

**Früh- und Spätergebnisse nach Anlage
einer Perkutanen Endoskopischen Gastrostomie (PEG)
am Universitätsklinikum Jena im Jahre 2004**

Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades
doctor medicinae (Dr. med.)
vorgelegt dem Rat der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Schiller-Universität Jena

von Maria Bogomolova
geboren am 22.06.1982 in Tomilino

Abkürzungsverzeichnis

AB	Antibiose
Abb.	Abbildung
BMI	Body-Mass-Index
FDZ	Fadendurchzug
FKJ	Feinnadelkatheterjejunostomie
FSU	Friedrich-Schiller-Universität
GIT	Gastrointestinaltrakt
GÖR	Gastroösophagealer Reflux
ITS	Intensivstation
JET-PEG	jejunal tube through PEG
MCP	Metoclopramid
n.s.	nicht signifikant
ÖGD	Ösophago-Gastro-Duodenoskopie
PEG	perkutane endoskopische Gastrostomie
PEJ	perkutane endoskopische Jejunostomie
PLG	perkutane laparoskopische Gastrostomie
Tab.	Tabelle
VP-Shunt	ventrikuloperitonealer Shunt
WI	Wundinfektion
WHS	Wundheilungsstörungen

INHALTSVERZEICHNIS

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	2
1. ZUSAMMENFASSUNG.....	5
2. EINLEITUNG	7
2.1 Geschichte der enteralen Ernährung.....	7
2.2 Vor- und Nachteile der verschiedenen Ernährungsmethoden.....	8
2.3 Indikationen für PEG-Anlage	10
2.4 Kontraindikationen für PEG-Anlage.....	11
2.5 Möglichkeiten der Anlage einer Ernährungssonde	12
2.5.1 Techniken der interventionellen Sondenanlage	12
2.5.2 Austausch und Entfernung von PEG-Sonden	15
2.6 Komplikationen bei der PEG-Anlage.....	16
2.7 Besonderheiten der PEG-Anlage bei Kindern.....	18
2.8 Zielsetzung.....	19
3. METHODIK.....	20
3.1 Datenerhebung.....	20
3.2 Ein- und Ausschlusskriterien	21
3.3 Statistische Auswertung	21
3.4 Definitionen und Klassifikationen	22
3.4.1 Body-Mass-Index.....	22
3.4.2 Schwere der Wundinfektion.....	22
3.5 Durchführung der PEG-Anlage und Nachbehandlung.....	23
3.6 Einteilung der Komplikationen	25
4. ERGEBNISSE.....	26
4.1 Patienten	26
4.1.1 Alter und Geschlecht der Patienten	26
4.1.2 Überweisende Kliniken	29
4.1.3 Grunderkrankung.....	29
4.1.4 Begleiterkrankungen im oberen Gastrointestinaltrakt.....	30
4.2 Risikofaktoren	31
4.2.1 Diabetes mellitus.....	31
4.2.2 Serumalbuminspiegel	31

4.2.3 PEG-Anlage nach abdominellen chirurgischen Interventionen	32
T4.3 Medikation	32
4.3.1 Antibiose	32
4.3.2 Antikoagulation	33
4.3.3 Lokale und Systemische Anästhesie	33
4.4 PEG-Anlage.....	34
4.4.1 Sondenart und Einschubsonde.....	34
4.4.2 Probleme bei der PEG-Anlage	34
4.5 Verlaufsbeobachtung	35
4.5.1 Frühkomplikationen.....	36
4.5.2 Spätkomplikationen.....	38
4.5.3 Risikofaktoren für postinterventionelle Wundheilungsstörungen.....	39
4.6 Langzeitergebnisse.....	40
4.6.1 Mortalität beeinflussende Faktoren.....	43
4.7 Kinder	45
4.7.1 Anlage der PEG-Sonden und Verlaufskontrolle bei den Kindern.....	45
5. DISKUSSION.....	48
5.1 Periinterventionelle Komplikationen bei der PEG-Anlage.....	48
5.2 Postinterventionelle Komplikationen nach der PEG-Anlage.....	50
5.2.1 Früh- und Spätkomplikationen.....	51
5.2.2 Ernährungsspezifische Probleme	56
5.2.3 Risikofaktoren für die postinterventionelle Morbidität	58
5.3 Mortalität	61
5.3.1 Risikofaktoren für Mortalität	61
5.4 PEG-Anlage bei den Kindern	65
5.5 Probleme bei der Datenerhebung.....	66
6. SCHLUSSFOLGERUNGEN	67
7. LITERATURVERZEICHNIS.....	69
ANHANG: DOKUMENTATIONSBOGEN.....	80
LEBENS LAUF	85
EHRENWÖRTLICHE ERKLÄRUNG	86

1. Zusammenfassung

Anhand einer konsekutiven Serie von 183 Patienten, die im Jahr 2004 durch einen Facharzt für Chirurgie in der Interdisziplinären Endoskopie der Klinik für Innere Medizin II der Friedrich-Schiller-Universität-Klinik behandelt worden sind, wurden retrospektiv die Indikationen, Durchführung, sowie Früh- und Spätkomplikationen einer perkutanen endoskopischen Gastrostomie (PEG) untersucht.

Die Primärdaten wurden den PEG-Anlage- und Nachsorge-Protokollen entnommen, die Verlaufsdaten durch Befragung von Hausärzten und Meldeämtern ergänzt. Pro Patient wurden 49 Merkmale ausgewertet.

Es waren 93 Männer, 86 Frauen und vier Kinder. Letztere wurden kasuistisch betrachtet. Der Altersmedian der Erwachsenen betrug 71 Jahre (Range: 23-96). Die Indikation zur PEG-Anlage erfolgte bei 97 Patienten wegen neurologischer Erkrankungen (55%), bei 47 wegen Tumoren (26%), bei sechs Patienten mit einem Schädel-Hirn-Trauma (3%), bei 21 (12%) wegen anderer ZNS-Erkrankungen bei acht mit Dysphagie anderer Genese (5%).

Die PEG-Anlage konnte bei allen Patienten erfolgreich durchgeführt werden. Es traten keine Todesfälle bei der PEG-Anlage oder PEG-Benutzung auf. Die Komplikationen entsprachen im Wesentlichen den Literaturangaben.

1. Bei 26 (15%) Patienten kam es bei der Anlage zu einer leichten Stichkanalblutung, die statistisch mit der Anwendung von Antikoagulantien¹ im Zusammenhang stand ($P=0,013$). Bei acht (4%) Patienten traten initial Probleme bei der Punktion auf. In keinem dieser Fälle war eine chirurgische Intervention erforderlich.
2. Zwischen dem ersten und 13. Tag nach PEG-Anlage gab es 3,9% ($n=7$) schwere, 7,8% ($n=14$) leichte Komplikationen und 26,8% ($n=48$) typische ernährungsspezifische Nebenwirkungen. Eine operative Behandlung war nur einmal erforderlich.
3. Als Spätkomplikationen (am 14. Tag oder später) kamen keine schweren, 4,5% ($n=8$) leichten und 8,9% ($n=16$) ernährungsbedingten Komplikationen vor.

