottis in die Trachea eingeführt. „Nach Eintritt in die Trachea wird das Bronchoskop mit der linken Hand zwischen Daumen und Zeigefinger gehalten, der Mittelfinger liegt auf dem harten Gaumen unmittelbar hinter den Schneidezähnen[...]. Dies verhilft zur stabilen Lagerung des Kopfes und fixiert gleichzeitig das Endoskop im Mund. Die rechte Hand wird zur Führung von Instrumenten benutzt.[...] Eine Rotation des Patientenkopfes nach links erlaubt den Zugang zum rechten Hauptbronchus, Rotation nach rechts den Zugang zum linken Hauptbronchus.[...]“

Zur Entfernung des Fremdkörpers sollten „alle Manipulationen [...] vorsichtig und geplant erfolgen. Ein Fremdkörper sollte z.B. nicht nach distal gedrückt werden. Die Inspektion muss sehr sorgfältig erfolgen, damit z.B. in der Mukosa eingelagerte spitze Gegenstände nicht übersehen werden. Ein Fremdkörper muss mit festem Griff gefasst werden. Falls dies nicht möglich ist, sollte der Fremdkörper ein kleines Stück herausgezogen und erneut gefasst werden, um so schrittweise seine sichere Entfernung zu ermöglichen.[...]Sobald das Objekt gefasst ist, wird es in den weitesten Durchmesser gedreht.[...]“ (zit. n.[48])

### **4.2.2 Im Ösophagus**

Das Instrument „[...]wird in der Mittellinie entlang der Rachenhinterwand bis auf das Niveau der Aryknorpel geführt.[...] Nach Einstellen des Speiseröhrenlumens wird das Endoskop vorsichtig unter Leitung des Auges weiter vorgeschoben.[...] Nach Eintritt in den Ösophagus wird der Kopf des Patienten rekliniert oder die Schultern werden angehoben.[...] Vor weiterem Vorschieben des Endoskops muss das Lumen jeweils deutlich sichtbar und im distalen Endoskopmund zentriert sein. Die Einführung sollte nie mit Gewalt erfolgen.[...]

Die Wahl der Instrumente muss der Art des Fremdkörpers angepasst werden.[...] Bei der Extraktion von scharfen Gegenständen sollte größte Vorsicht geübt werden.[...]“ (zit.n.[48])

[8], [50], [56], [64], [67]

## 4.3 Patientengut

### 4.3.1 Alters- und Geschlechtsverteilung

An demographischen Daten wurden das Alter, das Geschlecht und die Art der Klinikaufnahme erfasst, mit der die betreffenden Patienten in der Klinik und Poliklinik für Hals-Nasen und Ohrenkrankheiten der Universität Würzburg aufgenommen wurden.

Die Patienten wurden wegen des Verdachts auf Aspiration oder Verschlucken von Fremdkörpern einer Endoskopie unterzogen.

Das Altersspektrum umfasst im Falle der Tracheal-Fremdkörper eine Zeitspanne von 82 Jahren, resultierend aus 1 Jahr beim jüngsten und 83 Jahren beim ältesten Patienten. Das Durchschnittsalter beträgt 20,44 Jahre. Bei den Ösophageal-Fremdkörpern ergibt sich eine Altersspanne von 93,25 Jahren bei 0,75 Jahren des jüngsten und 94 Jahren des ältesten Patienten. Das Durchschnittsalter beträgt 41,39 Jahre.

Die häufigste Aufnahmeart bei Ösophageal-Fremdkörperverdacht war mit 73 Fällen der Notfall. Der Rest verteilt sich auf Überweisungen von anderen Kliniken (Pädiatrie/ Mönchbergklinik: 9, Kreiskrankenhäuser: 6 sowie US-Hospital:7) und anderen medizinischen Teilbereichen. (Allgemeinärzte:17, HNO-Ärzte: 11, 11 Einbestellungen sowie jeweils eine Überweisung aus Chirurgie, Innere und Radiologie. In 32 Fällen waren über die Aufnahmeart keine Informationen verfügbar.

Bei vermuteter Fremdkörperaspiration liegt am häufigsten die Überweisung aus der Pädiatrie vor (19 Fälle), die Notfall-Aufnahme ist mit 7 Fällen zweitgrößte Fraktion. Die verbleibenden 6 Fälle verteilen sich auf 1 Einbestellung, 3 Überweisungen aus Kreiskrankenhäusern und je einer Überweisung eines niedergelassenen HNO-Arztes und eines Allgemeinmediziners. In 13 Fällen waren zur Aufnahmeart keine Angaben vorhanden.



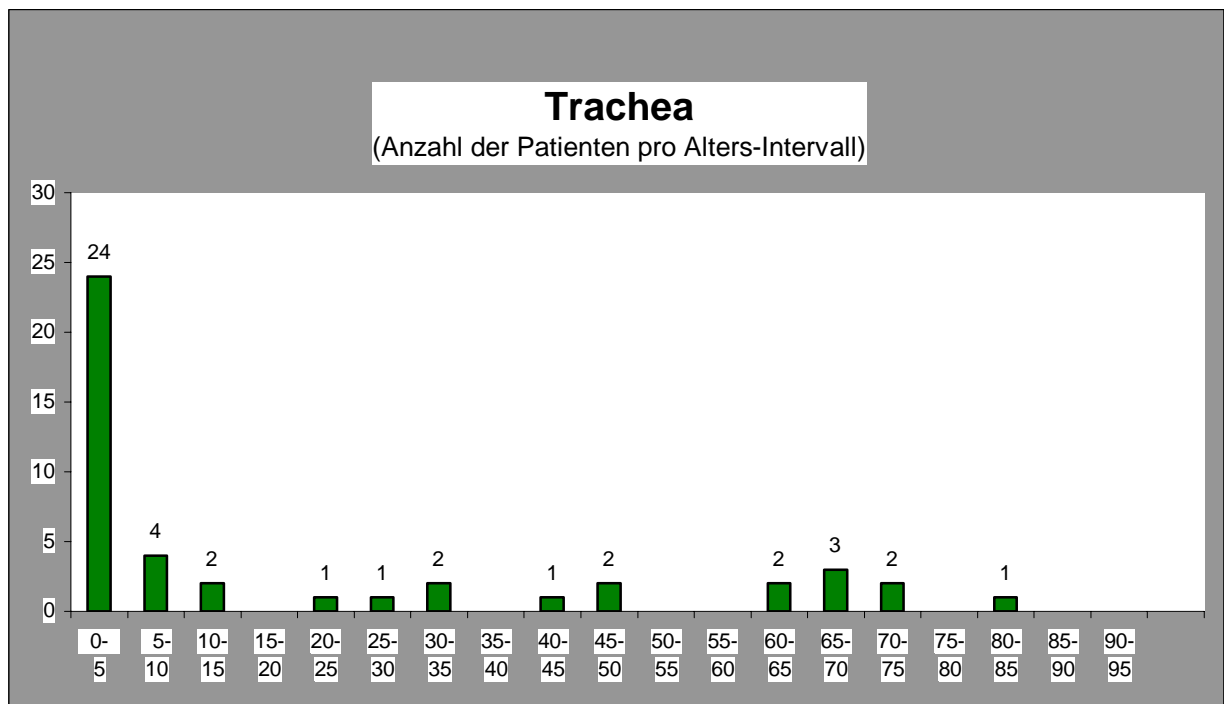


Abb.15

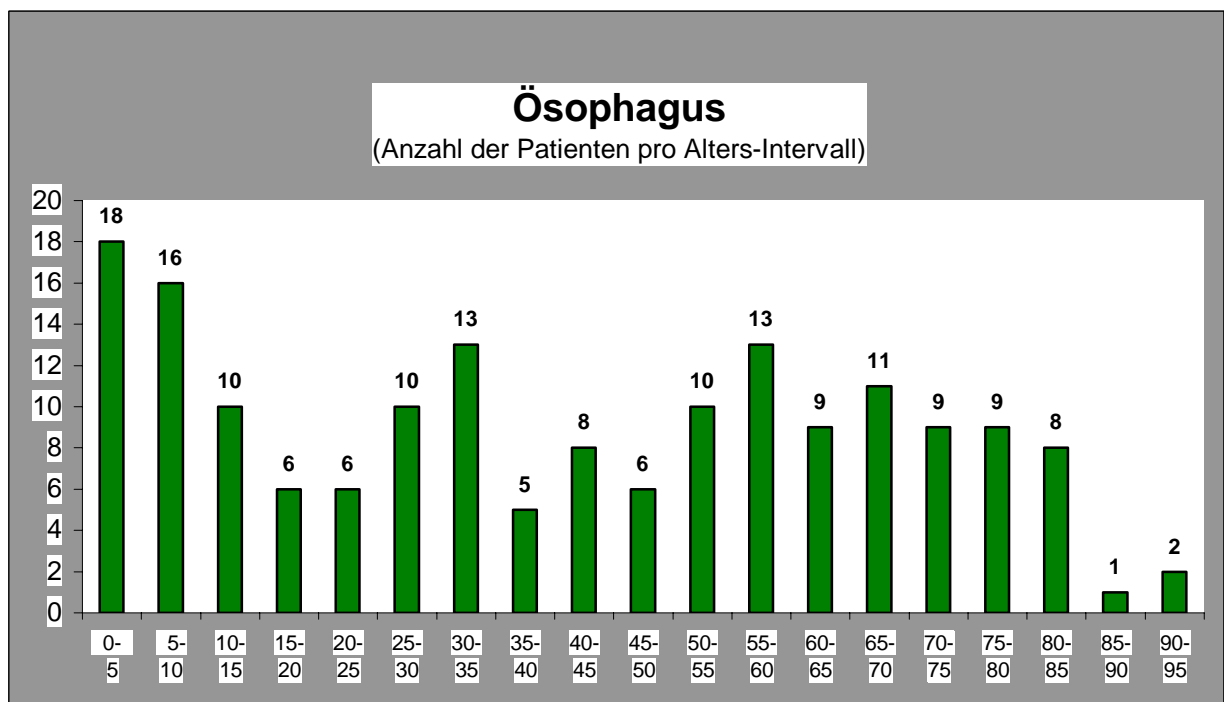


Abb.16

Die Abbildungen 15 und 16 zeigen die Anzahl der Verteilung des Patientenguts mit der Verdachtsdiagnose Fremdkörper des Tracheobronchialsystems oder des Ösophagus abhängig vom Alter des Patienten.

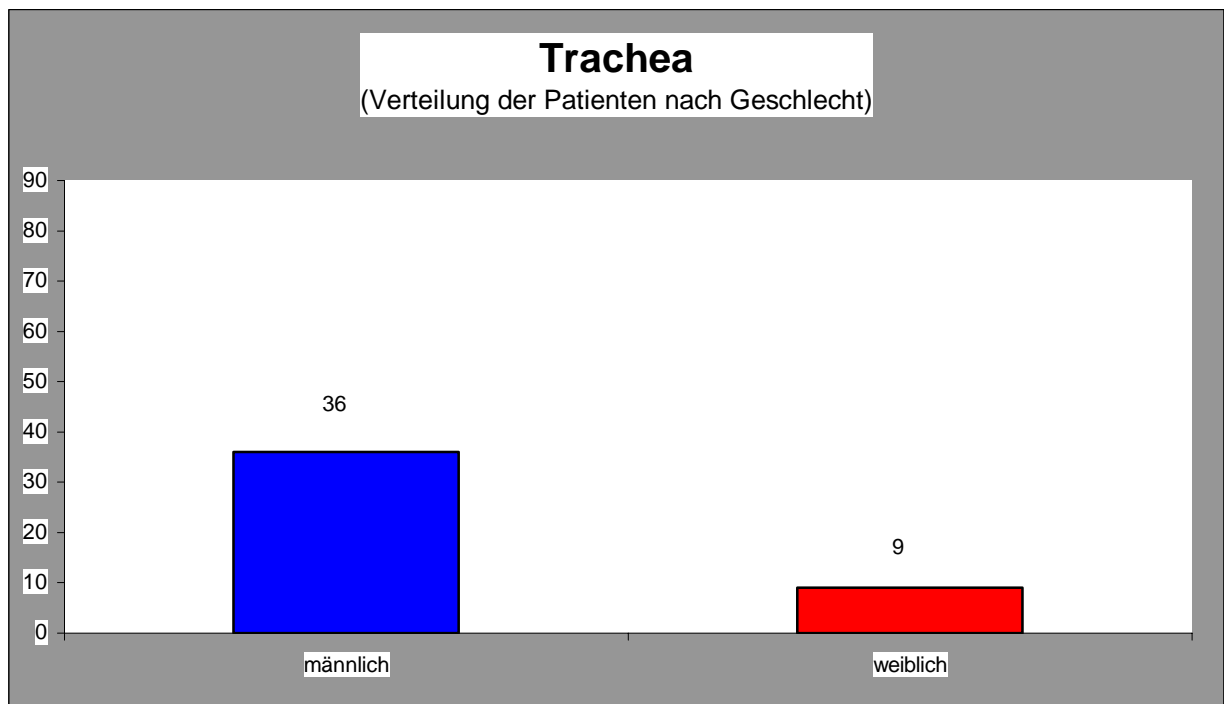


Abb.17

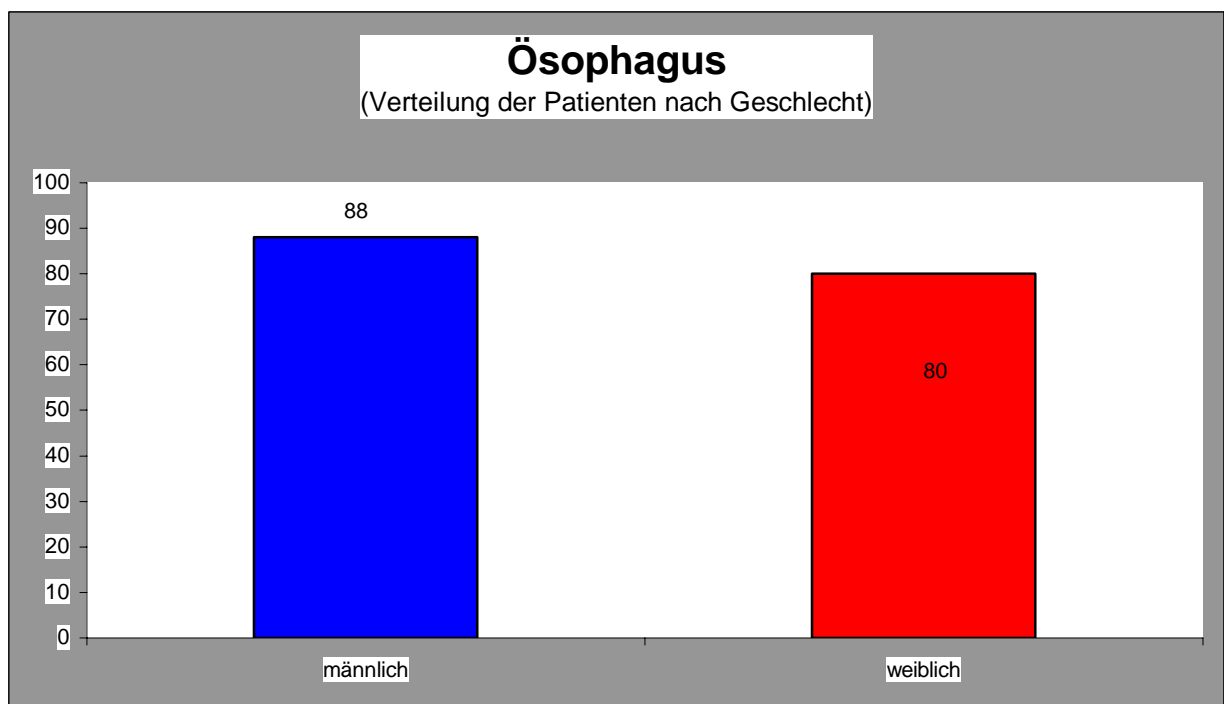


Abb.18

Das Verhältnis von männlichen zu weiblichen Patienten liegt bei Verdacht auf Tracheal- (Bronchial-)Fremdkörper bei 36:9, bei Verdachtsdiagnose Ösophagusfremdkörper bei 88:80. Die gezeigten Verteilungen betreffen ebenfalls nur den (noch unbestätigten) Verdacht auf einen Fremdkörper.

### 4.3.2 Datenerhebung

Die Basis für die Datenerhebung stellten alle OP-Berichte der Jahre 1995-2000 dar, die Endoskopien von Tracheobronchialsystem und Ösophagus umfassten. Das Datenmaterial in Form von OP-Berichten und Arztbriefen befand sich auf elektronischem Datenträger. Da für diese Studie lediglich diejenigen Fälle relevant waren, bei denen es sich um einen anfangs geäußerten Verdacht auf Vorliegen eines Fremdkörpers handelte, reduzierten sich die Aktenzahlen signifikant:

Einschließlich den irrelevanten Arztbriefen mit dem konsekutiven doppelten Vorliegen mancher Patientennamen liegt für den besagten Zeitraum die Gesamtzahl der Endoskopien bei 2600, davon 401 Fremdkörper-Endoskopien des Ösophagus und 84 der Trachea.

Diese Zahlen reduzierten sich deshalb in 246 Fällen (212 Ösophagus, 34 Trachea) sowie der Unauffindbarkeit von Akten in 24 Fällen.(5 Trachea, 19 Ösophagus)

Zur Auswertung kamen letztendlich 215 Krankenakten des Zeitfensters 1995 bis einschließlich 2000 aus dem Archiv der Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke der Universität Würzburg. Davon betreffen 170 Akten den Verdacht auf Fremdkörper des Ösophagus, 45 Akten die Verdachtsdiagnose Tracheal- bzw. Bronchial-Fremdkörper. Alle Patienten wurden einer Endoskopie unterzogen.

Die Datenerhebung erfolgte mit Microsoft Excel 2000. Zur Erstellung der Namensliste mit allen relevanten Patientennamen wurde die Datenmenge mit der Suchfunktion von Windows 2000 professional sukzessive mit einer Anzahl von Suchbegriffen filtriert. Diese wurden ferner zu verschiedenen Wortkombinationen miteinander verknüpft. Anschließend wurden diese alle in den gleichen Ordner kopiert, womit Wiederholungen vermieden und Ergänzungen ermöglicht wurden.

## 5. Ergebnisse

### 5.1 Zeitverlauf

Zur Bewertung des Zeitfaktors im Rahmen der Pathogenese der Fremdkörper-Ingestion wurde bei 215 Patienten die **Zeitspanne** (in Stunden) „Auftreten der ersten Symptome bis zur Klinikaufnahme“ ermittelt. In 25 Fällen war dies wegen Fehlens der relevanten Zeitangaben in den Akten nicht möglich. (16 bei „Ösophagus“, 9 bei „Trachea“)

Die zweite Zeitspanne dokumentiert das Zeitfenster „Auftreten der ersten Symptome bis zum Zeitpunkt der OP“. Bei 30 Patienten war dies wegen Datenmangel in den Akten nicht zu realisieren. (21 bei „Ösophagus“, 9 bei „Trachea“)

Alle Grafiken zeigen für jedes Zeitintervall zur Gegenüberstellung 2 Säulen: Die erste (linke) Säule repräsentiert alle für das jeweilige Zeitfenster bestehenden Fremdkörper-Verdachtsdiagnosen, die zweite (rechte) Säule die davon intraoperativ bestätigten Verdachtsdiagnosen.

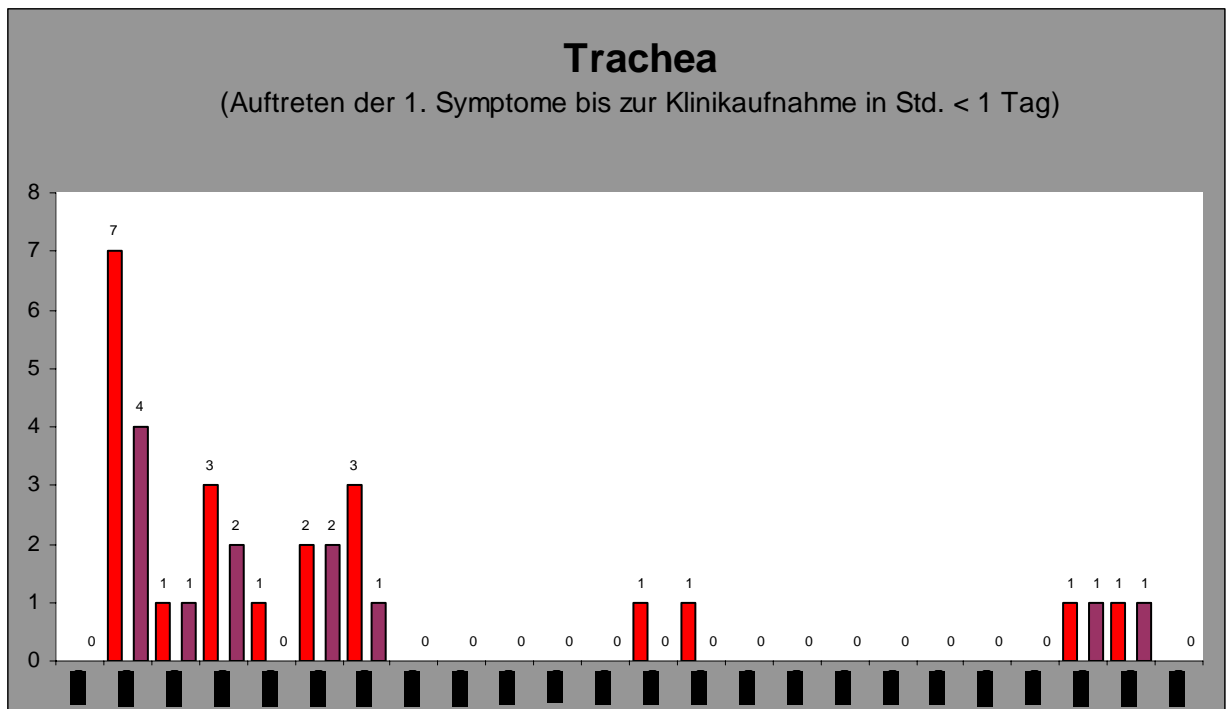


Abb.19

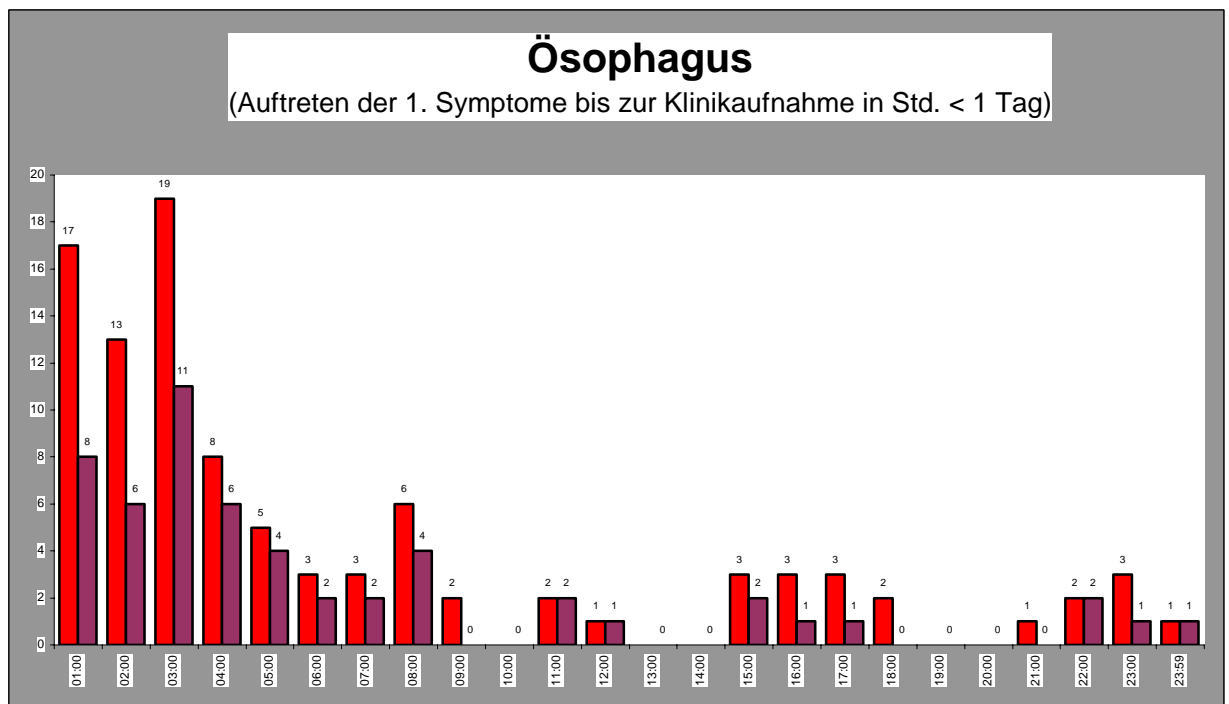


Abb.20

**Rote Säulen:** Gesamtzahl der für das jeweilige Zeitfenster vorliegenden Fremdkörper-Verdachtsdiagnosen

**Violette Säulen:** Davon intraoperativ bestätigtes Vorliegen eines FK (⇒Trefferquote)

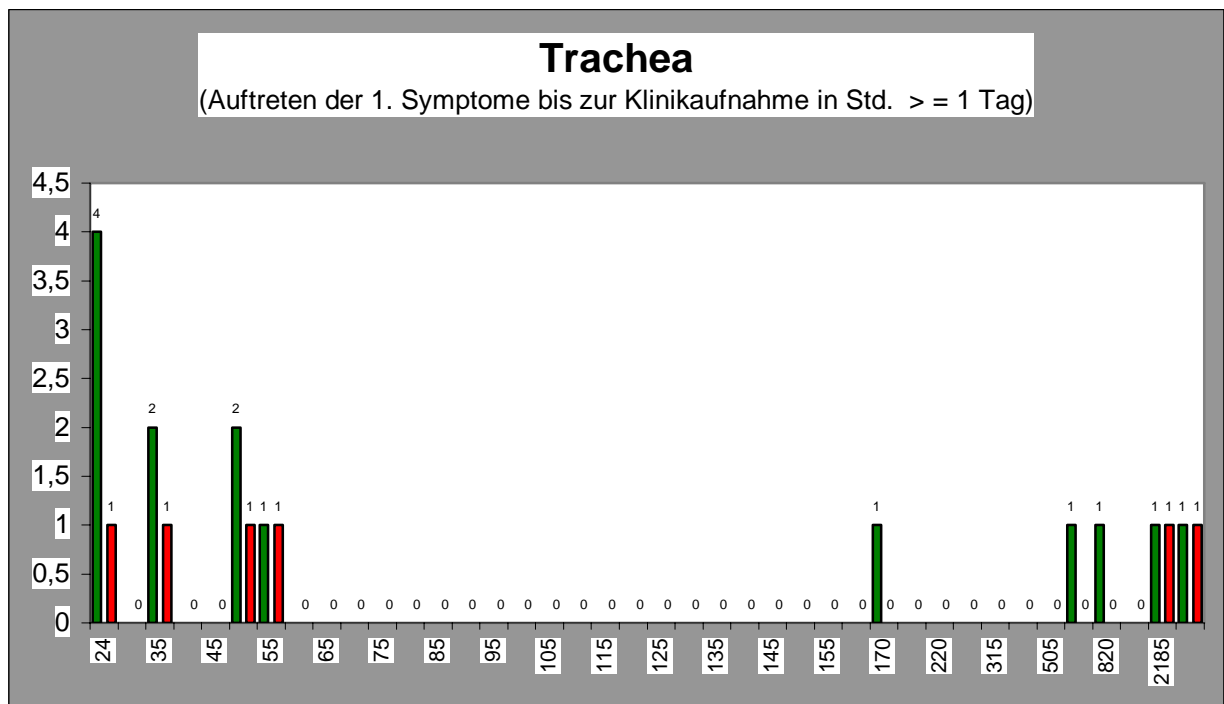


Abb.21

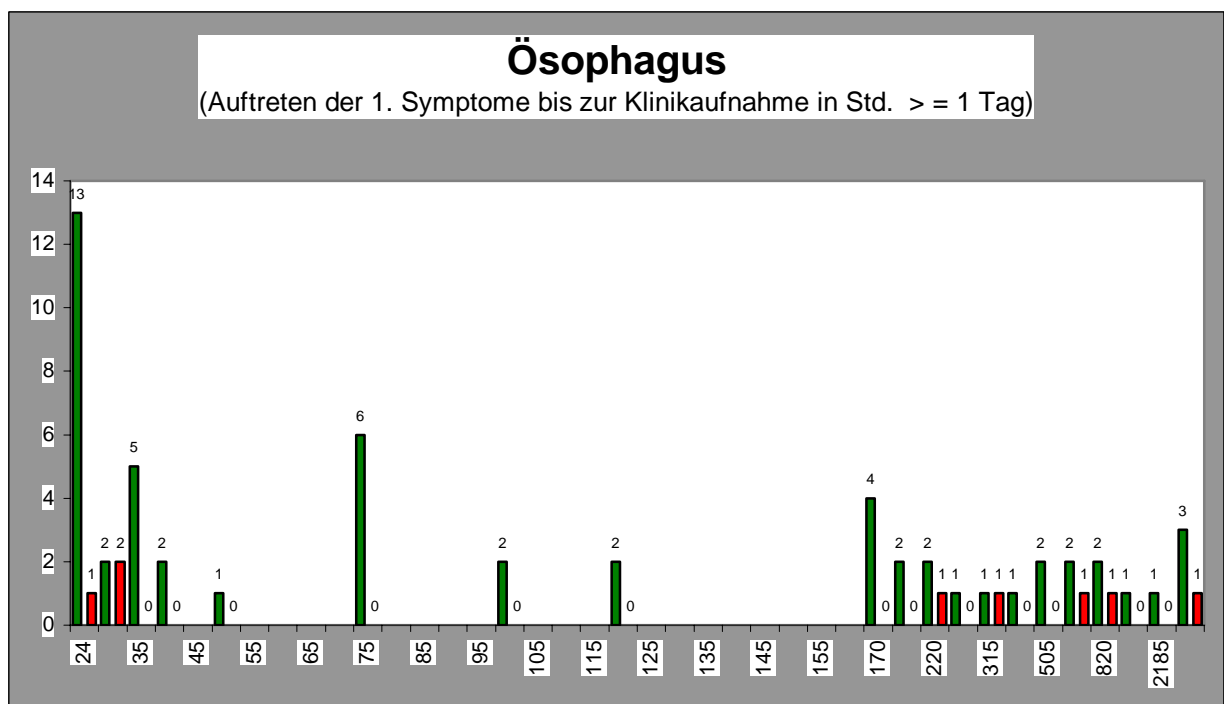


Abb.22

**Grüne Säulen:** Gesamtzahl der für das jeweilige Zeitfenster vorliegenden Fremdkörper-Verdachtsdiagnosen

**Rote Säulen:** Davon intraoperativ bestätigtes Vorliegen eines FK ( $\Rightarrow$  Trefferquote)

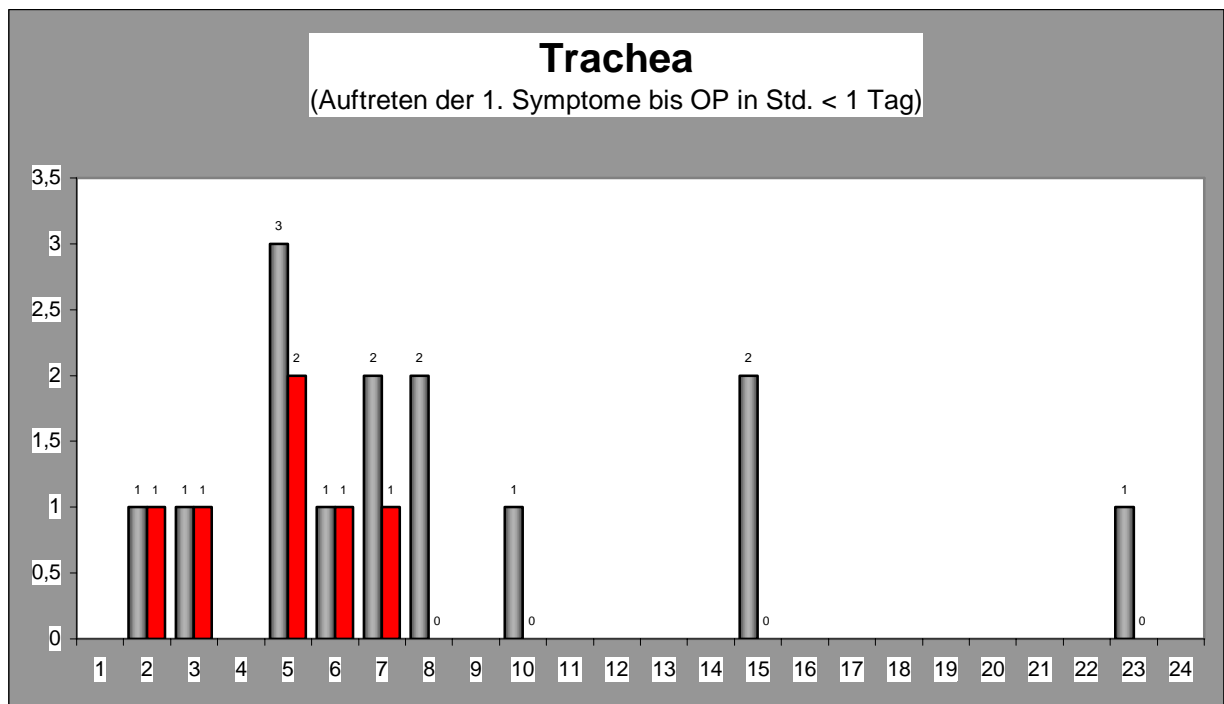


Abb.23

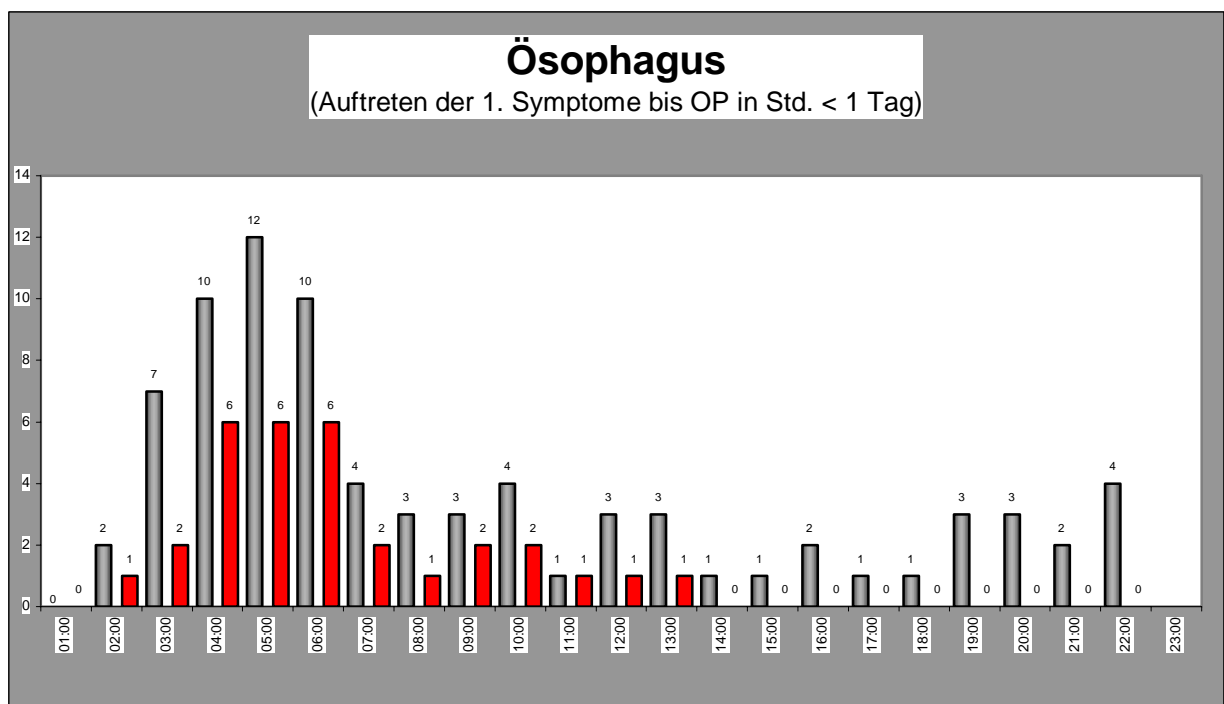


Abb.24

**Blau Säulen:** Gesamtzahl der für das jeweilige Zeitfenster vorliegenden Fremdkörper-Verdachtsdiagnosen

**Rote Säulen:** Davon intraoperativ bestätigtes Vorliegen eines FK (⇒Trefferquote)

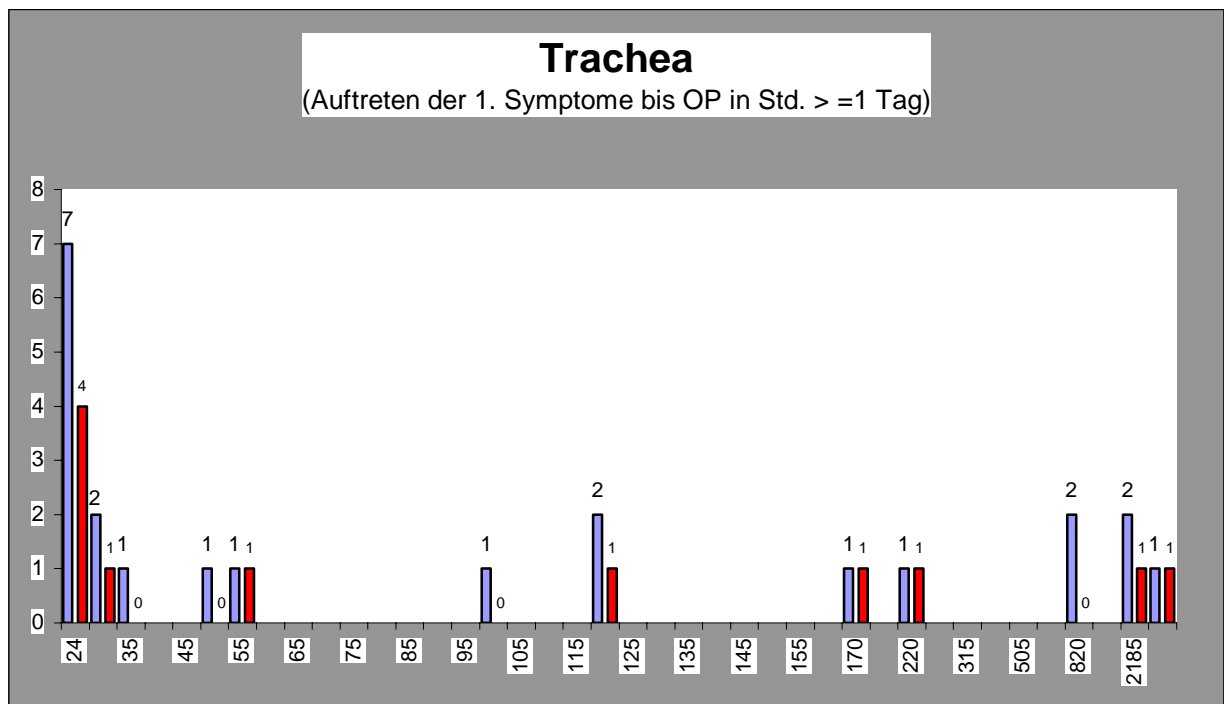


Abb. 25

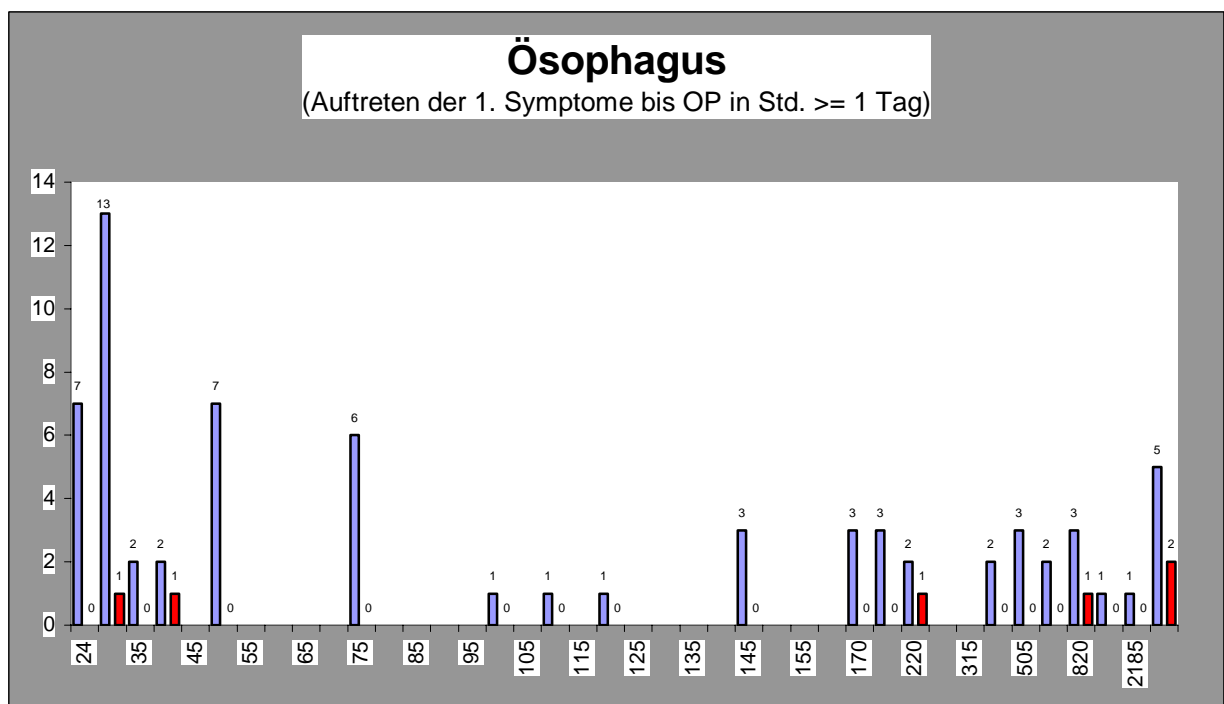


Abb.26