Unspezifische Ernährungsprobleme (35,8%) stellten die häufigste leichte Komplikation dar. Leichte Wundinfektionen kamen in 3,9% vor. Als schwere Komplikationen traten eine lokale Peritonitis (0,6%), sowie weitere schwere Infektionen (3,4%), die systemische antibiotische Behandlung erforderten, auf.

Tendenziell zeigten Patienten ohne eine antibiotischen Prophylaxe eine erhöhte Infektionsrate ($P=0,083$). Die Gastrostomieanlage war durch einen und durch zwei Ärzte durchgeführt gleich sicher. Voroperationen oder ein ventrikuloperitonealer Shunt im Oberbauch hatten keinen Einfluss auf Früh- und Spätergebnisse. Andere, als prognostisch relevant geltende, Faktoren (Alter, Diabetes mellitus, Serumalbumin, maligne Grunderkrankung, Body-Mass-Index) zeigten keinen statistisch signifikanten Zusammenhang mit dem Auftreten von Wundinfektionen.

Zum Zeitpunkt der letzten Datenerhebung waren 74 (41%) der 179 Patienten verstorben. 94 (90%) von den 104 noch lebenden Patienten wurden länger als drei Monate beobachtet. Die mediane Nachbeobachtungszeit der lebenden Patienten betrug 6,6 Monate (Range: 0 bis 21), die der verstorbenen 1,4 (Range: 0 bis 13) Monate. Bei 20 Patienten (11%) wurde die PEG-Sonde nach Wiedererlangen der Fähigkeit zur oralen Ernährung entfernt, im Median nach drei Monaten (Range: 1 bis 15).

Die 30-, 60- und 90-Tage-Mortalität betragen jeweils 17%, 23,5% und 27%. Keiner der Todesfälle stand in Beziehung zu der PEG. Die über 70-jährigen Patienten zeigten zu allen untersuchten Zeitpunkten eine höhere Letalität ($P=0,027$, $P=0,021$, $P=0,012$). Tendenziell wurde eine Erhöhung der Mortalität bei Frauen, bei Patienten mit einer benignen Grunderkrankung und einem pathologischen Body-Mass-Index beobachtet.

Die Anlage einer PEG-Sonde erwies sich als eine zuverlässige Methode für eine langfristig suffiziente enterale Ernährung. Es wird eine präinterventionelle antibiotische Prophylaxe empfohlen. Die Indikation zur PEG-Anlage soll frühzeitig erfolgen, um eine Malnutrition zu vermeiden, jedoch angesichts der hohen 30-Tage-Sterblichkeit streng gestellt werden.

2. Einleitung

Zahlreiche Untersuchungen belegen, dass krankheitsbedingte Mangelernährung zu einer Erhöhung der Morbiditäts-, Komplikations- und Sterberate, Verlängerung des stationären Aufenthaltes, Senkung einer individuellen Therapietoleranz und der Immunkompetenz führt bzw. die allgemeine und psychische Verfassung beeinflusst (LÖSER 2001a, PEARCE und DUNCAN 2002). Ein schlechter Ernährungszustand ist somit mit einer eingeschränkten Prognose und verminderter Lebensqualität verbunden (ARENDS et al. 2003).

Die Anlage einer perkutanen endoskopischen Gastrostomie gilt als eine sichere Methode, um eine langfristige und suffiziente enterale Ernährung bei Patienten mit verschiedenen Grunderkrankungen zu gewährleisten (GOSSNER et al. 1995, COSENTINI et al. 2001, SCHURINK et al. 2001). Im Regelfall kann der Eingriff ambulant oder mit einer kurzen stationären Überwachung durchgeführt werden. Obwohl im Allgemeinen als eine risikoarme Methode beschrieben, wird in der Literatur von diversen Komplikationen berichtet. Dabei reicht die Spannbreite abhängig von der unterschiedlichen Definition und damit vom Schweregrad von weit unter 5% bis 30% (KEYMLING 2001). Die methodenabhängige Mortalität wird zwischen 0-2% angegeben (DORMANN et al. 2003).

2.1 Geschichte der enteralen Ernährung

Die Versuche eine enterale Ernährung zu gewährleisten reichen weit in die Geschichte zurück. Bereits 3400 vor Chr. wurden Nährstoffklistiere mit Absinth, Bier, Honig, Schafsmilch und Wein rektal appliziert. Im 12. Jahrhundert verabreichte ein arabischer Arzt einem Patienten mit einem Ösophagustumor die Nahrung über eine in den Rachenraum eingeführte Silberkanüle. 1598 erfolgte die orale Ernährung über eine mit einer Tierblase verbundene Röhre (SCHMITT et al. 2005). Im 19. Jahrhundert wurden mehrere operativen Techniken zur Anlage einer Ernährungsfistel entwickelt. Die erste erfolgte 1846 durch *Sedillot*. In den nachfolgenden Jahren wurden mehrere weiter optimierten Methoden beschrieben: 1891 durch *Witzel*, 1894 durch *Stamm*, 1896

durch *Senn* und 1906 durch *Janeway*. Mitte des 20. Jahrhunderts kam es zu einem zur Entwicklung der Kunststoffindustrie, so dass die Herstellung der weichen und langzeitverträglichen Sonden möglich wurde, zum anderen wurde 1960 von der Firma Pfrimmer die Astronautenkost, die eine komplette physiologische Ernährung gewährleistet, hergestellt. Somit war eine Basis für die moderne enterale Ernährung geschaffen (SCHMITT et al. 2005). 1980 wurde die, heute meist verwendete, Fadendurchzugsmethode der Anlage einer perkutanen endoskopischen Gastrostomie von *Ponsky* und *Gauderer* in den USA entwickelt (GAUDERER et al. 1980) und 1984 von *Keymling* (KEYMLING et al. 1987) in Zusammenarbeit mit Firma Fresenius optimiert und in Deutschland eingeführt. 1984 folgte dann die Methode der Direkteinbringung durch *Russel* und *Hashiba*. 1990 führte *Mansenberger* die laparoskopisch assistierte Anlage ein. DORMANN et al. 2000, beschrieben eine modifizierte Direktpunktionstechnik in Kombination mit einer endoskopisch kontrollierten Gastropexie mit PEG-Sonde Cliny 13, die 1999 eingeführt wurde.