**Blau Säulen:** Gesamtzahl der für das jeweilige Zeitfenster vorliegenden Fremdkörper-Verdachtsdiagnosen

**Rote Säulen:** Davon intraoperativ bestätigtes Vorliegen eines FK (=>Trefferquote)



Die Stundenwerte der Abb. 5-12 wurden bei  $< 30$  min abgerundet, bei  $\geq 30$  min aufgerundet. Es besteht für jeden Wert eine Gegenüberstellung der Anzahl der jeweiligen Verdachtsdiagnosen und davon tatsächlich vorliegender Fremdkörper.

### Trachea

Die Zeitspanne „Auftreten der ersten Symptome bis zur Klinikaufnahme“ beginnt bei 1,33 Stunden und endet bei 35112 Stunden. Der Mittelwert beträgt 2052,15 Stunden.

Der Median beträgt 23 Stunden\*.

Die Zeitspanne „Auftreten der ersten Symptome bis zur OP“ hat ihr Minimum bei 0,3 Stunden und ihr Maximum bei 35112 Stunden. Der Mittelwert beträgt 2026,29 Stunden.

Der Median beträgt 35 Stunden\*.

### Ösophagus

Die Zeitspanne „Auftreten der ersten Symptome bis zur Klinikaufnahme“ beginnt bei 0,25 Stunden und endet bei 26280 Stunden. Der Mittelwert beträgt 333,07 Stunden.

Der Median beträgt 12,5 Stunden\*.

Die Zeitspanne „Auftreten der ersten Symptome bis zur OP“ hat ihr Minimum bei 1,75 Stunden und ihr Maximum bei 26304 Stunden. Der Mittelwert beträgt 504 Stunden.

Der Median beträgt 10 Stunden\*.

Wegen der Größe der Zeitintervalle sind pro Zeitspanne 2 Diagramme angelegt.  
[ $< 1$ Tag ( $\Rightarrow 24$  Std.) und  $\geq 1$  Tag]

Die Diagramme der Abb.27 und 28 zeigen die **Fallverteilung** im Zeitraum von 1995 bis einschließlich 2000.

Die Verteilung innerhalb der 6 Jahre des Beobachtungszeitraums verdeutlichen die Diagramme der Abb.29 und 30 .

(\*Bei Zeitspannen mit jeweils mindestens 1 bestätigten Fremdkörper-Verdachtsdiagnose.)

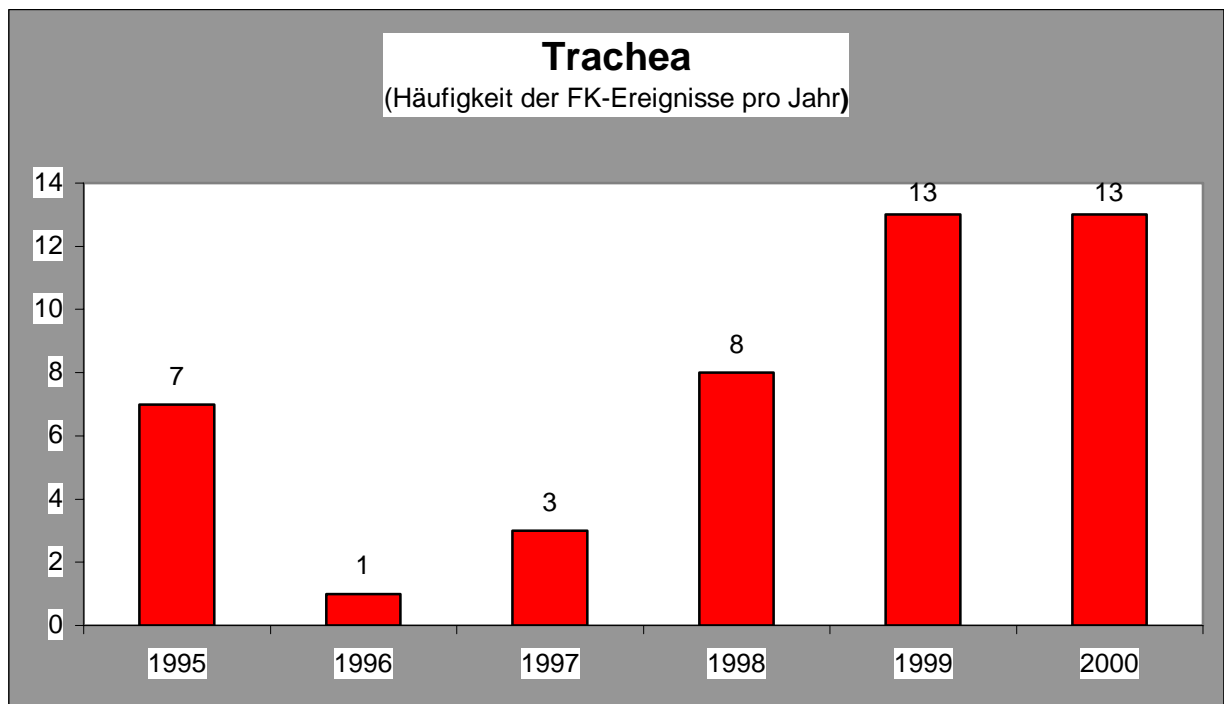


Abb.27

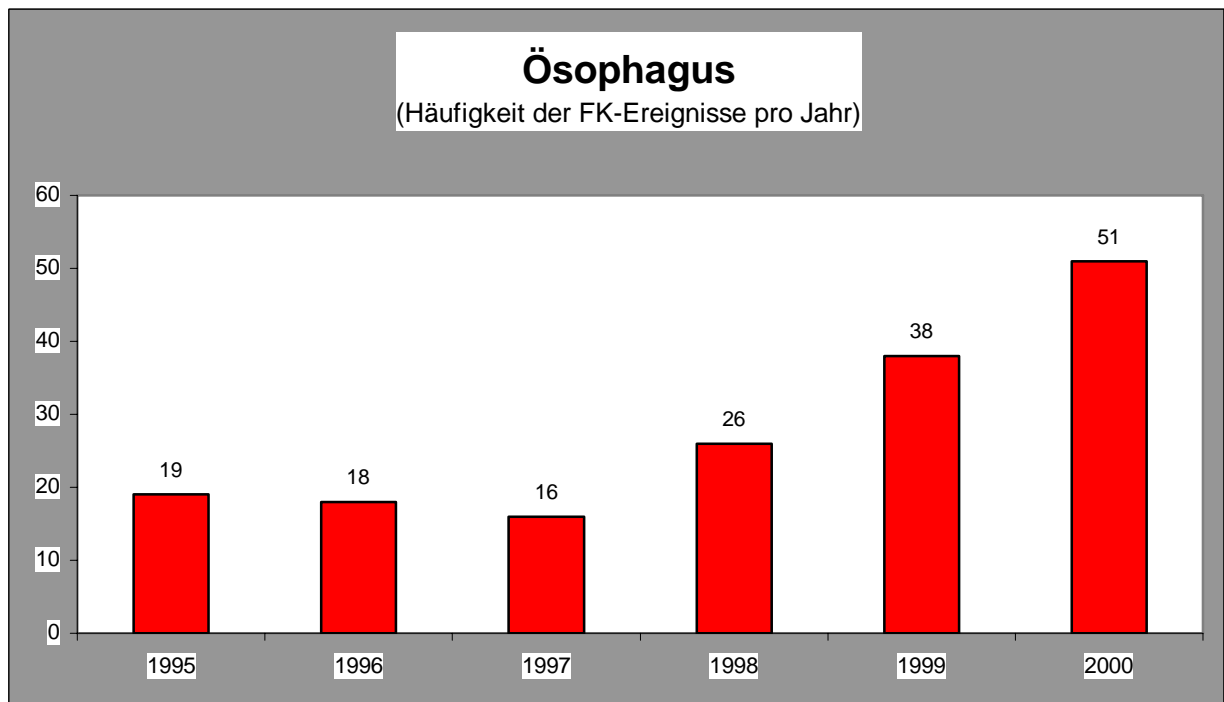


Abb.28

Die Abbildungen 27 und 28 zeigen die Verteilung der Fremdkörperereignisse im Beobachtungszeitraum (1995-2000)

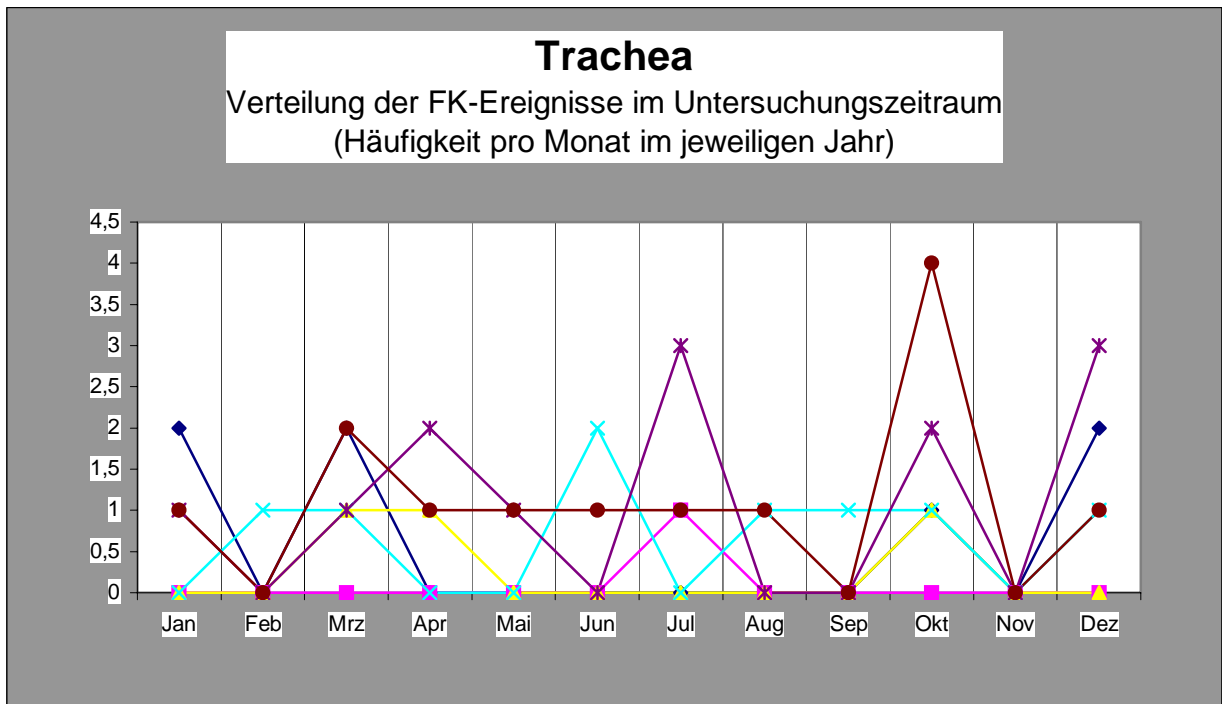


Abb.29

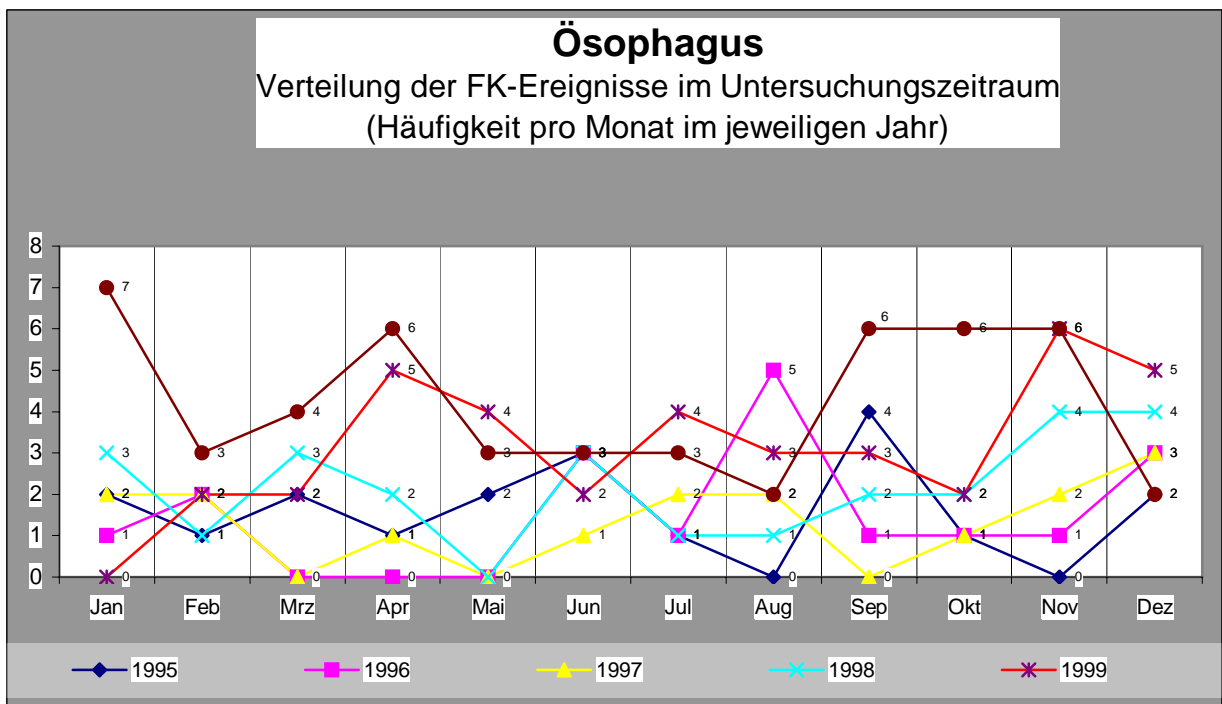


Abb.30

Die Häufigkeit eines Fremdkörperereignisses liegt im Falle der Trachea bei 0,625/Monat.  
 Die Häufigkeit eines Fremdkörperereignisses liegt im Falle des Ösophagus bei 2,33/Monat im Beobachtungszeitraum.

## 5.2 Symptomatik

Tabelle I: „Symptome“ (Trachea)

Symptom	Häufigkeit	Diagnose: Fremdkörper
Husten	24	18
Dyspnoe	14	9
Stridor	7	3
Fieber	5	4
geblähte Lunge	4	4
Dysphonie	4	1
Emesis	3	2
Bronchopneumonie	3	3
Fremdkörpergefühl	3	0
Brechreiz	2	1
Dysphagie	2	0
Zyanose	2	2
Bronchitiden (rezidivierend)	1	0
Tachypnoe	1	1
abgeschw. Atemgeräusch	1	0
Pseudokrupp	1	0
Giemen	1	1
Sodbrennen	1	0
Druckgefühl unter Larynx	1	0
Gedeihstörung	1	1
Auswurf	1	1
Gaumen+Epiphar.vorgewölbt	1	0
geblähter Magen	1	1

In 5 Fällen waren keine Angaben zur Symptomatik verfügbar.

Alle im Beobachtungszeitraum angegebenen Symptome sind mit ihrer jeweiligen Häufigkeit aufgelistet.

Zusammen mit dem bei „Diagnose: Fremdkörper“ aufgeführten Wert, der die beim betreffenden Symptom bestehende Anzahl bestätigten Fremdkörper-Verdachts repräsentiert, ergibt sich folglich für jede Angabe die entsprechende Trefferquote.

Von einigen Patienten wurden jedoch mehrere Symptomangaben gleichzeitig gemacht, weshalb die Häufigkeit aller Symptome größer ist als die Patientenzahl.

Tabelle I: „Symptome“ (Ösophagus)

<b>Symptom</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Diagnose: Fremdkörper</b>
Fremdkörpergefühl	72	21
Dysphagie	47	17
Schmerzen	28	11
Stechen	16	3
Odynophagie	12	6
Druckgefühl	12	4
Emesis	11	7
Dyspnoe	11	2
Husten	9	4
Würgen	9	5
Hypersalivation	9	7
Globusgefühl	9	3
Dysphonie	4	0
Halsschmerzen	3	0
verring. Nahrungsaufnahme	1	0
Fremdkörper palpierbar	1	0
Stridor	1	0
Sodbrennen	1	0
Kratzen im Hals	1	0
Räusperzwang	1	0
Brechreiz	1	0
Blutfluss aus dem Mund	1	0
kloßige Sprache	1	0
FK-Verdacht nach OP	1	0
Regurgitation	1	1

In 6 Fällen waren keine Angaben zur Symptomatik verfügbar.

Davon war in 4 Fällen die Fremdkörperdiagnose positiv.

Alle im Beobachtungszeitraum angegebenen Symptome sind mit ihrer jeweiligen Häufigkeit aufgelistet.

Zusammen mit dem bei „Diagnose: Fremdkörper“ aufgeführten Wert, der die beim betreffenden Symptom bestehende Anzahl bestätigten Fremdkörper-Verdachts repräsentiert, ergibt sich folglich für jede Angabe die entsprechende Trefferquote.

Von einigen Patienten wurden jedoch mehrere Symptomangaben gleichzeitig gemacht, weshalb die Häufigkeit aller Symptome größer ist als die Patientenzahl.

## 5.3 Anamnese, Ätiologie und Diagnose

Tabelle II a: „Fremdkörper“ (Trachea)

Fremdkörpertyp	Häufigkeit (prä-OP)	Übereinstimmung von prä- zu intraoperativen Fremdkörperdaten (Fallzahl / %)	Fremdkörper- befund (intra-OP)
Nahrungsbestandteil	21	15 / 71,4	16
iatrogen	4	3 / 75	3
andere	7	5 / 71,4	9
Σ	32	23 / 72	28

- **Häufigkeit:**  
In 13 Fällen waren keine präoperativen Fremdkörperdaten vorhanden.
- **Übereinstimmung von prä- und intraoperativen Fremdkörperdaten:**  
In 6 Fällen waren die nötigen Daten nicht verfügbar.  
In 10 Fällen konnte kein Fremdkörper gefunden werden.  
In 6 Fällen war keine Übereinstimmung der prä- und intraoperativen Daten vorhanden.
- **Fremdkörperbefund:**  
In 7 Fällen wurden über die intraoperativen Daten keine Angaben gemacht.

Tabelle II a: „Fremdkörper“ (Ösophagus)

Fremdkörpertyp	Häufigkeit (prä-OP)	Übereinstimmung von prä- und intraoperativen Fremdkörperdaten (Fallzahl / %)	Fremdkörper- befund (intra-OP)
Nahrungsbestandteil	112	43 / 38,4	44
iatrogen	5	1 / 20	1
andere	34	17 / 50	20
Σ	151	61 / 40,4	65

- **Häufigkeit:**  
In 19 Fällen waren keine präoperativen Fremdkörperdaten vorhanden.
- **Übereinstimmung von prä- und intraoperativen Fremdkörperdaten:**  
In 2 Fällen waren die nötigen Daten nicht verfügbar.  
In 102 Fällen konnte kein Fremdkörper gefunden werden.  
In 5 Fällen war keine Übereinstimmung der prä- und intraoperativen Daten vorhanden.
- **Fremdkörperbefund:**  
In 3 Fällen wurden über die intraoperativen Daten keine Angaben gemacht.

### Fremdkörper: Trachea

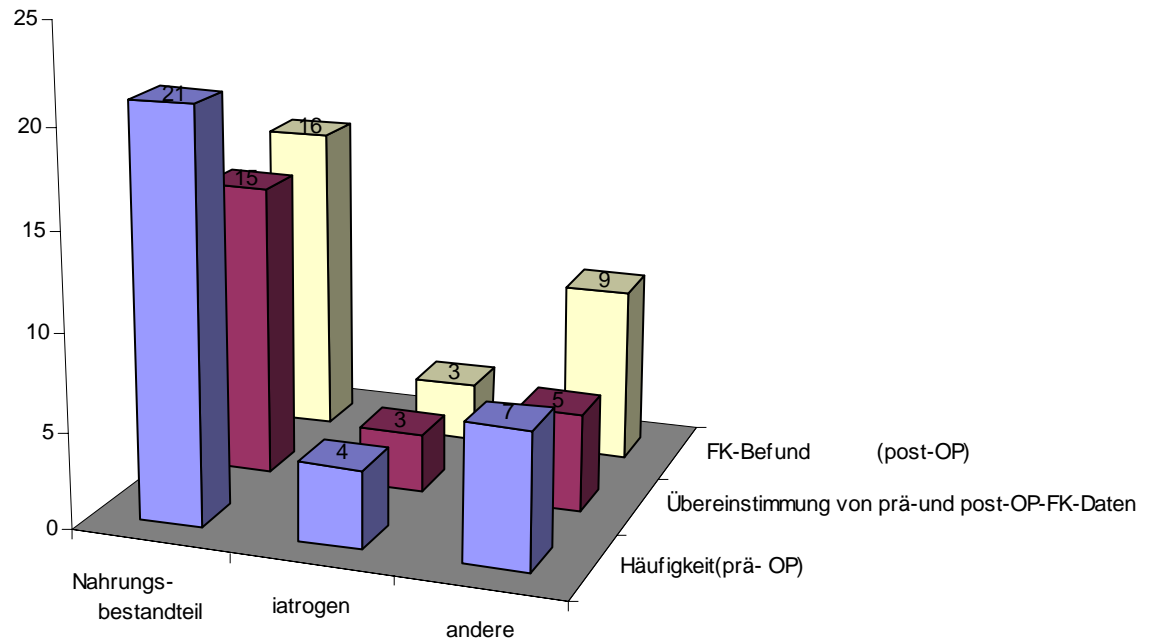


Abb.31

### Fremdkörper: Ösophagus

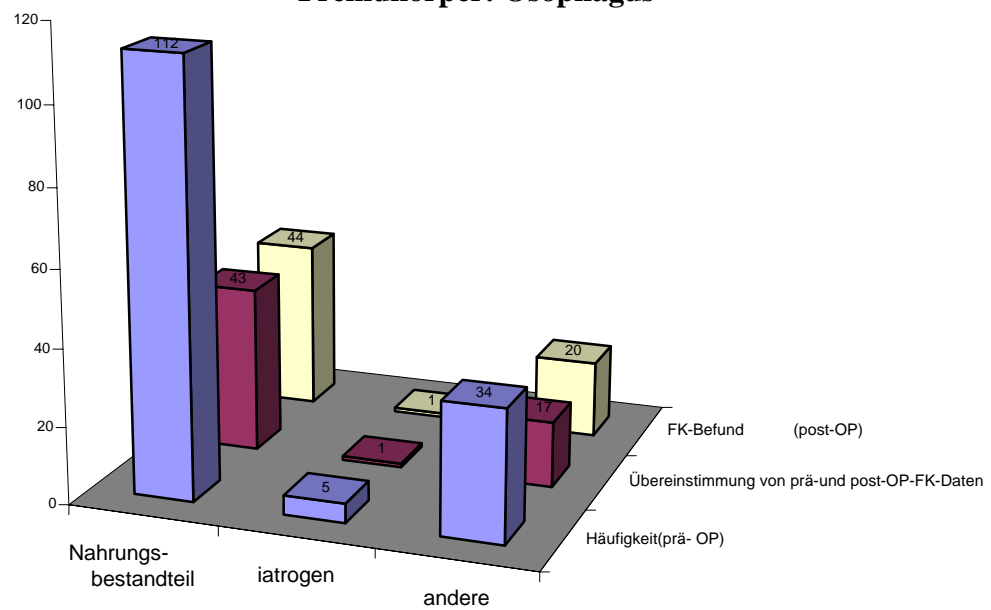


Abb.32

Die Abbildungen 31 u. 32 zeigen die Fremdkörper-Eigenschaften, die vor der OP verfügbar waren und stellt sie den Daten gegenüber, die intra- bzw postoperativ dokumentiert wurden.

Tabelle II b: „kein Fremdkörper“ (Trachea)

<b>Befund</b>	<b>Häufigkeit</b>
Larynx-Karzinom	2
Ösophagus-Fremdkörper	1
Reinke-Ödem	1

Tabelle II b: „kein Fremdkörper“ (Ösophagus)

<b>Befund</b>	<b>Häufigkeit</b>
Schleimhautveränderung	45
Zungengrundhyperplasie	9
Tonsillenhyperplasie	7
Ödem	4
Tumor	4
Zysten	2
Ösophagusstenose	2
Hämatom	2
Hypopharynxverbrühung	1
Glottisstenose	1
Ösophagitis	1

Die Tabelle beinhaltet Nebenbefunde, die bei der Verdachtsdiagnose Fremdkörper stattdessen festgestellt wurden.

„Schleimhautveränderung“ umfasst (in absteigender Häufigkeit) Schleimhaut

- läsion
- einriß
- rötung
- verquellung
- erosion
- arrosion
- tasche

und -hyperämie.

Die Lokalisation reicht vom Bereich des Hypopharynx, Valleculae, Epiglottis und Ösophaguseingang bis zur unteren Ösophagusenge.



Tabelle III: „Diagnose“(Trachea)

(prä- OP) Verdachts- und Differentialdiagnose : Fremdkörper in	Häufigkeit	Diagnose: Tracheo-bronchial - Fremdkörper (intra- OP)
Luftwegen	26	19
Trachea	8	2
Bronchus	3	3
Larynx	1	1
Hypopharynx	1	0
Σ	39	25

- In 16 Fällen wurde kein Fremdkörper gefunden.
- In 1 Fall handelte es sich bei der Verdachtsdiagnose um eine „Läsion des oberen Aerodigestivtraktes“, wo ein Fremdkörper ausgeschlossen werden konnte.
- In 1 Fall wurde zur Abklärung einer Raumforderung ein Fremdkörper ausgeschlossen.
- In 1 Fall wurde bei der Verdachtsdiagnose „Trachealfremdkörper“ ein T2 N0-Larynxcarcinom entdeckt.

Tabelle III: „Diagnose“(Ösophagus)

(prä- OP) Verdachts- und Differentialdiagnose : Fremdkörper in	Häufigkeit	Diagnose: Ösophagus - Fremdkörper (intra- OP)
Ösophagus	128	54
Hypopharynx	7	2
Ösophagus/Trachea	9	4
Hypopharynx/Ösophagus	16	0
Ösophagus/Larynx	1	0
Σ	161	60

- In 91 Fällen wurde kein Fremdkörper gefunden.
- In 9 Fällen wurde keine Angabe über eine Verdachtsdiagnose dokumentiert.
- Die Differentialdiagnose Hypopharynx /Ösophagusfremdkörper fiel in 2 Fällen zu Gunsten der Hypopharynxfremdkörper aus.
- Die Verdachtsdiagnose Hypopharynx bestätigte sich in 2 Fällen.
- In 2 Fällen wurde bei unklarer Verdachtsdiagnose ein Tumor entdeckt (T1 N0 Zungengrundtumor, Hypopharynx- Ca)
- In 1 Fall wurde bei der Verdachtsdiagnose „Ösophagusfremdkörper“ ein T4 Hypopharynx-Ca entdeckt.

Die in Tabelle III aufgeführten Verdachtsdiagnosen beziehen die Lokalisation mit ein und ergeben zusammen mit dem postoperativen Befund die Trefferquote des anamneseerhebenden Behandlers.

Tabelle IV: „Vorgeschichte“ (Trachea)

<b>Art der Vorgeschichte</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Fremdkörperbefund (post-OP)</b>
Zahnersatz	5	3
Frühgeburt	2	0
Cerebrales Anfallsleiden	1	1
Z.n. Dilatationstracheotomie	1	0
Z.n. Stimmbandpolyp	1	1
multimorbide	1	1

Tabelle IV: „Vorgeschichte“ (Ösophagus)

<b>Art der Vorgeschichte</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Fremdkörperbefund (post-OP)</b>
Zahnersatz	21	8
Wirbelsäulenleiden	4	3
Thyroideastörung	3	0
Multimorbide	3	1
Ösophagusstriktur	2	2
Z.n. Apoplexie	2	0
Anfallsleiden	1	1
Hyperaktivität (hyperkinet. Störg.)	1	1
rezidivierende Pharyngitis	1	0
Refluxösophagitis	1	0
Mundatmer (Tonsillenhypertrophie)	1	1
Cardiainsuffizienz	1	1
Kalzinose der Aorta	1	1

Die hier aufgelisteten Vorerkrankungen können in Zusammenhang in der Ätiologie eines Fremdkörper-Ereignisses prädisponierend sein.

Der jedem Befund zugehörige postoperative Nachweis eines Fremdkörpers zeigt deren Wertigkeit im Hinblick auf die dabei erzielte Trefferquote.

## 5.4 Komplikationen

Die dokumentierten Komplikationen umfassen alle durch die Endoskopie und/oder den Fremdkörper per se eingetretenen Ereignisse, die zu einer nicht beabsichtigten Abweichung vom operativen Standardgeschehen führten.

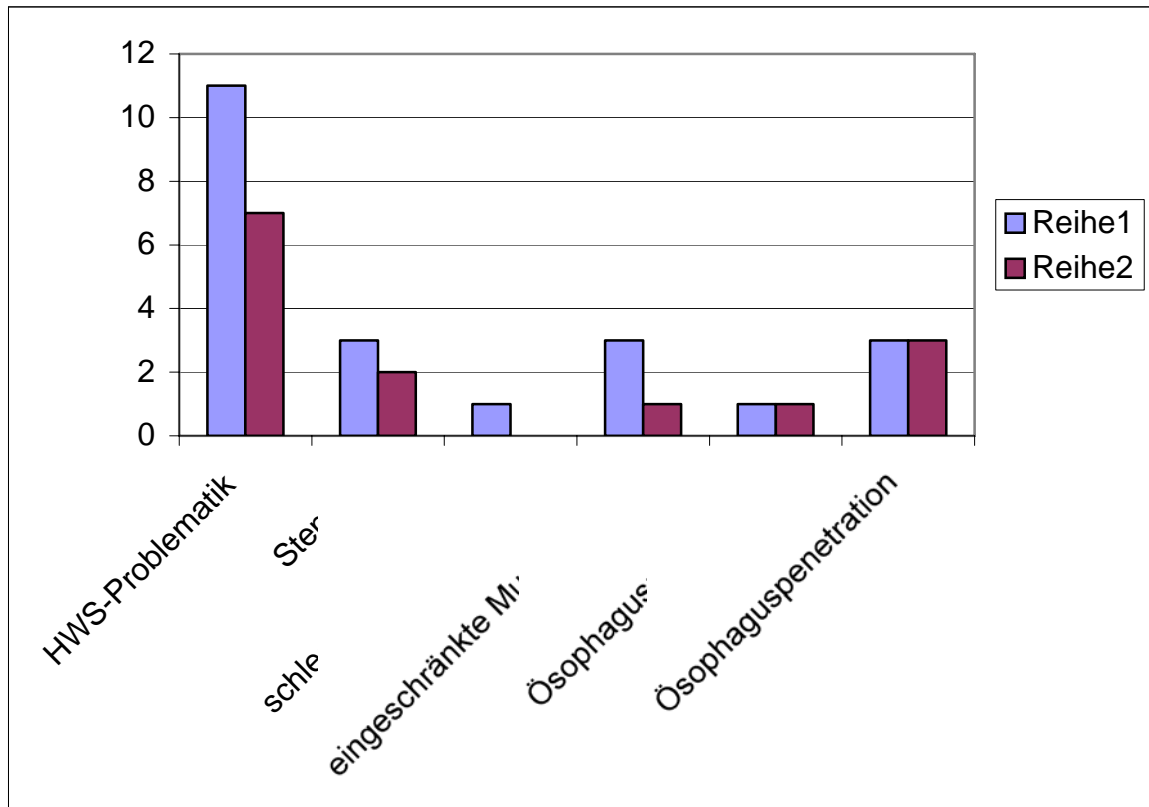


Abb.33

**Reihe 1:**

- HWS-Problematik: umfasst rigide HWS-Verhältnisse in 7 Fällen, spondylotische Randzackenbildung in 1 Fall sowie Kyphoskoliose in 3 Fällen.