2.2 Vor- und Nachteile der verschiedenen Ernährungsmethoden

Die künstliche Ernährung kann enteral oder parenteral erfolgen. Als langfristige Therapie ist die enterale Ernährung der parenteralen überlegen (SCHEPPACH et al. 2005). Die wesentlichen Vorteile sind physiologischere Substratverwertung, Verhinderung von Magenschleimhautatrophie, Aufrechterhaltung der normalen hormonellen Regelkreise sowie eine einfachere Handhabung, geringeres Ausmaß an Infektionsraten und niedrigere Kosten der enteralen Ernährung (COSENTINI et al. 2001, STROUD et al. 2003). Eine langfristige parenterale Ernährung kann physiologische Magenmotilitätsstörungen verursachen, die jedoch durch eine enterale Ernährung mittels PEG verbessert werden können (ONO et al. 2003). Die enterale bzw. orale Ernährung senkt das Infektionsrisiko signifikant (BRAUNSCHWEIG et al. 2001) und ist auch bei der Behandlung einer akuten Pankreatitis der parenteralen Ernährung überlegen (KALFARENTZOS et al. 1997).

PEG-Sonden ermöglichen dem Patienten trotz der Ernährungstherapie eine weitgehende Mobilität und tragen somit wesentlich zur Lebensqualität dieser

Patientengruppe bei (HAUSER et al. 2004). Die parenterale Ernährung kann jedoch beim Vorliegen einer Maldigestion bzw. Malabsorption oder einer Stenose im unteren GIT indiziert sein, so z.B. bei einer Peritonealkarzinose, einem chronischen Ileus oder einem Kurzdarmsyndrom.

Die enterale Ernährung ist auf viele verschiedene Arten möglich. Eine einfache und kostengünstige Möglichkeit stellen die transnasalen Sonden dar. Sie werden in der Regel zu einer kurzzeitigen Ernährungstherapie von bis zu vier Wochen (DORMANN und HUCHZERMEYER 2002, PEARCE und DUNCAN 2002) oder bei bestehenden Kontraindikationen gegen eine Gastrostomie eingesetzt (MANDAL et al. 2000), da diese ein Fremdkörpergefühl im Rachen erzeugen, eine Refluxösophagitis und Druckulzera auslösen können und zur Dislokation neigen (GUTT et al. 1996, STEVENS et al. 1998, STROUD et al. 2003).

Die offen chirurgisch durchgeführte Gastrostomie nach Witzel oder Stamm, die mit einer erheblichen Komplikationsrate von 3-60% bzw. mit durch eine Laparotomie bedingten höheren Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko behaftet ist, wurde durch die PEG weitgehend verdrängt (GRANT 1987, WOLLMAN et al. 1995, POTOCHNY et al. 1998, COSENTINI et al. 2001). Zu berücksichtigen ist ein höherer Zeit- und Kostenaufwand. Jedoch kann eine laparoskopische Gastrostomieanlage beim Vorliegen einiger Sonderindikationen, wie z.B. ein komplett stenosierender Tumor des Ösophagus oder des proximalen Magens, eine Alternative darstellen (MURAYAMA et al. 1996, RITZ et al. 1998).

Die PEG erlaubt eine enterale Ernährung über einen beliebigen Zeitraum sowohl bei einer ambulanten wie auch bei einer stationären Betreuung (BIESALSKI et al. 2004). Durch die fehlende Allgemeinanästhesie ist die PEG-Anlage mit einem geringeren Aufwand verbunden und dadurch für die vor allem ältere Patienten besonders geeignet (COSENTINI et al. 2001). Trotz des Vorliegens einer PEG-Sonde ist eine orale Nahrungszufuhr möglich, so dass Nährstoffbedarf ergänzend sichergestellt werden kann (BRITTON et al. 1997, KHATTAK et al. 1998).

Der offensichtliche Nachteil der enteralen Ernährung ist der Verlust des sinnlichen Aspektes des Essens. Das Schmecken und das Riechen sind dem

Patienten nicht möglich. Somit geht ein wesentlicher Bestandteil der Lebensqualität verloren. Umso wichtiger sind die sozialen Aspekte der Fürsorge mit der entsprechenden Zuwendung des Pflegenden.

Der Einsatz von Sondennahrungen soll immer auf der Basis eines medizinisch begründeten Behandlungszieles erfolgen.

2.3 Indikationen für PEG-Anlage

Die Hauptindikationen für die Anlage einer PEG-Sonde sind Schluck- und Passagestörungen unterschiedlicher Ätiologie bei normaler Darmfunktion (DORMANN und HUCHZERMEYER 2002). Dabei handelt es sich zumeist um neurologische Erkrankungen (apoplektischer Insult, Schädelhirntrauma, dementielles Syndrom, Gehirntumore usw.) und um maligne Erkrankungen, die zu Stenosen im oberen Gastrointestinaltrakt bzw. Tumorkachexie führen. Nach LÖSER et al. 2000 sollte auch im Rahmen einer aggressiven, palliativen Therapie, die zu einer vorübergehenden katabolen Stoffwechselsituation mit konsekutivem weiteren Gewichtsverlust führen könnte, frühzeitig eine Indikation zu einer PEG-Anlage erwogen werden, da sich eine zusätzliche enterale Ernährung über eine PEG gegenüber einer alleinigen oralen Ernährung bei mehrwöchigen Strahlen- und Chemotherapie als überlegen erwiesen hat. In seltenen Fällen wird die PEG-Anlage zu einer palliativen Ableitung von Magensaft und Dünndarmsekret bei chronischen Magen-Darm-Stenosen oder Ileus mit dem Ziel einer Druckentlastung im oberen GIT bzw. zur Rückführung einer externen perkutanen Gallenwegsdrainage in den Magen bei einem Pankreaskarzinom durchgeführt (KEYMLING et al. 1998, SCHEIDBACH et al. 1999, LÖSER 2000).

Eine PEG wird bei einer erwarteten Nutzdauer von über 30 Tage eingesetzt. Die Indikationskriterien hängen im Wesentlichen von der Grunderkrankung ab. Bei den onkologischen Patienten stellt ein unbeabsichtigter Gewichtsverlust über 10% während der letzten drei Monate oder eine Nahrungszufuhr mit weniger als 500kcal täglich über drei Tage eine Indikation dar. Mit 500kcal können nicht gleichzeitig der basale Energiebedarf der glukoseabhängigen Gewebe gedeckt und Eiweiß zugeführt werden. Bleibt die Nahrungszufuhr

chronisch reduziert, so sind ein Gewichtsverlust und eine Verschlechterung der Prognose zu erwarten (ARENDS et al. 2003). Bei den Intensivpatienten, die innerhalb von sieben Tagen nicht oral ernährt werden können, soll unabhängig von Ausgangsernährungszustand eine enterale Ernährungstherapie erfolgen (KREYMANN et al. 2003).

Im Einzelfall soll immer der individuelle Ernährungszustand des Patienten berücksichtigt werden.

2.4 Kontraindikationen für PEG-Anlage

Eine PEG-Anlage ist keine Notfallindikation, stellt aber einen Eingriff in die Körperintegrität des Patienten dar und bedarf daher grundsätzlich einer Einwilligung des informierten Patienten bzw. des Vertretungsberechtigten (KÖRNER et al. 2003). Die PEG-Anlage soll an einem nüchternen Patienten, mit einer Nahrungskarenz von ungefähr sechs Stunden, erfolgen.

Als Kontraindikationen für die Anlage einer PEG-Sonde gelten: fehlende Diaphanoskopie bei einem negativen Aspirationstest (relativ), massiver Aszites, intraabdominelle Infektionen, schwere Gerinnungsstörungen, Anorexia nervosa, schwere Psychosen sowie generelle Kontraindikationen für eine enterale Ernährung (z.B. akuter Ileus). Außerdem sollen lokale Kontraindikationen, wie eine schwere erosive Gastritis, ein Ulkus oder eine großflächige Tumordinfiltration im Bereich der Punktionsstelle, mittels einer Gastroskopie ausgeschlossen werden (LÖSER 2001b). Eine deutlich eingeschränkte Lebenserwartung von unter vier Wochen stellt ebenfalls eine Kontraindikation dar (DORMANN und HUCHZERMEYER 2002).

Ursprünglich wurde die Indikation für eine PEG-Anlage durch das Vorhandensein von Voroperationen im oberen Abdomen oder das Vorliegen eines ventrikuloperitonealen Shuntsystems limitiert, um eine zufällige Verletzung der angrenzenden Strukturen zu vermeiden (YAMAZAKI et al. 1999). Heute stellt dies keine absolute Kontraindikation dar (ELEFTHERIADIS und KOTZAMPASSI 2001).

2.5 Möglichkeiten der Anlage einer Ernährungssonde

Es existieren verschiedene Methoden der Anlage einer Ernährungssonde:

-konventionell: nasogastrale bzw. nasojejunale Sonde

-operativ: perkutan laparoskopische Gastrostomie (PLG), konventionelle Gastrostomie (z.B. nach *Witzel*)

-interventionell: perkutan endoskopische (PEG), perkutan sonographische und perkutan radiologische Gastrostomie, sowie endoskopisch gesteuerte Gastropexie.

Wenn nach einem abdominalchirurgischen Eingriff voraussichtlich eine längerfristige enterale Ernährung notwendig ist, kann zum Ende der chirurgischen Intervention eine Feinnadelkatheterjejunostomie (FKJ) operativ angelegt werden (LÖSER 2000).

Bei einer Indikation für die enterale Ernährung stellt PEG-Anlage die Methode der ersten Wahl dar (GRANT 1987). Sollten jedoch technische Probleme oder spezifische Indikationen vorliegen, können alternative Verfahren, sonographisch, radiologisch, computertomographisch oder laparoskopisch gesteuert, angewandt werden (WOLLMAN et al. 1995, SCHURINK et al. 2001).

2.5.1 Techniken der interventionellen Sondenanlage

Die Fadendurchzugsmethode (FDZ), oder auch Pull-Technik genannt, die von *Ponsky* und *Gauderer* 1980 entwickelt und durch *Keymling* in Deutschland 1984 eingeführt wurde, wird heute am häufigsten zu einer PEG-Anlage benutzt (LIN et al. 2001, LÖSER 2001b). An der FSU-Klinik hat sich diese Methode auch durchgesetzt und wird wie folgt durchgeführt:

Vor dem Eingriff werden über einen intravenösen Zugang eine antibiotische Medikation und eine individuell adäquate Sedierung verabreicht. Zunächst erfolgt eine orientierende Ösophago-Gastro-Duodenoskopie (ÖGD), um lokale Kontraindikationen auszuschließen. Der Magen wird kontinuierlich mit Luft insuffliert, um einen Kontakt zwischen der Magenwand und der vorderen Bauchdecke zu erzielen. Mittels Diaphanoskopie und/oder eines Nadelaspirationstests wird die Punktionsstelle aufgesucht und durch Fingerdruck von

außen endoskopisch gesichert. Der für die Punktion vorgesehene Bereich wird lokal großflächig desinfiziert. Anschließend erfolgt eine subkutane Lokalanästhesie mit 1% Xylocainlösung und Inzision der Haut auf ca. 8mm. Die perkutane Punktion des Magens erfolgt mit einer Punktionsnadel mit aufgesetzter Kunststoffkanüle unter endoskopischer Kontrolle. Nach Lokalinzision wird die Punktionsnadel entfernt, die Kunststoffkanüle belassen, über diese erfolgt die Einführung eines Fadens in den Magen. Er wird endoskopisch mit einer Zange gefasst und nach peroral extrahiert, das orale Ende des Fadens mit der PEG-Sonde extrakorporal fixiert (Schlingentechnik). Durch Zug am distalen aboralen Ende des Fadens wird die Sonde in den Magen bzw. durch Punktionsstelle gezogen solange bis die am gastral oralen Ende der PEG-Sonde angebrachte Anpressplatte der Magenwand anliegt (**pull**). Untermäßigem Zug am extrakorporalen Ende der PEG-Sonde erfolgt eine Sicherung durch eine weitere Kunststoffplatte, um Magenwandverklebung mit der Bauchwand zu begünstigen und eine Dislokation nach innen zu verhindern (COSENTINI et al. 2001, HENNE-BRUNS et al. 2003). Es wird von einer sekundären nach PEG-Anlage folgenden ÖGD abgeraten, da hierdurch zusätzliche Langzeitkomplikationen, wie Infektionen, Ulzerationen und Sondenausstoßung, entstehen können (MELLIGER und PONSKY 1998).

Das Durchschubverfahren in Seldinger-Technik (Push-Technik) ist eine weitere etablierte Methode der PEG-Anlage. Das Prozedere verläuft im Wesentlichen wie bei dem FDZ. Jedoch wird hier die PEG-Sonde nicht, wie bei FDZ, mit dem peroral herausgezogenen Führungsdraht verknotet und nach gastral gezogen, sondern auf einen Führungsdraht vollständig aufgefädelt und dann kontinuierlich nach gastral vorgeschoben, solange, bis die Sonde die Seldinger-Kanüle durch die Magenwand und die Bauchdecke zurückschiebt (**push**). Nach dem perkutanen Austritt wird die Sonde manuell bis zur Adaptation der inneren Halteplatte an der Magen- und Abdominalwand herausgezogen. Im Gegensatz zur Pull-Technik, kann die Sonde im Einzelfall auch nur unter sonographischer Kontrolle gelegt werden (LÖSER 2001b).

Obwohl die technischen Unterschiede zwischen Pull- und Pushmethode geringfügig sind, beschrieben SAFADI et al. 1998 in einem Update eine höhere

Inzidenz von Magenulzera bei der Pushtechnik. Diese können zu einer Blutung, Leckage oder Magenperforation führen.