- Stenosen: distale und narbige Stenosen
- Ösophagusperforation und -penetration: durch den Fremdkörper

**Reihe 2:** postoperativ bestätigtes Vorliegen eines Fremdkörpers

Hinsichtlich der Tracheal-Fremdkörper ist im Beobachtungszeitraum nur 1 Fall einer Komplikation bekannt: Wegen nicht möglicher Bronchoskopie wurde eine Tracheotomie durchgeführt.

## **6. Diskussion**

Alleine der Verdacht auf einen Fremdkörper rechtfertigt die Indikation zur Tracheobroncho- und Ösophagoskopie. Bei der Festlegung der Zielsetzung für diese Studie und bereits zu Beginn der Auswertung der Krankenakten drängte sich immer wieder die Frage auf, wie groß der Anteil an Patienten sein würde, bei dem bei entsprechender Verdachtsdiagnose tatsächlich ein Fremdkörper des Tracheobronchialsystems oder des Ösophagus vorlag. Gerade dieser Aspekt war in der Literatur unterrepräsentiert. Lediglich Nathan E. WISEMAN [69] erhob in Zusammenhang mit der Lokalisation von Gegenständen als Randbemerkung die Trefferquote im Tracheobronchialsystem bei Kindern. Da es sich dabei um das wahrscheinlich wichtigste Kriterium handelt, mit dem die Effizienz der Fremdkörperbehandlung bewertet werden kann, wurde deren Ermittlung entsprechende Aufmerksamkeit geschenkt.

Da für den Beobachtungszeitraum dieser Studie die Trefferquote tracheobronchialer Fremdkörper bei 55,5% , im Falle ösophagealer Fremdkörper sogar nur bei 35,3% lag, gab dies Anlass zur Suche nach den für dieses Phänomen verantwortlichen Faktoren. Nun galt es, den ätiologischen Kontext anhand der anamnestischen und klinischen Daten wie Zeitverlauf, Symptomatologie und Vorgeschichte herzustellen. Eine besondere Rolle spielt dabei deren Wertigkeit hinsichtlich der Bestätigung der gestellten Verdachtsdiagnose, mit anderen Worten die Trefferquoten der einzelnen Befundmerkmale. Dies könnte der Ansatzpunkt zu einem auf diesen Ergebnissen basierenden „Fremdkörper-Screening“ sein, mit dem künftig die bisherige Vorgehensweise bei Aufnahme und Behandlung dieses Krankheitsbildes optimiert werden könnte. Die hier verarbeitete Datenmenge müsste dazu allerdings erheblich extendiert werden, um die Genauigkeit und damit prognostische Aussagekraft der einzelnen Screening-Parameter zu verbessern.

### **6.1 Instrumentarium und Alternativen**

Da die mit 11,2% (Ösophagus) geringe Komplikationsrate meist (in 78,95% der Fälle) mit der Applikation starrer Endoskope assoziiert war und auf ein weitgefächertes Spektrum optionaler therapeutischer Ansätze der Fremdkörper-Behandlung zurückgegriffen werden

kann, wurde auch dem endoskopischen Instrumentarium mit dessen Anwendungsmöglichkeiten und Alternativtechniken Aufmerksamkeit gewidmet. Es gibt wohl kaum einen Themenkomplex in der Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde, zu dem in der einschlägigen Literatur derart häufig, meist leidenschaftlich und nicht selten widersprüchlich diskutiert wird: H.E. ADAMEK et al. [1] vertreten beispielsweise die Ansicht, dass „starre Ösophagoskopie definitiv Geschichte sein sollte[...]“, obwohl dies in den meisten Lehrbüchern noch immer als eine der Hauptindikationen des starren Systems dargestellt wird. Gleiches trifft auf die Applikation von Fiberskopen zur Fremdkörperentfernung im Tracheobronchialbereich zu, wogegen M. IKEDA et al. [28] jedoch ihr Veto einlegten.

Da Deutschland eines der wenigen Länder ist, in dem die Anwendung des starren Systems immer noch deutlich dominiert, sollte hier auch über die teilweise wenig verbreiteten Alternativen ein Überblick gegeben werden, die entweder als Ergänzung zu altbewährten Methoden oder völlig neuartig und autonom einsetzbar sind. Bei der Auswertung der Originalartikel ist zeitweise der Eindruck entstanden, nicht nur nachvollziehbare, d. h. objektive Ansichten zu lesen, sondern oftmals mit persönlichen Präferenzen konfrontiert zu sein, die unter anderem auf eigene Erfahrungen und Ausbildung in einer bestimmten Technik zurückzuführen sind.

So zählt beispielsweise in Japan das flexible Endoskop zur Grundausstattung jedes HNO-Arztes, wo es gleichermaßen für Therapie und Diagnostik eingesetzt wird und das starre System inzwischen praktisch verdrängt hat. Es ist an dieser Stelle jedoch erwähnenswert, dass die bei flexiblen Optiken marktbeherrschende Firma Olympus in Japan, einer der führenden Hersteller starrer Endoskope dagegen die im schwäbischen Tuttlingen beheimatete Firma Storz ist.

Daraus lässt sich schließen, dass eine Koexistenz von flexiblem und starrem Endoskop als sinnvoll erachtet werden kann. Diese könnten nach Bedarf einzeln, kombiniert oder durch weniger verbreitete Verfahren und Techniken ergänzt werden, die abhängig von Größe und Beschaffenheit des Fremdkörpers einsetzbar wären. Eine ähnliche, individuelle Vorgehensweise wurde schon zu Beginn des 20. Jahrhunderts durch Gustav KILLIAN beschritten, der sich für jeden Fremdkörper spezielle Instrumente anfertigen ließ. Auf diese Weise könnten auch in Zukunft die Vorteile der verschiedenen Techniken verbunden und die Effizienz gesteigert werden.

So wäre es beispielsweise bei einem Patienten mit bekannter HWS-Anomalie und hoher Fremdkörperwahrscheinlichkeit sinnvoll, ein flexibles Endoskop einer starren Optik vor-

zuziehen. Bei genauer Kenntnis von Form und Zusammensetzung des Fremdkörpers könnte eventuell sogar komplett auf eine endoskopische Extraktion verzichtet werden, beispielsweise zugunsten einer chemisch-physikalischen Speiseröhrendehnung durch Schäumungsmittel. Der Einsatz eines Ballondilatators oder einer Bougierung, etwa auf endoskopischem Weg, würde wiederum die Verabreichung von Anästhetika erfordern und überschreitet außerdem fließend die Grenze zur Invasivität.

Der durch die nicht-instrumentelle Weitung des Ösophaguslumens herbeigeführte Retentionsverlust des Gegenstandes könnte daher durchaus auf nicht-invasivem Wege in Betracht gezogen werden.

Die therapeutischen Indikationen der flexiblen Optik bleiben bei der Ösophagoskopie jedoch auf ein Minimum beschränkt – nicht zuletzt wegen der dabei überwiegenden Nachteile. Das bei der starren Ösophagoskopie deutlich größere Indikationsspektrum – sowohl bei der Diagnostik als auch Therapie – untermauert trotz der laut W. Reid GLAWS et al. [19] im Vergleich zur Fiberskopie etwa 30% höheren Kosten dessen Vorherrschaft bei dieser Applikation. Beim Einsatz im Tracheobronchialsystem wiederum sollte sich das starre System aufgrund der Überzahl der Vorteile und Indikationen des Fiberskops in diesem Bereich auf wenige Ausnahmen beschränken, die unter anderem durch die Lokalisation des Fremdkörpers vorgegeben werden. Bei der Therapie, insbesondere jedoch bei der Diagnostik der Luftwege ist das Fiberskop als erste Wahl zu sehen, was schon alleine durch die Erreichbarkeit von Bronchien 4. Ordnung und mehr gerechtfertigt wird. (vgl. Abb.8)

Konsequenterweise kann festgehalten werden, dass beide Endoskop-Grundtypen sowohl zum diagnostischen als auch therapeutischen Standardrepertoire zählen sollten und bei Bedarf durch „Nischenverfahren“ wie der Backflow-Air-Methode oder den Einsatz eines Overtube, Penny-Pincher oder Dormiakörbchen und vieles mehr ergänzt werden könnten. Die hauptsächlich in der deutschen Literatur (vgl. 3.1.3; S.23) häufig geschilderten Vorzüge des starren gegenüber dem flexiblen System sowohl bei Fremdkörpern der Luft- als auch der Speiseröhre wären damit teilweise nicht mehr aufrecht zu erhalten.

Am wenigsten erfolgversprechend scheint der systemische Therapieansatz etwa in Form von Muskelrelaxantien wie Glucagon zu sein, die durch eine Erschlaffung der Speiseröhrenmuskulatur ähnlich der physikalischen Dehnung das Abrutschen des Fremdkörpers induzieren sollten. Die einzige halbwegs aussichtsreiche chemische Therapie könnte in wenigen Fällen, beispielsweise bei akuter Perforationsgefahr und organischem Fremdkörper,

dessen Auflösung beispielsweise durch Carbex-Granulat sein, deren nicht-instrumenteller und daher nicht-invasiver Vorteil durch die Notwendigkeit des Absaugens per Endoskop allerdings wieder zunichte gemacht wird.

Eine chirurgische Vorgehensweise der Fremdkörperentfernung ist auf sehr wenige Notfallindikationen wie die akute Luftwegsobstruktion oder das Vorliegen scharfer und spitzer Objekte beschränkt, die durch ihre penetrierende Wirkung nicht anders zu entfernen sind. Da auch Fremdkörper des Ösophagus einer bestimmten Größe und Beschaffenheit eine Trachealobstruktion hervorrufen können oder auf endoskopischem Weg nicht extrahierbar sind, beschränkt sich der Notfallcharakter keineswegs auf Luftwegsfremdkörper. Der dabei notwendige Eingriff kann in Form einer Tracheo- oder Ösophagotomie durchgeführt werden. Es handelt sich insbesondere beim ersten Fall um einen primär palliativen Eingriff und stellt deshalb eher eine Randerscheinung dar.

## 6.2 Demographie

Die **Altersverteilung** (Abb.15 u. 16) zeigt bei den Patienten, die mit Verdacht auf Aspiration des Corpus alienum aufgenommen wurden, eine Häufigkeit im Kindesalter ( 0 - 5 bzw. 5 - 10 jährige ), was sich im Vergleich zum Patientengut mit der Verdachtsdiagnose Ösophageal-Fremdkörper ( Durchschnittsalter: 41,39 Jahre ) im relativ geringen Durchschnittsalter von 20,44 Jahren manifestiert. Die starke Dominanz der Altersgruppe der 0 - 5 jährigen (Trach.: 53,3 %; Öso.: 10,58 %  $\Rightarrow$   $\emptyset$  20,98 %) insbesondere bei Luftwegs-Fremdkörpern könnte ätiologisch darauf zurückzuführen sein, dass es sich im Gegensatz zu Fremdkörpern der Speiseröhre um ein primär akzidentelles Ereignis handelt, das mit den für diese Altersgruppe typischen Habit des In-den-Mund-Nehmens bei noch nicht voll entwickelter Motorik des orofazialen Muskelspiels assoziiert ist.

Die Ursachen der Fremdkörper-Ingestion im Ösophagus hingegen sind eher im Umfeld der Nahrungsaufnahme zu suchen. (74,17 % der Ösophagus-Fremdkörper sind Nahrungsbestandteile; Paul S. LEMBERG et al. [37] ermittelten bei ihrer Studie 64 %) Wie bei Luftwegs-Fremdkörpern besteht die erste Häufung bei 0 - 10jährigen. Eine weitere, allerdings weniger deutlich ausfallende Akkumulation besteht im Bereich der 25 - 35 jährigen. Dafür könnten

die in dieser Altersgruppe gängigen Ernährungsgewohnheiten ausschlaggebend sein: Der meist beruflich bedingte Zeitdruck und Stress, deren Zenit in diesen Altersbereich fällt und zu einer gewissen Nachlässigkeit bei der Mastikation führt, wären eine plausible Erklärung für diese Verteilung.

Die sich im Kurvenverlauf abzeichnende Amplitude der Peaks ist verglichen mit den Tracheal-Fremdkörpern deutlich geringer, was für eine relative Konstanz des ösophagealen Fremdkörper-Ereignisses in jedem Lebensalter spricht. Eine dritte Häufung besteht jedoch im Intervall von 50-60 Jahren, was an den in diesem Altersbereich häufig stark zunehmenden zahnprothetischen Maßnahmen liegen kann – dem häufigsten Faktor des krankenvorgeschichtlichen Befundes, auch bei Luftwegs-Fremdkörpern.

Die **Geschlechtsverteilung** (Abb.17 u. 18) liegt im Hinblick auf die Tracheobronchial-Fremdkörper mit deutlicher Mehrheit bei der männlichen Fraktion. [36 (m) : 9(w)]

Sehr viel geringer fällt der Unterschied bei Patienten mit Corpora aliena der Speiseröhre aus [88(m) : 80(w)], was wie bei der Altersverteilung wahrscheinlich in der Ätiologie eines nicht-akzidentellen Ereignisses begründet liegt.

Damit kann das pädiatrische Patientengut und der Schwerpunkt bei der männlichen Klientel als Risikogruppe bestätigt werden, die erwartete deutliche Häufung im Senium fiel allerdings überraschend gering aus.



## 6.3 Zeitverlauf

Zur Beurteilung der chronologischen Wertigkeit im pathogenetischen Kontext wurde 2 Zeitspannen besondere Aufmerksamkeit gewidmet:

1. der Dauer des Auftretens der ersten Symptome bis zur Klinikaufnahme und
2. dem Zeitfenster vom Auftreten der ersten Symptome bis zur OP.

Im ersten Fall besteht für die Periode von 1h bis 7,5h (Trachea), beziehungsweise 1h bis 8,5h (Ösophagus) eine deutliche Häufung, die sich in beiden Fällen mit einer über 50 %igen Trefferquote auszeichnet (Trach.: 58,82 %, Öso.: 58,11%). Dieser bei Tracheal- und Ösophagealfremdkörpern ähnliche Verlauf findet im Zeitraum von 8,5 bis 24h seine Fortsetzung, bei dem sich die Fallzahlen jedoch auf niedrigem Level befinden. Die in diesem Bereich herrschende Trefferquote beträgt 50 % (Trach.) beziehungsweise 47,83% (Öso.), was durch die geringe Anzahl von Fällen jedoch wenig signifikant erscheint.

Die annähernde Parallelität der beiden Kurvenverläufe wird auch im Zeitraum von 24h bis 55h fortgesetzt. Die in dieser Periode herrschende Trefferquote liegt in beiden Fällen unter 50 % (Trach.: 44,4 %; Öso.: 13,04 %). Auch bei der letzten Häufung, die sich bei beiden Fremdkörperarten von 170h bis 2185h erstreckt, wird die „Trefferquotenschallgrenze“ von 50 % nicht überschritten. (Trach.: 40 %; Öso.: 22,72 %)

Die OP als letzter Fixpunkt definiert zusammen mit dem Auftreten der ersten Symptome den zweiten Beobachtungszeitraum. Der Durchschnittswert des Zeitfensters zwischen Klinikaufnahme und OP ergibt sich aus der Differenz der Mittelwerte der beiden anderen Zeitspannen und beträgt 170,93h.

Bei einer initialen Fallhäufigkeit von 17 ( $\Rightarrow$ 37,7 %;Trach.) beziehungsweise 74 ( $\Rightarrow$  43,53 %; Öso.) und einer deutlich über 50 % liegenden Trefferquote qualifiziert sich bei beiden Fremdkörper-Gattungen der Zeitraum zwischen 0 und 8 Stunden nach dem Fremdkörperereignis als der Bereich mit der höchsten Trefferwahrscheinlichkeit. Die Verteilung der Fremdkörperereignisse über das Jahr (Abb.29 u. 30) zeigt eine Akkumulation im Bereich von September bis November. Bei Ösophageal-Fremdkörpern kommt außerdem noch eine

Häufung im April hinzu. Der Zeitfaktor bestätigt deshalb seinen Stellenwert als wichtiger Screeningparameter.

Die Erklärung für diese Verteilung hat wahrscheinlich die hohe „Motivation“ durch die Symptomatik zur Ursache, die vom Patienten direkt nach der Ingestion oder Aspiration des Gegenstandes selbstredend am stärksten wahrgenommen wird und ihn dazu bringt, einen Arzt aufzusuchen.

Die Fallverteilung im Beobachtungszeitraum (Abb. 27 u. 28) zeigt in beiden Fällen eine deutliche Zunahme der Anzahl von Fremdkörper-Verdachtsdiagnosen.

Welch starker Variabilität der Zeitfaktor unterworfen ist, zeigen nicht nur die Ergebnisse dieser Studie, sondern auch der von Pramod K. GARG et al. [15] beschriebene Fall, wo eine 68-jährige vor 6 Jahren Zahnersatz verschluckt hat, die ersten Symptome jedoch erst nach 5 ½ Jahren auftraten und erst ein Ösophagus-Karzinom suggerierten, bevor die Fremdkörperdiagnose gestellt wurde. Auch die Abhängigkeit von Liegedauer und Komplikationsrate mit teilweise tödlichem Ausgang verdeutlichen die Wichtigkeit des Zeitfaktors: Von E.C.S. LAM et al. [35] wurde beispielsweise ein Fall beschrieben, wo durch längere Liegedauer des Fremdkörpers die Entstehung einer lebensbedrohlichen aorto-ösophagealen Fistel ermöglicht wurde. Die Bedeutung der Chronologie kann deshalb auch die Entscheidung beeinflussen, ob eine chirurgische Intervention erwogen werden soll.

## 6.4 Symptomatik

Den größten Anteil der 23 angegebenen Symptome (Tab.I) mutmaßlicher Tracheal-Fremdkörper nimmt mit 24 Fällen ( $\Rightarrow$  49,41 % Häufigkeit; 75 % Trefferquote) der Husten ein, gefolgt von Dyspnoe ( $\Rightarrow$  16,66 % Häufigkeit; 64,29 % Trefferquote), Stridor ( $\Rightarrow$  8,33 % Häufigkeit; 42,86 % Trefferquote), Fieber ( $\Rightarrow$  5,95 % Häufigkeit; 80 % Trefferquote) und Lungenblähung ( $\Rightarrow$  4,76 % Häufigkeit; 100 % Trefferquote).

Die übrigen Anamnese- und Befundmerkmale fallen wegen Seltenheit und/oder geringer Trefferquote nicht in den Bereich des Aussagekräftigen. Ein wichtiger differentialdiagnostischer Aspekt, den es zu berücksichtigen gilt, wird durch die Fallbeschreibung von R.A. QURESHI und A.S. SOORAE [52] verdeutlicht, wo ein Fremdkörper des Bronchialbaums ein Lungenkarzinom vortäuschte.

Die von P.L. BHATIA [7] angegebenen Vergleichswerte bei Vorliegen eines Tracheobronchial-Fremdkörpers liegen bei 73,7% für Dyspnoe und 25% für Fieber. Von E.M. BURTON et al. [10] wurde Husten mit 54% ebenfalls als Kardinalsymptom tracheobronchialer Fremdkörper bestätigt.

Bei Verdachtsfällen von Ösophagus-Fremdkörpern setzt sich die „Symptom-Hitliste“ aus dem mit Abstand häufigsten Fremdkörpergefühl ( $\Rightarrow$  27,38 % Häufigkeit; 29,17 % Trefferquote), Dysphagie ( $\Rightarrow$  17,87 % Häufigkeit; 36,17 % Trefferquote), Schmerzen ( $\Rightarrow$  10,65 % Häufigkeit; 39,29 % Trefferquote), Stechen ( $\Rightarrow$  6,08 % Häufigkeit; 18,75 % Trefferquote) und Odynophagie ( $\Rightarrow$  4,5 % Häufigkeit; 50 % Trefferquote) zusammen.

Die übrigen Anamnese- und Befundmerkmale fallen wegen Seltenheit und /oder geringer Trefferquote nicht in den Bereich des Signifikanten.

Bei den Symptomen als Screening-Parameter ist sowohl bei Fremdkörpern der Trachea als auch des Ösophagus anzumerken, dass es sich in den meisten Fällen um „Mischformen“ aus mehreren Symptomangaben handelt. Die zu erwartende Trefferquote für dieses Kriterium würde sich in diesen Fällen als Durchschnittswert darstellen, der aus bis zu 4 Einzelwerten gemittelt wird und somit eine Prognose für eine spezifische Symptomatik liefert. Dem Nachteil einer teilweise subjektiven Darstellung der Symptome durch den Patienten wird durch die Tatsache vorgebeugt, dass der Befund durch obligate, klinisch nachvollziehbare Kriterien ergänzt wird (z.B. Fieber, Lungenblähung, Speichelsee bei manchen Ösophageal-Fremdkörpern). Die anamnestische Erhebung der Symptomatik erweist sich deshalb als eines der tragenden Elemente einer akkuraten Diagnostik.

## **6.5 Anamnese, Ätiologie und Diagnose**

Einen Anhaltspunkt betreffend die Genauigkeit der Anamnesedaten, insbesondere jedoch den Fremdkörper per se sowie den Hergang des Ereignisses, liefert eine Beschreibung des verschluckten oder eingeatmeten Gegenstandes durch den Patienten oder dessen Angehörige. Dies ermöglichte eine Gegenüberstellung von prä- und intraoperativen Daten – eine Notwendigkeit bei der Bewertung dieser Angaben.

Da eine genaue „Katalogisierung“ des Fremdkörperarsenals für diese Studie zweitrangig erschien und sich diverse Veröffentlichungen schon oft und eingehend damit beschäftigten, wurde eine einfache Kategorisierung vorgenommen:

- **„Nahrungsbestandteile“** für alle mit dem Hintergrund der Nahrungsaufnahme assoziierten Fremdkörper-Ereignisse,
- **„iatrogen“** bei allen Fremdkörpern, die ihre Ursache im Umfeld ärztlicher beziehungsweise operativer Maßnahmen hatten und somit praktisch immer eine genaue Beschreibung von Lokalisation und Objekt implizierten sowie
- **„andere“** für die restlichen Gegenstände, die in großer Vielfalt aspiriert oder verschluckt wurden.

Der ätiologische Hintergrund der ösophagealen Corpora aliena kann sowohl im Bereich des akzidentellen wie auch der Intention liegen. Letzterer Fall trifft für praktisch alle Fremdkörper der Kategorie „Nahrungsbestandteil“ zu, da bei der Nahrungsaufnahme das Schlucken des „Fremdkörpers“ selbstverständlich beabsichtigt wird. Folglich könnte man die Aspiration von Nahrungsbestandteilen quasi als „semi-akzidentell“ bezeichnen. Bis auf wenige Ausnahmen, beispielsweise das absichtliche Verschlucken nahrungsfremder Gegenstände etwa mit krimineller Absicht (z.B. Drogenschmuggel), sind Fremdkörper der Kategorie „andere“ primär als akzidentell zu werten.

Damit wird die Vorherrschaft bei der Prävalenz der Fremdkörper-Typen und damit auch die Hauptursache wie erwartet durch die „Nahrungsbestandteile“ begründet, sowohl im Tracheobronchialsystem als auch Ösophagus. Objekte der Rubrik „andere“ und „iatrogen“ belegen mit deutlichem Abstand zueinander in der Häufigkeits-Rangliste der Tracheal-Fremdkörper Platz 2 und 3.

Den höchsten Grad an Übereinstimmung erzielten, wie zu erwarten war, die „iatrogenen“ Fremdkörper mit 75 %. „Nahrungsbestandteile“ und „andere“ Gegenstände erreichten mit 71,4 % exakt den gleichen Übereinstimmungsgrad von prä- und postoperativen Fremdkörperspezifikationen. Die gleiche Rangfolge wurde bei der Anzahl der jeweiligen Fremdkörper-Befunde erzielt, die einen Überblick über die anamnestisch festgestellten Fremdkörperarten gibt. Als Nachteil muss allerdings die Beschränkung auf die Fälle angemerkt

werden, in denen postoperativ das Vorhandensein eines Fremdkörpers bestätigt werden konnte, was mehrheitlich nicht der Fall war.

Die Reihenfolge der Häufigkeiten ösophagealer Fremdkörper gestaltet sich wie diejenige der Luftwege.

Bei den Übereinstimmungsgraden der per Anamnese erhobenen, also präoperativen Fremdkörperdaten mit dem postoperativen Befund waren die „anderen“ mit 50 % an erster Stelle, gefolgt von „Nahrungsbestandteilen“ mit 38,4 % sowie „iatrogen“ mit 20 %. Der bei letzterem geringere Grad an Übereinstimmung kann nur mit der auf natürlichem Wege möglichen Ausscheidung erklärt werden. Im Hinblick auf den bei „anderen“ höchsten Grad an Übereinstimmung kann ein hohes Maß an Motivation des Patienten durch eine Notfallsituation diskutiert werden, den so gut wie immer unwillkürlich verschluckten Gegenstand genau zu beschreiben – der gleiche Grund, der wahrscheinlich in der Mehrzahl der Fälle zum sofortigen Aufsuchen eines Arztes führte.

Die postoperativ dokumentierten Befunde zeigen wie auch bei denen des Tracheobronchialsystems die gleiche Rangfolge wie die vor der OP festgestellten Häufigkeiten der einzelnen Fremdkörpertypen.

Die Diskrepanz mancher Zahlenwerte von Häufigkeit (prä-OP), Übereinstimmung und Fremdkörperbefund (post-OP) (z.B. Tab.IIa,Trach.:Übereinstimmung:5, Fremdkörperbefund:9) resultieren aus teilweise falschen präoperativen Angaben, Symptomatiken, die vorerst keine Klarheit über die Existenz eines Corpus alienum oder differentialdiagnostisch andere pathologische Raumforderungen zuließen, was in insgesamt 4 Fällen – 3 Ösophagus, 1 Trachea – zutraf.

Ein teilweises Fehlen relevanter Daten in den Akten sowie die Tatsache, dass nur bei denjenigen Fällen der Grad an Übereinstimmung bestimmbar war, in denen auch tatsächlich ein Fremdkörper vorlag, schränken die Anzahl und somit Aussagekraft dieses Parameters geringfügig ein. Abweichungen im Bereich ösophagealer Fremdkörper können natürlich einen Abgang von selbigem per vias naturales zur Ursache haben, der sich selbstredend auf Ösophageal-Fremdkörper beschränkt und teilweise deren geringere Trefferquote erklärt.

Die meist per Eigenanamnese erhaltenen Angaben über den eingeatmeten Gegenstand zeigen mit den nach der OP evidenten Daten einen mit durchschnittlich 72,60 % hohen Grad an Übereinstimmung, der diesen Parameter als für das Screening signifikant ausweist.

Die bei Speiseröhren-Fremdkörpern mit 36,13 % geringe Übereinstimmung bestätigt die Hypothese der „motivationsabhängigen“ Genauigkeit anamnestisch erhobener Angaben, da ein aspirierter Gegenstand wohl ein größeres Schreckmoment verursacht als ein verschluckter Fremdkörper.

Der mit 44,5 (Trach.) beziehungsweise 64,7 % (Öso.) signifikant hohe Anteil nicht bestätigten Fremdkörperverdachts (Tab.IIb) gab Anlass zur weiteren Nachforschung nach den für dieses Paradoxon relevanten Faktoren. Neben den bereits erwähnten ätiologischen Möglichkeiten konnte der in den OP-Berichten dokumentierte endoskopische Befund bei nicht vorhandenem Fremdkörper zumindest teilweise wichtige Hinweise für dieses Phänomen liefern.

Die im Tracheobronchialsystem für die Verdachtsdiagnose Fremdkörper verantwortlichen Symptome waren in 2 Fällen ( 4,44 %) in Form eines Larynx-Karzinoms sowie in je 1 weiteren Fall (jeweils 2,22 %) einem Reinke-Ödem und Fremdkörper des Ösophagus ausschlaggebend.

Der in der Speiseröhre mit 45 Fällen (26,47 %) vorherrschende Befund war die Schleimhautveränderung (Läsionen, Einrisse, Rötungen, Verquellungen, Erosionen und Arrosionen, Taschen sowie Hyperämien). Dafür ursächlich kann beispielsweise eine Traumatisierung der Mukosa durch den Gegenstand oder eine längere Verweildauer mit anschließendem Abgang diskutiert werden. Folglich wäre ein nicht unerheblicher Teil dieses Befundes also doch durch Fremdkörper verursacht. Differentialdiagnostisch wäre auch eine „autonome“ Schleimhautveränderung, etwa durch gastro-ösophagealen Reflux oder erregerbedingte Ösophagitiden denkbar. Ebenfalls ohne den ätiologischen Hintergrund des Fremdkörpers waren die in 9 Fällen (5,29 %) aufgetretene Zungengrundhyperplasie und 7 Fälle (4,12 %) einer Tonsillenhyperplasie für die einschlägige Symptomatik verantwortlich. Die Häufigkeitsspanne von 2,35 bis 0,59 % wird durch Ödeme, Tumoren, Zysten und vieles mehr bestimmt und sollte ebenfalls immer als differentialdiagnostische Möglichkeit in Erwägung gezogen werden.

Die in den Krankenakten dokumentierte Verdachtsdiagnose (Tab.III), die in den meisten Fällen auch die Lokalisation des Fremdkörpers mit einbezog, gibt anhand des postoperativen

Befundes mit endgültiger Diagnose Aufschluss über die Trefferquote des aufnehmenden Behandlers.

Beim Bild des vermuteten tracheobronchialen Fremdkörpers war „Luftwegs-Fremdkörper“ mit 26 Fällen (57,78 %) und einer Trefferquote von 73,08 % die am häufigsten gestellte Verdachtsdiagnose. Eine mit 100% signifikant hohe Trefferquote erreichte die Diagnose „Bronchus-Fremdkörper“, die allerdings nur in 3 Fällen vorkam (6,67 %). Mit einer Häufigkeit von 17,78 % wurde die Verdachtsdiagnose Fremdkörper der Trachea am zweithäufigsten gestellt, ist aber durch eine Trefferquote von nur 25 % deutlich außerhalb des signifikanten Bereichs angesiedelt. Die Verdachtsdiagnose Larynx- und Hypopharynx-Fremdkörper kann aufgrund der geringen Prävalenz vernachlässigt werden. Die für die Verdachtsdiagnose des Bronchialsystems gemittelte Gesamttrefferquote liegt bei 64,10 % und ist deshalb als hoch zu bewerten. Dies untermauert die Eindeutigkeit der Symptomatik dieser Fremdkörper-Gattung. Sehr viel geringer fällt dagegen die durchschnittliche Trefferquote bei der Speiseröhre aus: 37,27 % sind auf eine große Varianz an möglichen Symptomkomplexen und folglich Differentialdiagnosen zurückzuführen, die die Wahrscheinlichkeit, einen „diagnostischen Treffer“ zu erzielen, relativ gering werden lässt. So wurden beispielsweise mit der Verdachtsdiagnose Ösophagus-Fremdkörper 1 Zungengrundtumor sowie 2 Hypopharynx-Karzinome entdeckt. Bei der tracheobronchialen Symptomatik war es lediglich 1 Fall eines Larynxkarzinoms, der zu der Annahme einer Fremdkörperpersistenz führte.

Es ist fraglich, ob bei genaueren anamnestischen Angaben des Patienten eine exaktere Diagnosestellung ermöglicht würde, die dazu beitragen könnte, die Grenze zwischen Fremdkörpern und pathologischen Raumforderungen zu ziehen. Ein weiterer, das akkurate Screening erschwerender Faktor ist die Frage nach einer lokalisationsabhängigen Symptomatik, die ein Gegenstand im Aerodigestivtrakt verursachen kann. So ist beispielsweise bei einem im Ösophagus persistierenden Fremdkörper auch eine tracheobronchiale Manifestation möglich, die durch die enge topographische Beziehung der beiden Hohlorgane bedingt ist.

Die fließenden Übergänge zwischen den teilweise vom Retentionsort abhängigen Symptomen, anhand derer die (Verdachts-) Diagnose gestellt wird, erschweren die Genauigkeit der initialen Diagnosestellung manchmal erheblich – insbesondere bei Fremdkörpern der Speiseröhre.

Gerade deswegen haben vordiagnostische Verfahren wie Röntgenaufnahmen bei radioopaken Fremdkörpern, Fluoroskopie oder die Verwendung von Kontrastmitteln ihre Berechtigung und konsolidieren damit ihre Stellung als inhärenter Bestandteil der Befunderhebung. Laut

J.L. GOLDMAN [20] besteht sogar die Möglichkeit, nicht-schattengebende Objekte durch oral verabreichte Kontrastmittel zu visualisieren, was in 75% der Fälle auch zum Erfolg führte. Sheung-Fat KO et al. [34] hingegen betrachten die Anwendung von Bariumbrei oder ähnlichem bei Perforationsgefahr für kontraindiziert, die bei scharfen oder spitzen Gegenständen wie Fischgräten jedoch immer besteht. Doch ließen sich zeit- und kostenintensive bildgebende Verfahren wie Kontrastmitteluntersuchungen, CT und MRT in manchen Fällen einschränken, wenn alle anderen Anamneseparameter eine eindeutige Diagnose mit hoher Trefferwahrscheinlichkeit zuließen oder eine Notfallsituation sofortiges Handeln gebietet.

Ein wesentlicher ätiologischer Faktor bei der Fremdkörper-Ingestion ist zweifelsohne eine bei entsprechender Vorgeschichte entstehende Prädisposition, die von B. KELLERHALS [32] mit einer Häufigkeit von 7% mit lokalen Ursachen wie Strikturen in Verbindung gebracht wurde (Tab.IV). Doch auch der Vorgang des Endoskopierens kann – insbesondere bei der Applikation einer starren Optik – durch eine entsprechende pathologische Vorschädigung beispielsweise der HWS zum Teil erheblich erschwert werden.

Besonders nachhaltig in der Begünstigung eines Fremdkörper-Ereignisses ist das Vorhandensein von Zahnersatz, da bei Gegenständen im Ösophagus oder der Trachea diese mastikatorische Einschränkung die jeweils häufigste Vorgeschichte darstellte. So ist die Taktilität der 3. Dentition laut KRAFT [31] von normalerweise 20µm um ein 5 -faches bei Totalprothesen herabgesetzt, da bei reiner Schleimhautlagerung der neuromuskuläre Regelkreis zwischen Desmodontalrezeptoren und Kaumuskulatur nicht mehr existiert und die Alveolarmukosa oder Kammhaut eine im Vergleich zu den Zähnen sehr hohe mechanische Reizschwelle hat. Die Ursache dafür liegt unter anderem im vergleichsweise hohen Keratinisierungsgrad der derben, unverschieblichen Kammhaut mit altersbedingt stark reduzierter Anzahl Meissnerscher Körperchen, die eine Form der Adaptation der unverhornten Alveolarmukosa an die Prothese darstellt. Die Folge ist, dass die im Nahrungsbrei vorhandenen Fremdkörper nicht ausreichend getastet werden können und es so unweigerlich zum Verschlucken oder sogar zur Aspiration kommt. Bei Teilprothesen nimmt diese Problematik abhängig von der Anzahl der Restzähne sowie dem Überdeckungsgrad von Schleimhautarealen ab.