Das Grundprinzip vom Direktpunktionsverfahren (Introducer-Methode), die erstmals von 1984 *Ruszel* beschrieben wurde, besteht darin, den Magen unter sonographischer oder radiologischer Kontrolle von außen zu punktieren und den Katheter so einzubringen. Diese Methode konnte sich aufgrund der hohen Komplikationsrate (z.B. unzureichende Fixierung, Dislokation der Sonde und lokale Infektionen) und der aufgetretenen methodebedingten Todesfälle nicht etablieren (DORMANN und HUCHZERMAYER 2002). Jedoch stellt die Introducer-Methode eine Alternative für die Patienten dar, bei denen die Pulltechnik nicht angewandt werden kann wie z.B. bei hochgradigen Ösophagusstenosen mit anlagebedingter Perforationsgefahr, die keine Bougie-rung zulässt. Außerdem kann eine Keimverschleppung durch Ösophaguspassage bzw. Impfmetastasenverschleppung bei den Tumorpatienten vermieden werden (DORMANN et al. 2000). Eine modifizierte Direktpunktionstechnik in Kombination mit einer endoskopisch kontrollierten Gastropexie mit PEG-Sonde Cliny 13 wurde von *Dormann* 1999 als eine vergleichbare Alternative eingeführt (DORMANN et al. 2000). Dabei wird der Magen mittels eines doppelumigen Gastropexiegerät punktiert, die Gastropexienahrt durch eine intragastral geöffnete Schlinge eingeführt und an der vorderen Magenwand fixiert. In einem Abstand von 2cm wird die zweite Gastropexie mit derselben Technik angelegt. Anschließend wird ein Trokar in eine 1cm breite Inzision zwischen den beiden Gastropexieanlagen eingeführt. Diese Technik stellt eine sichere Alternative für die Problempatienten dar.

Mansberger und *Edelmann* entwickelten eine Methode, bei der ein Gastrostoma im Rahmen einer Laparoskopie angelegt wird. So kann gleichzeitig eine Inspektion des Bauchraumes vorgenommen und eine Organverletzung vermieden werden. Eine wichtige Indikation für diese Methode ist das Vorliegen von endoskopisch nicht passierbaren Stenosen des oberen GIT-Traktes (ROßBACH 1998).

Falls eine transorale Passage eines Gastroskops nicht möglich ist, kann eine PEG-Sonde auch transnasal eingelegt werden (DUMOTIER et al. 2004,

JANUSCHOWSKI 1997, MELLINGER und PONSKY 1998). Hierfür wird ein transnasales Gastroskop benutzt.

Wenn eine PEG bereits liegt, und das Stoma gut abgeheilt ist, kann das Gastrostoma nach Bedarf durch einen Button oder eine Gastro Tube ausgetauscht werden. Im Magen werden diese Sonden jeweils durch einen mit Flüssigkeit gefüllten Ballon fixiert (Ballonsystem). Der Button hat kosmetische Vorteile und ist besonders gut für Patienten geeignet, die mobil und kooperativ sind. Weitere Indikationen stellen lokale Probleme dar. So kann man versuchen Pflaster- oder Pflegemittelunverträglichkeit zu vermeiden bzw. eine druckbedingte Hypergranulation zum Abheilen zu bringen. Als Voraussetzungen für einen Button gelten gute Compliance, stabile Stomaverhältnisse (Latenz zur PEG-Anlage zwei bis vier Wochen) und ein Patient, der sicher endoskopiert werden kann (DORMANN et al. 1999 und 2000). Diese so genannten Austauschsysteme benötigen in der Regel keinen Verband.

Über eine vorhandene PEG kann bei einer entsprechenden Indikation, wie z.B. das Vorliegen einer Magenausgangs- oder einer Pylorusstenose, einer neuropathisch bedingten Gastroparese, gastroduodenalen Motilitätsstörungen, das Vorhandensein eines signifikanten gastroösophagealen Refluxes mit Aspirationsgefahr oder einer Pankreatitis, eine jejunale Sonde gelegt werden (jejunal tube through PEG = JET-PEG) (DORMANN et al. 2003, LÖSER 2000).

Anstatt einer JET-PEG-Sonde kann eine perkutane endoskopische Jejunostomie angelegt (PEJ) werden. Die Anlage einer PEJ bzw. einer JET-PEG im Sinne eines Aspirationsschutzes wird in der Literatur kontrovers diskutiert (KADAKIA et al. 1992, MELLINGER und PONSKY 1998).

2.5.2 Austausch und Entfernung von PEG-Sonden

Die PEG-Sonden können bei einer entsprechenden Pflege über mehrere Jahre benutzt werden. Ein Austausch einer PEG-Sonde ist nur beim Auftreten von Komplikationen, wie z.B. Materialschäden oder bei einer nicht therapierbaren Sondenocclusion indiziert. Der Sondenwechsel erfolgt immer unter

einer endoskopischen Steuerung, wobei der bereits vorhandene Stomakanal für die Anlage der neuen Sonde benutzt wird.

Die Entscheidung über die Entfernung einer PEG-Sonde soll in Abhängigkeit vom Allgemeinzustand des Patienten und Prognose der Grunderkrankung immer individuell getroffen werden. Nach LÖSER 2001d kann die Sonde prinzipiell dann entfernt werden, wenn der Patient sich über 8-14 Tage problemlos adäquat oral ernähren konnte und eine erneute Ernährungssubstitution in der nächsten Zeit nicht abzusehen ist. In unklaren Fällen kann die PEG-Sonde als eine Sicherheit in situ verbleiben, sollte dann mindestens ein Mal täglich durchgespült werden. Falls keine Komplikationen vorliegen, sollte eine PEG-/PEJ-Sonde nicht innerhalb der ersten zehn Tage nach Anlage (endoskopisch) entfernt werden. Dieser zeitliche Sicherheitsabstand wurde gewählt um eine ausreichende Granulation und damit Stabilisierung des Stichkanals zu erreichen bzw. mit der Entfernung verbundenen Komplikationen, wie z.B. intraperitoneale Leckage, zu vermeiden (LÖSER 2001d, STROUD et al. 2003).

Es hat sich vor allem die endoskopische Entfernungstechnik durchgesetzt. Hierfür wird eine Gastroskopie durchgeführt, bei der die äußere Platte gelöst, die Sonde nach gastral vorgeschoben, hinter der inneren Platte mit einer Schlinge/ Zange gefasst, der Schlauch äußerlich in Bauchdeckenniveau durchtrennt und der gastrale Anteil peroral entfernt wird. Die Stomazinision schließt sich innerhalb von Stunden nach der Sondenentfernung bis sie spätestens nach zwei Tagen komplett geschlossen ist (ROCHE 2003). Nach der Sondenentfernung können die Patienten gleich essen und trinken. Unmittelbar nach dem Eingriff sollte ein Verband angelegt und täglich bis zum Verheilen der externen Austrittsstelle, in der Regel drei bis fünf Tage, gewechselt werden (LÖSER 2001d).

2.6 Komplikationen bei der PEG-Anlage

In Abhängigkeit von den Definitionen werden Angaben der Komplikationsraten bei der PEG-Anlage zwischen 8-30% gemacht (COSENTINI et al. 2001,

KEYMLING 2001). Die methodenabhängige Mortalität wird zwischen 0-2% angegeben (AMANN et al. 1997).

Als leichte und häufigste Komplikationen gelten die lokalen Wundinfektionen, die je nach Definition und Antibiotikaprophylaxe in 4-30% vorkommen (AMANN et al. 1997, ASCHL et al. 2003, COSENTINI et al. 2001, SHEEHAN et al. 2003). Als unspezifische Probleme der enteralen Ernährung können Diarrhöe, Erbrechen, abdominelle Krämpfe oder Meteorismus auftreten.

Schwere Komplikationen sind Peritonitis, nekrotisierende Faszitis der Bauchdecke, schwere Blutungen an der Einstichstelle am Magen, gastrokologische und enterokologische Fisteln und chirurgisch behandlungsbedürftige oder systemische Antibiose erfordernde Lokalinfektionen (DORMANN et al. 2003).

Als Langzeitkomplikationen kommen Sondenokklusion, Leckagen, das heißt ein Rückfluss einer serösen Flüssigkeit aus dem Inzisionsbereich bzw. aus dem zu weitem Stoma entlang der PEG-Sonde, bzw. eine selten auftretende Sondendislokation vor. Die Hypergranulation ist eine weitere Komplikation. Es handelt sich hierbei um eine gutartige schmerzlose polypoide Gewebean Neubildung, die zu Beschwerden wie z.B. Blutung bei Kontakt, vermehrte Sekretion oder Schmerzen führen kann. Durch eine mangelhafte Pflege und unzureichende Mobilisation der inneren Halteplatte kann es zu einem so genannten Buried-Bumper-Syndrom kommen. Dabei handelt es sich um das Einwachsen der inneren Halteplatte in die Magenwand. Die meisten der Langzeitkomplikationen sind von der individuellen Sondenpflege abhängig und können durch sorgfältigen Umgang mit der Sonde vermieden werden (DORMANN et al. 2003).

Durch Aspiration von Mageninhalt, meist durch Magenentleerungsstörung bzw. durch einen Reflux oder Erbrechen, kann es zu einer sehr befürchteten Komplikation – Aspirationspneumonie kommen. Das Nutzen einer Jejunostomie als Aspirationsprophylaxe ist in der Literatur kontrovers diskutiert (KADAKIA et al. 1992, FINUCANE und BYNUM 1996).

Im Rahmen der PEG-Anlage, bei der Passage der inneren Halteplatte durch tumorinfiltriertes Gewebe, kann es zur Tumorverschleppung (so genannten Impfmastasen) kommen (KOSCIELNY et al. 2001, POTOCHNY et al. 1998).

KANIE et al. 2002 beschrieben das Entstehen von Magenzulzera nach einer PEG-Anlage in Abhängigkeit von der Sondenform.

2.7 Besonderheiten der PEG-Anlage bei Kindern

Im Vergleich zu der enteralen Sondenernährung bei erwachsenen Patienten bestehen in der Pädiatrie einige Unterschiede. Zum einen ist das Indikationsspektrum sehr weit gestreut und umfasst neurologisch bedingte Schluckstörungen, organassoziierte Malnutrition und eine Gruppe weiterer verschiedener Indikationen (BEHRENS 2001). Darüber hinaus benötigen die Patienten in Abhängigkeit von ihrer Grunderkrankung, dem Alter und damit verbundenen relativen Kalorienbedarf ganz unterschiedliche Ernährungen, was die Applikationsart und Zusammensetzung der Nahrung betreffen kann. Da die nasal platzierten Sonden häufig von pädiatrischen Patienten nicht toleriert werden, müssen ihre Hände fixiert werden, womit die psychomotorische Entwicklung eingeschränkt ist. Eine Gastrostomieanlage wird empfohlen, falls eine orale Nahrungsaufnahme über den Zeitraum von drei Monaten nicht möglich ist. Bei einer vorliegenden Indikation muss eine PEG so schnell wie möglich angelegt werden, um eine Malnutrition zu vermeiden. Für die PEG gelten bezüglich der Kontraindikationen und der Anlagetechnik die gleichen Kriterien wie bei Erwachsenen. Ein Körpergewicht von weniger als 10 kg gilt nicht mehr als eine Kontraindikation (KHATTAK et al. 1998).

Die schweren Komplikationen werden nach BEHRENS 2001 mit 6,8% und die leichten mit 2,8% angegeben.

Bei der Entfernung der PEG-Sonde muss die innere Halteplatte unbedingt endoskopisch geborgen werden (BEHRENS 2001).

2.8 Zielsetzung

1. Es soll ein Überblick über das Patientengut mit PEG-Anlage durch Fachärzte für Chirurgie in der Interdisziplinären Endoskopie der Friedrich-Schiller-Universität Jena über den Zeitraum von 01.01 bis 31.12.2004 gewonnen werden. Außerdem wird ein ambulanter Follow-up der behandelten Patienten bis Oktober 2005 angestrebt.
2. Es soll eine Deskription dieses Patientengutes unter besonderer Berücksichtigung der Indikationsstellung, des Anlageverlaufs, der aufgetretenen Früh- und Spät komplikationen und der Mortalität erfolgen.
3. Es sollen die Komplikationen und die Mortalität beeinflussende Faktoren ermittelt und unter Bezugnahme auf die Grunderkrankung und im Zusammenhang mit der Ursache, dem Alter und dem Gesundheitszustand der Patienten untersucht werden.
4. Die Ergebnisse sollen analysiert sowie mit der aktuellen Literatur verglichen und diskutiert werden, um eine Aussage bezüglich der Zuverlässigkeit, einer zweckmäßigen Indikationsstellung und einer möglichen Optimierung hinsichtlich einer Reduzierung der Komplikations- und Mortalitätsrate zu treffen.

3. Methodik

3.1 Datenerhebung

Die vorliegende Arbeit untersucht eine konsekutive Serie von Patienten, die ambulant oder stationär behandelt wurden, bei denen in der Zeit zwischen 01.01 bis 31.12.2004 aufgrund einer Dysphagie durch einen Facharzt für Chirurgie der FSU-Klinik in der Interdisziplinären Endoskopie eine PEG angelegt worden ist.