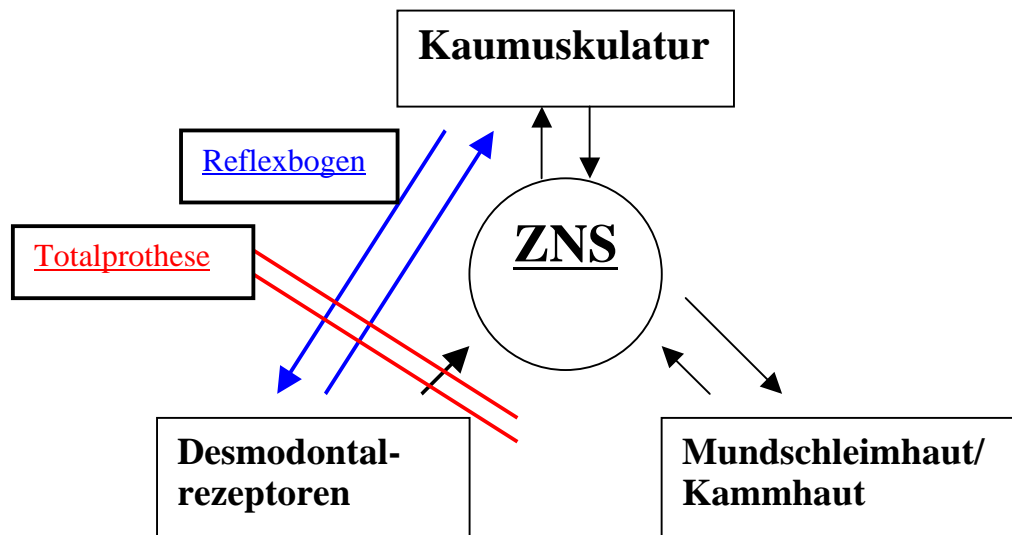


Abb.34: Schema zur Kausalität des zahnersatzbedingten Fremdkörperereignisses

Die Häufigkeit dieses Phänomens beträgt 5 Fälle bei Tracheobronchial-Fremdkörpern (17,86 %) bei einer Trefferquote von 3 Fällen ( 60 %). Im Ösophagus liegt die Prävalenz bei 21 Fällen ( 32,31 %) und einer Trefferquote von 8 Fällen ( 38,10 %). Wenig signifikant sind aufgrund der Häufigkeit oder geringer Trefferquote die restlichen Faktoren, die eine Erhöhung der Wahrscheinlichkeit für ein tracheobronchiales Fremdkörperereignis begünstigen könnten: Frühgeburten, cerebrales Anfallsleiden, Z.n. Dilatationstracheotomie , Z.n. Stimmbandpolyp sowie multimorbide Vorleiden waren im Bereich von 2 ( 7,14 %) bis 1 Fall (3,57%) zu finden.

Gleiches trifft auch auf die größte Bandbreite ösophagealer Prädispositionen zu, die jedoch bei Studien größeren epidemiologischen Umfangs durchaus ins Gewicht fallen könnten. Mit einer Prävalenz von 4 Fällen ( 6,15 %) und einer 75%igen Trefferquote können bei den Vorgeschichten der Ösophagus-Fremdkörper Wirbelsäulenleiden zusammen mit Zahnersatz in den Bereich des Signifikanten rücken. Der mit Ösophagusstrikturen, Cardiainsuffizienz, Kalzinose der Aorta und Anomalien an HWS und BWS begründete Formenkreis von Krankheitsbildern, die alle eine pathologische Veränderung des Ösophaguslumens mit sich bringen, ist ein ätiologisches Paradebeispiel des nicht-akzidentellen Fremdkörperereignisses. Das in dieser Studie genannte Spektrum stellt jedoch nur einen kleinen Ausschnitt von Möglichkeiten dar, der sich durch eine große Bandbreite muskulärer Dysfunktionen,

pathologischer Prozesse und anatomischer Anomalien ergänzen ließe, die ebenfalls die beschriebene Wirkung erzielen können und bei der Diagnostik zu berücksichtigen sind.

Zum Formenkreis akzidenteller Fremdkörperereignisse gehört zweifellos das in beiden Fällen vorkommende cerebrale Anfallsleiden, das ebenso wie die unter der Rubrik „Vorgeschichte ösophagealer Fremdkörper“ genannte Apoplexie und hyperkinetische Störung das unbeabsichtigte Verschlucken von Gegenständen begünstigt. Allerdings kann unabhängig von Lumeneinschränkungen des Ösophagus oder auch der Trachea die Form und Beschaffenheit des Fremdkörpers selbst für dessen Retention verantwortlich sein. Im Hinblick auf die beim Zahnersatz vorhandene hohe Trefferquote kann die Vorgeschichte beim Screening als signifikant gewertet werden, da sie die Wahrscheinlichkeit einer Fremdkörper-Retention deutlich beeinflussen kann.

## **6.6 Komplikationen**

Die enge Korrelation von „Vorgeschichte“ und „Komplikationen“ (Abb.33) zeigt deutlich die Verkettung ätiologisch relevanter Ereignisse auf, die einander bedingen. Die für eine Fremdkörperretention prädisponierende Anomalie der Wirbelsäule, insbesondere der HWS, zog in 11 Fällen ( $\Rightarrow$  6,47 %) und damit als häufigste „Komplikation“ sowohl eine Verzögerung der endoskopischen Eingriffsdauer mit starrer Optik als auch eine mit 63,64 % relativ hohe Fremdkörper-Trefferquote nach sich. Die in 3 Fällen (1,76 %) vorkommende „Stenose“, die unter anderem aus einer Vernarbung nach Säureverätzung resultiert, kann sowohl den Vorgang des Endoskopierens erschweren als auch eine potentielle Fremdkörper-Retentionsstelle darstellen (Trefferquote 66,67 %). Dies verdeutlicht die Gewichtung der pathogenetischen Vorbelastung. Eine rein systembedingte Verzögerung des endoskopischen Procedere kann durch die Anwendung der starren Optik bei in ebenfalls 2 Fällen vorkommender eingeschränkter Mundöffnung als vermeidbare Ursache in Betracht gezogen werden. Gleiches gilt für die 1 mal vorkommende schlechte Lagerbarkeit des Patienten. P.J. BERGGREEN et al. [5] gaben für das starre System eine bei 10% liegende Komplikationsrate an, die fast doppelt so hoch ist wie die einer flexiblen Endoskopie (5,1%). Unabhängig vom

endoskopischen Eingriff verursachte der Fremdkörper in 3 Fällen eine Ösophaguspenetration und nur 1 Fall ( 0,59 %) einer -perforation.

Bei der wegen Fremdkörperverdachts durchgeführten Tracheobronchoskopie ist nur 1 Fall einer statt Bronchoskopie durchgeführten Tracheotomie bekannt. Weitere Fälle fremdkörper- oder endoskopieinduzierter Komplikationen traten nicht auf. Die Komplikationsrate liegt deshalb bei lediglich 11,18 % und beschränkt sich auf die Ösophagoskopie. Die für ersten Fall geringe Quote liegt zum einen an dem bei der Tracheotomie geringen Patientenpool und zum anderen am anatomisch-histologischen Aufbau der Hohlorgane: Durch das mittels Knorpelspannen konstant gehaltene Luftröhren- und Bronchiallumen kommt es im Vergleich zum Ösophagus zu relativ wenigen Fällen kongenitaler oder pathologischer Raumforderungen, die den Einsatz endoskopischer Optiken erschweren.

Die in der Literatur beschriebenen Fälle letaler Fremdkörper-Ingestion, etwa durch Auftreten einer aorto-ösophagealen Fistel oder Mediastinitis durch Ösophagusperforation, kamen im Beobachtungszeitraum nicht vor. Weil die Komplikationsrate der Speiseröhren-Fremdkörper laut Y.T. JEEN et al. [30] nach einer Verweildauer von 4 - 6h stark ansteigt, wird dessen Extraktion innerhalb dieser Frist empfohlen. In gewissem Widerspruch dazu steht die Empfehlung von J.V. SOPRANO et al. [61], eine Observierung von 12 - 24 h vorzunehmen, um einen spontanen Abgang des Gegenstandes zu ermöglichen.

## 6.7 Kritik und Schlussfolgerung

Das Fehlerpotential liegt für diese Studie vor allem in der Subjektivität der Symptomangaben der Patienten, dem Fehlen von Akten, der Vielzahl anamneserhebender Behandler mit konsekutiver Inkonstanz der Akteneinträge und dem Fehlen relevanter Daten sowie der hier angewendeten Suchmethodik begründet: Bei der Wahl der Suchbegriffe für die mit der Windows-Suchfunktion durchgeführten Suche nach den relevanten Akten besteht die Möglichkeit des Fehlens mancher Begriffe aufgrund verschiedener Schreibweisen, Rechtschreibfehlern und Wortkombinationen der jeweiligen Schlüsselbegriffe in der Datenbank. Durch die intentionellen Überschneidungen, die sich aus dieser Vorgehensweise ergeben, wurde diese potentielle Fehlerquelle jedoch minimiert.

Ein weiteres, sich aus der Systematik der Datenauswertung ergebendes Problem besteht durch die teilweise aus dem Zusammenhang gerissenen Daten, die mit Excel entweder nach „Spalten“ oder nach „Zeilen“ ausgewertet wurden. Ein die Aussagekraft der im Ergebnisteil aufgeführten Daten einschränkender Faktor ist die relativ geringe Zahl der Patienten. Insbesondere die Anzahl der Verdachtsfälle einer Fremdkörper-Aspiration lässt mit 45 Patienten eine Verallgemeinerung der resultierenden Zahlen nur sehr begrenzt zu.

Dazu könnte in weiterführenden Studien unter anderem der Beobachtungszeitraum ausgeweitet werden. Denn diese Arbeit zeigt deutlich die Notwendigkeit einer Verbesserung der endoskopischen Trefferquote auf, die im Sinne einer Orientierungshilfe anhand der erhobenen Daten das Vorgehen bei Verdachtsfällen von Fremdkörper-Ingestion oder Aspiration optimieren könnte. Das mögliche Missverhältnis zwischen objektivem Lokalfund und Beschwerden des Patienten wurde bereits von H. SCHMIDT et al. [59] beschrieben, wo davon ausgegangen wurde, dass nur etwa 20% der angeblich verschluckten Fremdkörper tatsächlich steckengeblieben sind. Angesichts der Tatsache, dass es sich um einen Themenkomplex handelt, bei dem auch die Fachdisziplinen der Pulmologie und der Inneren Medizin tangiert werden, könnte der in allen Universitätskliniken vorhandene Datenpool über denjenigen der HNO um diese Fachgebiete erweitert werden, um so eine erhebliche Präzisierung der Wertigkeit und damit Aussagekraft der Anamnese- und Befundkriterien zu erreichen, wodurch diese Diskrepanz weitgehend kompensiert würde.

## 6.8 Klinische Anwendbarkeit

Die Patientenaufnahme als Ausgangspunkt der Behandlung von Fremdkörpern ist die erste Maßnahme, die in ein Verfahren einbezogen werden könnte, das eine konkrete Zielsetzung hat: die Verbesserung der bestehenden Trefferquote bei der Verdachtsdiagnose Ösophageal- oder Tracheobronchialfremdkörper.

Die sich aus diesem möglichen Screening ergebenden Vorteile wären eine deutliche Reduktion sowohl der durch eine Allgemeinanästhesie bedingten Patientenbelastung als auch aller mit der Endoskopie verbundenen zahlreichen Nachteile wie der Inzidenz iatrogenen Verletzungen. Dies gilt in besonderem Maße für die ausschließlich in Vollnarkose durchgeführte und folglich kosten- und zeitintensive starre Endoskopie, der zudem noch eine gewisse Invasivität anhaftet.

Es ist deshalb naheliegend, das in unzähligen Archiven vorhandene und stetig wachsende Datenpotential für eine prä-endoskopische Fremdkörperdiagnostik nutzbar zu machen. Dies kann eine solide Basis für die Bewertung der präoperativ zur Verfügung stehenden Befund- und Anamnesedaten sein, die wiederum als Raster für ein Aufnahmeverfahren von Patienten mit Fremdkörperverdacht anwendbar wären.

.

Die Häufigkeit und Trefferquoten der jeweiligen Anamnese- und Befundmerkmale werden dadurch zu einzelnen prognostischen Bausteinen, die letztendlich das mögliche Vorhandensein eines Fremdkörpers bewerten und dadurch das weitere Procedere beeinflussen. Die Bestimmung des aus vielen Einzelwerten bestehenden Endergebnisses könnte computergestützt mit einem einfachen CAS-Programm (Computer Aided Screening) bewerkstelligt werden. Damit ließe sich der Ermessensspielraum deutlich reduzieren. Ferner kann dies weniger erfahrenen Ärzten als nützlicher Leitfaden dienen, die anhand von Anamneseerhebung und Befund die Verdachtsdiagnose stellen müssen.

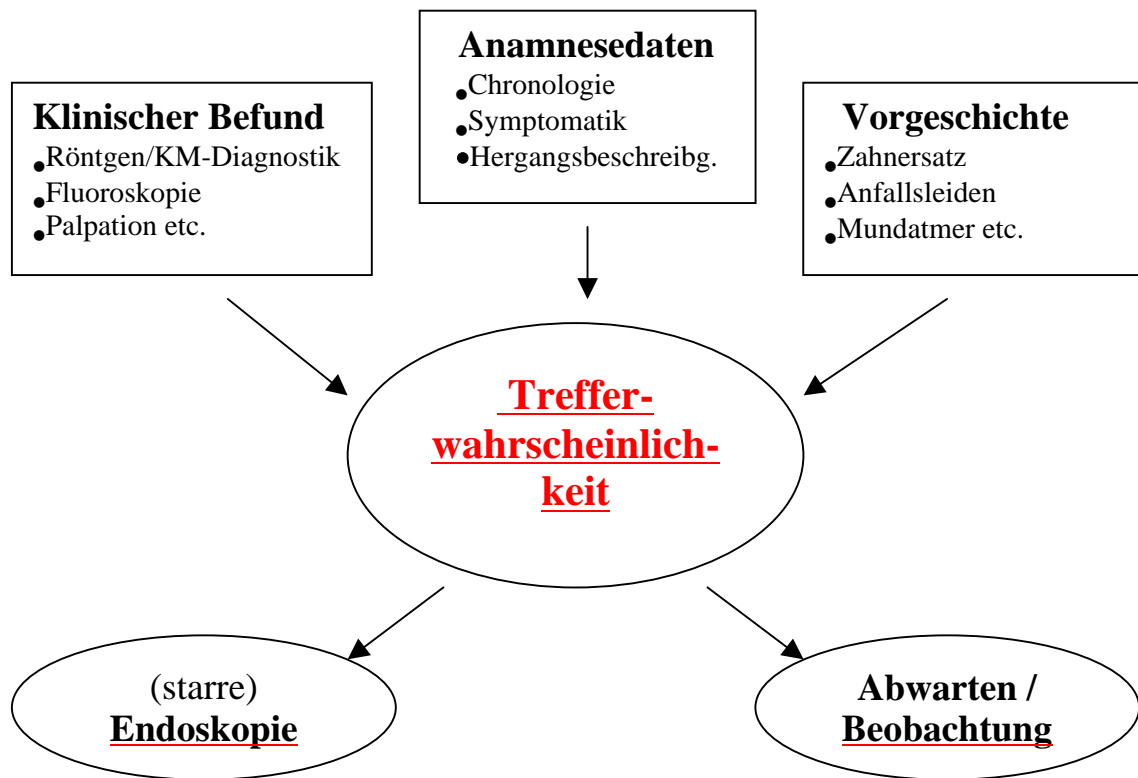


Abb.35: Nutzungsmöglichkeit der Befunddaten für das therapeutische Vorgehen

Aufgrund der bei Ösophagealfremdkörpern besonders geringen Trefferquote empfiehlt sich der Hauptanwendungsbereich in diesem Gebiet. Eine Applikation bei Tracheobronchialfremdkörpern wäre selbstverständlich auch denkbar, würde jedoch ein modifiziertes Raster mit anderen Schwerpunkten voraussetzen.

Der als multifaktorielles Endergebnis errechnete Wert evaluiert also die Trefferwahrscheinlichkeit einer Fremdkörperpersistenz mit einer Genauigkeit, die von der Anzahl, Wertigkeit und Zuverlässigkeit aller relevanten Parameter bestimmt wird.

Angesichts des gewaltigen, verfügbaren Datenpools ist deshalb eine signifikante Erhöhung der Trefferquote durchaus realistisch.

Ein zweifellos schwieriges Unterfangen ist das Festlegen eines Grenzwertes, der darüber entscheidet, welche der beiden Optionen – Endoskopie oder abwartende Haltung – wahrgenommen werden soll.

Da in der Mehrzahl der Fälle nicht-bestätigten (ösophagealen) Fremdkörperverdachts Schleimhautveränderungen, insbesondere -schwellungen, per endoskopischen Befund festgestellt wurden, wäre im Beobachtungszeitraum eine regelmäßige Stuhlkontrolle sowie eine antiphlogistische und analgetische Medikation, etwa mit Ibuprofen ratsam. Eine laut T.P.U. WUSTROW [49] bei 98% (Kinder) beziehungsweise 60% (Erwachsene) liegende Spontanabgangsrate ösophagealer Fremdkörper sprechen ebenso für dieses Vorgehen wie die geringe Trefferquote, die mit dem am häufigsten festgestellten postoperativen Befund einer Schleimhautveränderung einherging.

Die Dauer der ambulant durchführbaren Observierung sollte von der mittleren Passagedauer abhängig gemacht werden, die sich primär nach der Beschaffenheit respektive der zu erwartenden Retention des Gegenstandes richtet.

Ein Quantensprung wie die Einführung der Endoskopie durch KILLIAN oder der flexiblen Optik ist in absehbarer Zeit wohl nicht zu erwarten. Durch ein optimiertes Zusammenspiel der diagnostischen Möglichkeiten und der Vielzahl verfügbarer Techniken sollte jedoch eine Behandlung realisierbar sein, die so minimalinvasiv wie möglich zur Reduktion von Nebenwirkungen und Optimierung der Treffsicherheit beitragen könnte.

## 7. Zusammenfassung

Der Einsatz starrer Endoskope zur Entfernung von Fremdkörpern der Luft- und oberen Speisewege stellt selbst im Bereich der HNO nur einen Ausschnitt dessen dar, was diese Art der Endoskopie bei der Diagnostik, vor allem jedoch der Therapie zu leisten vermag. Der Meilenstein, der mit der Einführung der flexiblen Optik 1958 durch Basil von HIRSCHOWITZ gelegt wurde und den Applikationsschwerpunkt zur Diagnostik verschob, fand trotz vieler Innovationen bisher keine Fortsetzung.

Die im Beobachtungszeitraum dieser Studie wegen Fremdkörperverdachts durchgeführten Endoskopien, die allesamt starr und folglich unter Allgemeinanästhesie durchgeführt wurden, warfen mit einer durchschnittlichen Trefferquote von nur 55,5 % bei Tracheal- und 35,3 % bei Speiseröhren-Fremdkörpern die Frage nach Ursache und Verbesserungsmöglichkeiten auf. Eine Gegenüberstellung der Indikationsspektren sowie der Vor- und Nachteile beider Endoskop-Grundtypen bestätigt dem starren System die Vorherrschaft bei der Therapie ösophagealer Fremdkörper und räumt der flexiblen Optik eine unangefochtene Stellung in der Diagnostik ein. Im Hinblick auf Bronchialfremdkörper nimmt das Fiberskop in diesem Fall eine Spitzenstellung in der Therapie ein, weil mit ihm Bronchialfremdkörper sehr gut erreicht und extrahiert werden können.

Die Kenntnis von Form und Zusammensetzung eines Fremdkörpers sowie eventueller Vorerkrankungen kann dazu verwendet werden, die Diagnostik und Therapie individuell und minimalinvasiv zu gestalten. Dafür spricht auch die Tatsache, dass die meisten bei dieser Studie erfassten Komplikationen nicht auf den Fremdkörper selbst, sondern dessen endoskopischen Extraktionsversuch zurückzuführen waren.

Das sowieso schon große Spektrum an Einsatzmöglichkeiten der beiden Systeme kann durch eine Vielzahl von Anwendungstechniken und Zusatzvorrichtungen erheblich erweitert werden und ermöglicht eine komplikationsarme Entfernung selbst problematischer Fremdkörper wie scharfe oder spitze Gegenstände.

Die Ermittlung des ätiologischen Zusammenhangs beschränkte sich allerdings nicht nur auf die Endoskope und deren Anwendung, sondern erforderte auch die Auswertung aller präoperativen Maßnahmen, die allesamt – jedoch mit unterschiedlicher Gewichtung – die Trefferquote einer Fremdkörper-Endoskopie beeinflussen.

Die demographische Auswertung ergab eine vorhersehbare Alters- und Geschlechtsverteilung mit Häufigkeitsspitzen im Kindesalter, dem zahnersatzträchtigen Senium sowie dem weniger



ausgeprägten Bereich von 25 - 35 Jahren, wo oftmals besonders großer beruflicher Zeitdruck und Stress zu Nachlässigkeiten bei der Nahrungsaufnahme führen und dadurch ein Fremdkörper-Ereignis begünstigen. Die Risikogruppen ergeben sich deshalb aus dieser Altersverteilung und der Zugehörigkeit zum männlichen Geschlecht.

Ein ebenfalls bedeutender Faktor in der Pathogenese der Fremdkörper-Ingestion bzw. Aspiration stellt der Zeitverlauf dar. So zeichnete sich die Zeitspanne bis etwa 8h nach dem Fremdkörperereignis als diejenige mit der höchsten Fremdkörperwahrscheinlichkeit ab.

Auch die Häufigkeitsverteilung der dokumentierten Symptome im Kontext des tatsächlich vorhandenen Fremdkörpers konnte sich sowohl bei Tracheobronchial- als auch Speiseröhren-Fremdkörpern als wichtiger Indikator für die Trefferquote qualifizieren, die wie objektivere Befundmerkmale (z.B. Thoraxröntgen) zur Präzisierung der Diagnose einer Fremdkörper-Retention beitragen können.

Die vom Patienten angegebenen Daten über Art und Hergang des Fremdkörper-Ereignisses konnten anhand der post extractionem vorhandenen Spezifikationen zur Bewertung der Genauigkeit anamnestisch gewonnener Angaben herangezogen werden. Wie zu erwarten war, konnten Nahrungsbestandteile als häufigste Fremdkörper-Gattung bestätigt werden und zeigten ferner den höchsten Übereinstimmungsgrad zwischen prä- und postoperativen Daten. Der postoperativ dokumentierte Befund nicht-bestätigten Fremdkörperverdachts ließ mit der dabei am häufigsten festgestellten Schleimhautveränderung den Rückschluss zu, dass ein Großteil der Objekte abgegangen war und per vias naturales ausgeschieden wurde. Dies erklärt auch die im Vergleich zu Tracheobronchial-Fremdkörpern geringere Trefferquote in der Speiseröhre.

Eine aus bestimmten Vorerkrankungen entstehende Prädisposition für ein Fremdkörperereignis kann wie im Falle einer HWS-Anomalie den Einsatz eines starren Endoskops behindern und gewinnt dadurch sowohl für die Wahl des Instrumentariums als auch die Prognose einer Fremdkörper-Retention Bedeutung.

Abschließend kann gesagt werden, dass eine signifikante Verbesserung der Trefferquote tracheobronchialer und in besonderem Maße ösophagealer Fremdkörper durch optimierte Nutzung des vorhandenen Datenmaterials und Instrumentariums durchaus realistisch ist.

## 8. Literaturverzeichnis

1. Adamek HE, Jakobs R, Dorlars D, Martin WR, Kromer MU, Riemann JF: Management of esophageal perforations after therapeutic upper gastrointestinal endoscopy. *Scand J Gastroenterol.* 1997 May;32(5):411-4.
2. Agarwala S, Bhatnagar V, Mitra DK: Coins can be safely removed from the esophagus by Foley's catheter with fluoroscopic control. *Indian Pediatr.* 1996 Feb;33(2):109-11
3. Bassett KE, Schunk JE, Logan L: Localizing ingested coins with a metal detector. *Am J Emerg Med.* 1999 Jul;17(4):338-41.
4. Berdal P: Die Verätzungsfolgen in der Speiseröhre und ihre Behandlung. *HNO-Berlin(W)*21,264(1973).
5. Berggreen PJ, Harrison E, Sanowski RA, Ingebo K, Noland B: Techniques and complications of esophageal foreign body extraction in children and adults. *Gastrointest-Endosc* 39, 626 (1993).
6. Berthold LD, Moritz JD, Sonksen S, Alzen G: Esophageal foreign bodies: removal of the new euro coins with a magnet tube. *Rofo Fortschr Geb Rontgenstr Neuen Bildgeb Verfahr.* 2002 Sep;174(9):1096-8.
7. Bhatia PL: Problems in the management of aspirated foreign bodies. *West Afr J Med.* 1991 Apr-Jun; 10(2): 158-67.
8. Birnmeyer G : Fortschritte der Endoskopie im HNO-Fachgebiet. *Zf LaryngRhinol* 51,275 (1972).
9. Bunker PG: The role of dentistry in problems of foreign body in the air and food passages. *J Am Dent Assoc* 64, 782 (1962).

10. Burton EM, Brick WG, Hall JD, Riggs W Jr, Houston CS: Tracheobronchial foreign body aspiration in children. *South Med J.* 1996 Feb;89(2): 195-8.
11. Ciftci AO, Bingol-Kologlu M, Senocak ME, Tanyel FC, Buyukpamukcu: Bronchoscopy for evaluation of foreign body aspiration in children. *J Pediatr Surg.* 2003 Aug;38(8):1170-6.
12. Elleson MD, Rowley MD: Esophageal Perforation its early diagnosis and treatment. *Laryngoscope* 92 , 678 (1982).
13. Fraga JC, Neto AM, Seitz E, Schopf L: Bronchoscopy and tracheotomy removal of bronchial foreign body. *J Pediatr Surg.* 2002 Aug;37(8): 1239-40.
14. Fung ST, Poon YY, Chong ZK, Jawan B, Lee JH: Removal of an aspirated prosthetic tooth by tracheal backflow air. *Anesth Analg.* 2000 Apr;90(4):993-4.
15. Garg PK, Misra MC, Bai S, Tandon RK: Foreign body in the esophagus mimicking esophageal carcinoma. *Am J Gastroenterol.* 1996 Feb;91(2):397-8.
16. Gauderer MW, DeCou JM, Abrams RS, Thomason MA: The 'penny pincher': a new technique for fast and safe removal of esophageal coins. *J Pediatr Surg.* 2000 Feb;35(2):276-8.
17. Giordano A, Adams G, Boies L, Meyerhoff W: Current management of esophageal foreign bodies. *Arch Otolaryngol* 107, 249 (1981).
18. Gitzelmann CA, Gysin C, Weiss M: Dorsal flexion of head and neck for rigid oesophagoscopy - a caution for foreign bodies dropped into the epipharynx. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2003 Oct;47(9): 1178-9.

19. Glaws WR, Etzkorn KP, Wenig BL, Zulfiquar H, Wiley TE, Watkins JL: Comparison of rigid and flexible esophagoscopy in the diagnosis of esophageal disease: diagnostic accuracy, complications and cost. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 105, 262 (1996)
20. Goldman JL: Fish bones in the esophagus. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 60, 957(1951).
21. Golz A, Fradis M, Netzer A, Joachims HZ, Westerman ST, Gilbert LM: Extraction of a large tracheal foreign body through a tracheotomy. *Am J Otolaryngol*. 1997 Sep-Oct;18(5):335-7.
22. Gryboski DM, Ballou LH, Cunningham JT: Endoscopic identification and removal of an unusual symptomatic esophageal foreign body. *Am J Gastroenterol*. 1996 Aug;91(8):1639-40 .
23. Haines JD Jr: Management of esophageal coins in children by bougienage: a case report. *J Okla State Med Assoc*. 1996 Feb;89(2):60-1.
24. Hawkins DB: Removal of blunt foreign bodies from the esophagus. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 99, 935 (1990).
25. Helmers RA, Sanderson DR: Rigid bronchoscopy: The forgotten art. *Clin Chest Med*. 1995 Sep;16(3):393-9.
26. Hörmann K, Schmidt H: Flexible Endoskopie im HNO Bereich. *HNO* 46 654(1998).
27. Hörmann K: Ösophagoskopie mit starrem Rohr. *HNO* 45, 475 (1997)
28. Ikeda M, Kitahara S, Inouye T: Large radiolucent tracheal foreign body found by CT scan caused dyspnea; An admonition on flexible fiberoptic foreign body removal. *Surg Endosc*. 1996 Feb; 10(2): 164-5

29. Jantsch H, Lechner G, Mach K, Pichler W, Karnel F, Graf O, Niederle B: Balloon dilatation of benign esophageal stenoses. *Rofo Fortschr Geb Rontgenstr Neue bildgeb Verfahr.* 1991 Mar; 154(3): 252-7
30. Jeen YT, Chun HJ, Song CW, Um SH, Lee SW, Choi JH, Kim CD, Ryu: Endoscopic removal of sharp foreign bodies impacted in the esophagus. *Endoscopy.* 2001 Jun;33(6):518-22.
31. Jüde HD, Kühl W, Rossbach A: Einführung in die Zahnärztliche Prothetik. 5.völlig neu überarbeitete Auflage; Deutscher Ärzte-Verlag Köln (1997)
32. Kellerhals B: Ösophagusfremdkörper: ätiologische, diagnostische und therapeutische Probleme. *Z f Laryng Rhinol* 49, 526 (1970)
33. Killian G: Zur Geschichte der Ösophago- und Gastroskopie. *Dtsch Z Chir* 58, 499 (1901)
34. Ko SF, Lee TY, Ng SH, Ng KK, Lee CM: Acute esophageal food impaction treated by water-soluble contrast esophagography with maneuvers. *Am J Emerg Med.* 1996 Oct;14(6):604-5.
35. Lam EC, Brown JA, Whittaker JS: Esophageal foreign body causing direct aortic injury. *Can J Gastroenterol.* 2003 Feb;17(2):115-7.
36. Lange G: Sofortmaßnahmen bei Fremdkörpern der Luft- und Speiseröhre. *Z Laryng Rhinol* 52, 331 (1973)
37. Lemberg PS, Darrow DH, Holinger LD: Aerodigestive tract foreign bodies in the older child and adolescent. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 105, 267 (1996)

- 38.Lippert H: Lehrbuch Anatomie. 4. völlig überarbeitete Auflage; Urban und Schwarzenberg  
1996
- 39.Manegold BC: Diagnostik und Differentialtherapie der benignen Ösophagusstenose.  
Internist 23 (1982) 257
- 40.Maroske D, Nitschke J: Verschluckte Fremdkörper im Kindesalter. Zbl Chir 96, 457  
(1971)
- 41.Matsching F: Ösophagusfremdkörper, in die Aorta perforiert. Mschr Ohrenheilk 84, 227  
(1950)
- 42.Maurer R, Hoefler-Janker H: Dysphagie bei mittelbaren und unmittelbaren Hypopharynx-  
und Ösophaguserkrankungen. Z Laryngol Rhinol Otol 48, 546 (1969)
- 43.Meyer G, Merkle R, Schinkel S, Spelsberg F, Weidenhagen R, Schildberg FW:  
Postoperative endoscopy for the diagnosis and therapy of complications. U Chirurg. 2002  
Jan;73(1):9-21.
- 44.Miledler P, Kloos I, Zach M: Inspiratory stridor as the only symptom of esophageal foreign  
body. Monatsschr Kinderheilkd. 1991 Aug;139(8):476-8.
- 45.Mittal SK, Panicker J, Kalra KK, Kumar N: Endoscopic diagnosis and treatment of an  
oesophageal bezoar in a child Trop Gastroenterol. 1997 Jul-Sep;18(3):125-6.
- 46.Mosca S, Manes G, Martino R, Amitrano L, Bottino V, Bove A, Camera A, De Nucci C,  
Di Constanzo G, Guardascione M, Lampasi F, Picascia S, Picciotto FP, Riccio E, Rocco  
VP, Uomo P, Balzano A: Endoscopic management of foreign bodies in the upper  
gastrointestinal tract. Report on series of 414 adult patients. Endoscopy.2001 Aug; 33(8):  
692-6

47. Nakashabendi IM, Maldonado ME, Brady PG: Chest pain: overlooked manifestation of unsuspected esophageal foreign bodies. *South Med J.* 2001 Mar;94(3):333-5.
48. Naumann HH, Helms J, Herberhold C, Jahrdoerfer RA, Kastenbauer ER, Panje WR, Tardy ME Jr: *Kopf- und Halschirurgie in 3 Bänden. Band III: Hals*; Thieme Verlag Stuttgart 1998
49. Naumann HH, Helms J, Herberhold C, Kastenbauer E: *Oto-Rhino-Laryngologie in Klinik und Praxis.* Georg Thieme Verlag 1995
50. Nejedlo V: Fehler und Gefahren bei der Ösophagoskopie. *Laryngol Rhinol Otol* 55, 303 (1976)
51. Ohta N, Koshiji T, Imamura M, Nishimura K, Komeda M: Aorto-esophageal fistula caused by foreign body. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg.* 2000 Mar;48(3): 184-5.
52. Qureshi RA, Soorae AS: Foreign body in tracheal bronchus simulating bronchogenic cancer. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2001 Sep;20(3):639-41.
53. Riemann JF: Endoskopie der Speiseröhre *Internist* 31 (1990) 106
54. Robbins MI, Shortsleeve MJ: Treatment of acute esophageal food impaction with glucagon, an effervescent agent, and water. *AJR Am J Roentgenol.* 1994 Feb; 162(2): 325-8.
55. Sarkar PK: The use of Coca-Cola in the management of bolus obstruction in benign oesophageal stricture. *Ann R Coll Surg Engl.* 1993 Sep;75(5):377.
56. Savary M, Miller G: *Der Ösophagus.* Gassmann, Solothurn (1977)
57. Scheurlen M: Münzen, Rasierklingen, Knopfzellen, etc. Verschluckte Fremdkörper - wann ein echter Notfall? *MMW Fortschr Med.* 2003 Feb 13;145(7):45-8.

- 58.Schiebler Th, Schmid M: Anatomie. Springer, Berlin Heidelberg (1987)
- 59.Schmidt H, Hörmann K, Stasche N, Steiner W: Tracheobronchoskopie und Ösophagoskopie in der Hals- Nasen- Ohrenheilkunde. HNO 46, 643 (1998)
- 60.Segalin A, Bonavina L, Lazzarini M, De Ruberto F, Faranda C, Peracchia A: Endoscopic management of inveterate esophageal perforations and leaks. Surg Endosc. 1996 Sep;10(9):928-32.
- 61.Soprano JV, Mandl KD: Four strategies for the management of esophageal coins in children. Pediatrics. 2000 Jan;105(1):e5.
- 62.Sörensen K, Welin F: Foreign Bodies in the Esophagus. Act Otol Laryngol 54, 308 (1962)
- 63.Tan PT, Wong KS, Kong MS, Li HY: Esophageal foreign body presenting with stridor: report of one case. Acta Paediatr Taiwan. 1999 May-Jun;40(3):195-6.
- 64.Thumfart WF, Platzer W, Gunkel AR, Maurer H, Brenner E: Operative Zugangswege in der Hals- Nasen- Ohrenheilkunde. Thieme, Stuttgart (1998)
- 65.Tibbling L, Bjorkhoel A: Effect of spasmolytic drugs on esophageal foreign bodies. Dysphagia 10, 126 (1995)
- 66.Tonndorf W: Atemstillstand bei der Entfernung von Ösophagusfremdkörpern (Vagustod). HNO 1, 486 (1949)
- 67.Ungerecht K, In Berendes J, Link R, Zöllner F (Hrsg.): HNO- Heilkunde in Praxis und Klinik. Bd. 3, Thieme, Stuttgart (1978)
- 68.Webb WA: Management of foreign bodies of the upper gastrointestinal tract. Gastroenterology 94, 204 (1988)



69. Wiseman NE: The diagnosis of foreign body aspiration in childhood. *J Pediatr Surg.* 1984 Oct;19(5):531-5.
70. Yamashita K, Mertens J, Rudert H: Die flexible Fiberendoskopie in der HNO- Heilkunde. *HNO* 32, 378 (1984)
71. Zerella JT, Dimler M, Mc Gill LC, Pippus KJ: Foreign body aspiration in children: Value of radiography and complications of bronchoscopy. *J Pediatr Surg.* 1998 Nov; 33(11):1651-4