Die Dokumentation der PEG-Anlage und der klinischen Verlaufskontrolle am zweiten bis vierten postinterventionellen Tag erfolgte prospektiv durch das Ernährungsteam auf standardisierten Erhebungsbögen.

Die Daten zur Anlage und postinterventionellen Kontrolle wurden aus den Anlage- und Verlaufsbögen der Ernährungsschwestern auf computergerechte Erhebungsbögen (siehe Anhang) übertragen. Der Datensatz wurde durch Informationen zum weiteren Verlauf aus dem Klinikinformationssystem, der Datenbank der Chirurgischen Endoskopie, den stationären und ambulanten Krankenakten und dem Tumorregister der Klinik für Allgemeine und Viszerale Chirurgie ergänzt. Im Rahmen der Nachsorge wurden die Patienten von den Ernährungsschwestern telefonisch zu ihrem Befinden befragt bzw. wurden Hausärzte mit einem Fragebogen zur PEG-Funktionalität und damit verbundenen Komplikationen angeschrieben (siehe Anhang). Über das Einwohnermeldeamt wurden Todesdaten der Patienten ermittelt. Alle Patienten wurden bis drei Monaten nach der PEG-Anlage oder bis zu ihrem Tode hinsichtlich der PEG-Funktion bzw. damit im Zusammenhang aufgetretenen Komplikationen beobachtet.

Insbesondere wurden folgende Merkmale verschlüsselt:

- Sondenanlagedatum
- Hauptdiagnose bzw. Indikation zur Sondenanlage
- Begleitende Erkrankungen im oberen Gastrointestinaltrakt
- Erfassen von bekannten Risikofaktoren (wie z.B. Diabetes mellitus, Serumalbuminspiegel und Vorhandensein von abdominalen Voroperationen)

- Art der Sonde bzw. der Einschubsonde
- Medikation bei der Anlage
- Komplikationen und Schmerzen bei der Anlage

Bei den Nachuntersuchungen wurden vor allem folgende Merkmale erfasst:

- Zeitpunkt bzw. Zeitdifferenz zur Anlage
- Schmerzen und Lokalverhältnisse
- Erbrechen und Stuhlverhalten
- Auftreten von Früh- und Spätkomplikationen
- Sondenwechsel bzw. -entfernung
- Todesdatum und Todesursache

3.2 Ein- und Ausschlusskriterien

Insgesamt wurden in der Interdisziplinären Endoskopie der FSU-Klinik im Jahre 2004 durch chirurgische Kollegen 195 PEG-Sonden angelegt. Aus folgenden Gründen mussten 12 Patienten aus der Betrachtung ausgeschlossen werden:

- Fehlen der PEG-Anlageprotokolle
- keine ausreichenden Angaben bei Verlaufsbeobachtungen.

3.3 Statistische Auswertung

Die Daten wurden mit Hilfe des Programms MIRACLE (ALTENDORF et al. 1980, SINN et al. 1984) ausgewertet und geprüft. Die univariate und multivariate statistische Analyse erfolgte mit dem Programm SPSS Version 13. Verteilungsunterschiede wurden mit dem exakten Fischer-Test bzw. dem χ^2 -Test auf statistische Signifikanz überprüft. Überlebensraten wurden nach Kaplan-Meier berechnet und Unterschiede mit dem log-rank-Test bzw. Kolmogorov-Smirnov- und Median-Test auf statistische Signifikanz überprüft.

3.4 Definitionen und Klassifikationen

3.4.1 Body-Mass-Index

Zur Abschätzung der mit dem Gewicht im Zusammenhang stehenden Gesundheitsrisiken wurde der Body-Mass-Index (BMI) genutzt. BMI wurde als Quotient aus Körpergewicht und quadrierten Körpergröße errechnet und wie in der folgt eingeteilt (Tab. 1):

Tabelle 1: BMI-Klassifikation (VOLKERT 2006)

Einteilung	BMI (kg/m ²)
Untergewicht	< 18,5
Normalgewicht	18,5 – 24,9
Übergewicht	25,0 – 29,9
Adipositas	>= 30
- Klasse I	30,0 – 34,9
- Klasse II	35,0 – 39,9
- Klasse III	>= 40,0

3.4.2 Schwere der Wundinfektion

Zur Erfassung der lokalen Wundverhältnisse wurde ein Wundscore mit modifizierten Kriterien nach ASCHL et al. 2003 benutzt. Dabei wurden Erythemdurchmesser und Sekretion als Kriterien berücksichtigt.

Tabelle 2: Wundscore zur Beurteilung der Punktionsstelle

Erythemdurchmesser	Induration	Exsudat
0 Punkte = kein	0 Punkte = keine	0 Punkte = kein
1 Punkt = < 5 mm	1 Punkt = <10 mm	1 Punkt = serös
2 Punkte = 6-10 mm	2 Punkte = 11-15 mm	2 Punkte = serös/blutig
3 Punkte = 11-15 mm	3 Punkte = >15 mm	3 Punkte = blutig
4 Punkte = > 15 mm		4 Punkte = purulent

Die nach obiger Tabelle (Tab. 2) ermittelten Punktzahlen werden addiert.

Dann wird der Wundscore wie folgt errechnet:

0 Punkte		Keine Wundreaktion
1 Punkt	Wundreaktion Grad 1	Keine Wundinfektion
2-8 Punkte	Wundreaktion Grad 2	Leichte Infektion
> 8 Punkte oder purulente Sekretion	Wundreaktion Grad 3	Schwere Infektion
Peritonitis / PEG-Entfernung notwendig	Wundreaktion Grad 4	Schwere Infektion

Nach DORMANN et al. 1999 wurde bei einem Score von über drei Punkten oder einer purulenten Sekretion von einer lokalen Infektion gesprochen.

3.5 Durchführung der PEG-Anlage und Nachbehandlung

Die Anlage erfolgte nach der Fadendurchzug-Technik (Abbildung 1).

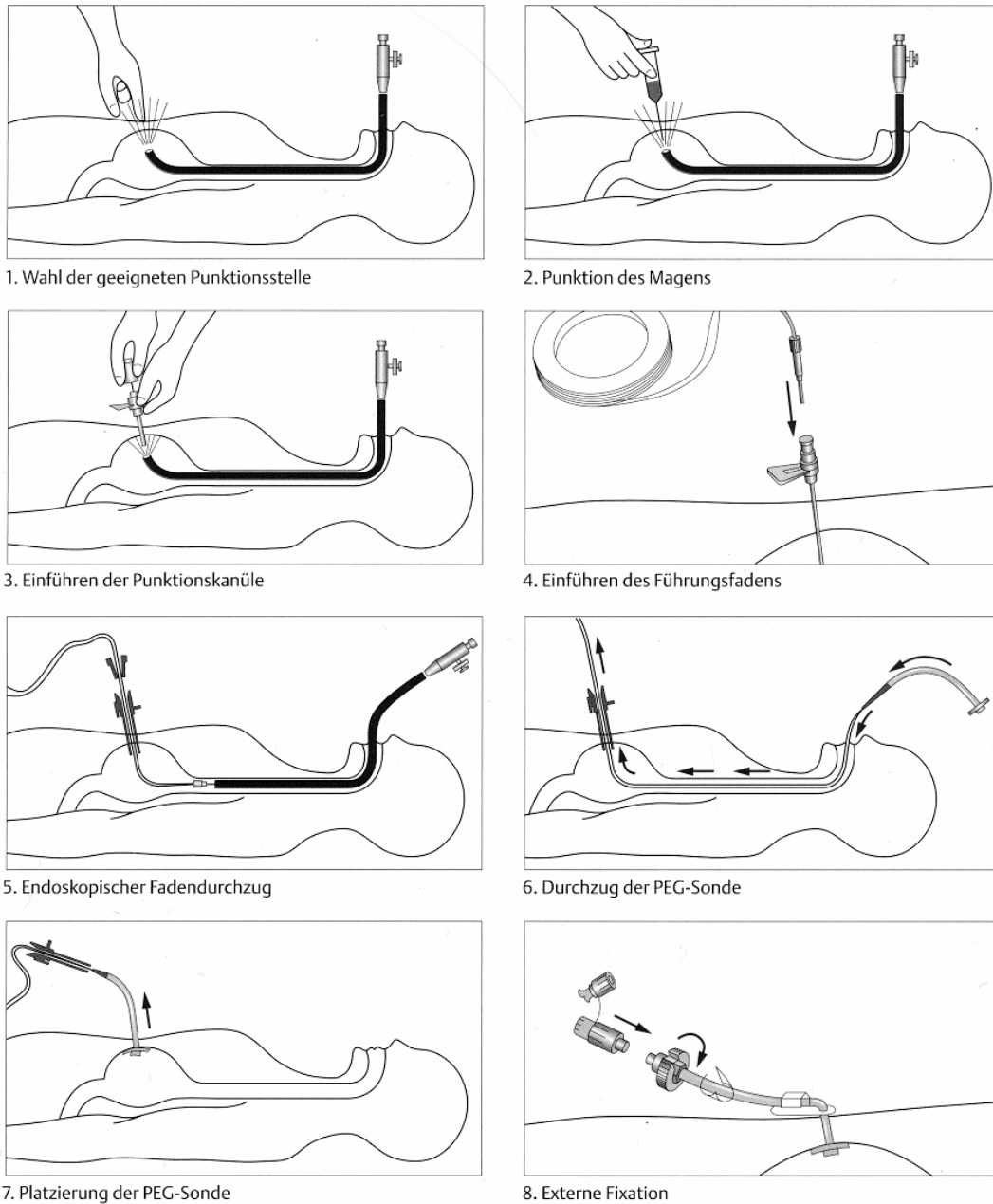


Abbildung 1: Technik der PEG-Anlage LÖSER 2001b

Es wurden routinemäßig Antibiotika appliziert, entweder als single shot mit 1500mg Cefuroxin oder unter als eine laufenden Antibiose. Bei allen Patienten wurde ein Pulsoxymeter angeschlossen. Eine Narkose wurde nur bei Kindern oder in Ausnahmefällen angewandt. Bei einer Langzeitbehandlung mit ASS wurde fünf Tage vor der Anlage eine Therapiepause angestrebt. Heparinperfusor wurde mindestens sechs Stunden vor dem Eingriff abgestellt. Es wurden außerdem Informationen bezüglich einer Voroperation am Magen oder das Vorhandensein einer bekannten Leberzirrhose ermittelt.

Die komplikationslose PEG-Anlage dauerte durchschnittlich 10 Minuten.

Es wurden Nahrungs sonden verschiedener Anbieter, überwiegend Fresenius^o und in Ausnahmefällen Nutricia und Novartis^o, verwendet.

Die Sonden mit Charrière 9 wurden bei Säuglingen angelegt. Standardmäßig wurden die Sonden mit Charrière 14-16 eingesetzt. Die Sonden mit Charrière 20 wurden nur bei der Primäranlage einer Einschubsonde Charrière 12 angewandt.

Bei Patienten, bei denen ein gastroduodener Reflux von über 300ml oder rezidivierende Pneumonien infolge einer Refluxerkrankung bekannt waren, wurde zusätzlich zur PEG- eine Einschubsonde (JET-PEG) eingelegt. Zum Teil erfolgte die Anlage der Einschubsonde in einer zweiten Sitzung, z.B. beim Auftreten eines kontinuierlichen Erbrechens.

Eine Indikation für einen Sondenwechsel stellten ein Defekt der Sonde (Materialermüdung), eine Sondenokklusion oder das Burried-Bumper-Syndrom dar. Einige Male erfolgte ein Wechsel auf eine dicklumige Sonde: 9 Charrière auf 15 bzw. 15 auf 20. Dazu musste erneut eine ÖGD durchgeführt werden.

Die postinterventionelle Versorgung der Patienten erfolgte durch das Ernährungsteam der FSU-Klinik für Allgemeine- und Viszerale Chirurgie.

Bei einem komplikationslosen Eingriff erhielten die Patienten in der Regel zwei Stunden nach der Anlage Wasser und, wenn toleriert, vier Stunden später Sondenkost über die Sonde (Ausnahme ambulante Patienten). Patienten, bei denen es bei der Anlage zu einer zweiten Punktion kam, bekamen sechs Stunden postinterventionell Wasser und nach 24 Stunden Sondenkost.

Der erste Verbandswechsel erfolgte 48 Stunden nach der Anlage; dabei wurde die äußere Platte gelockert, so dass 4-5mm zwischen der Bauchdecke und der Platte blieben, um eine Drucknekrose im Bereich des Stomas und langfristig ein Burried-Bumper-Syndrom zu vermeiden. Die Lockerung erfolgte im weiteren Verlauf einmal am Tag. Bis zum achten Tag wurde der Verband einmal täglich und anschließend, bei reizlosen Zuständen, zweimal wöchentlich gewechselt.

Falls keine Komplikationen zwischenzeitlich aufgetreten waren, fand drei bzw. sechs Monate nach der PEG-Anlage eine weitere Nachkontrolle statt. Eine PEG-Sondenentfernung erfolgte immer aktiv über eine ÖGD. In der Regel verheilte die Eintrittspforte über 24 Stunden.

3.6 Einteilung der Komplikationen

Die Komplikationen wurden in Früh- (erster bis 13. Tag) und Spätkomplika-tionen (ab dem 14. Tag und später) unterteilt und als schwer bzw. leicht ein-gestuft.

In der vorliegenden Analyse galten folgende Komplikationen als schwer: In-fektion mit Peritonitis; Wundinfektionen, die eine systemische Therapie benö-tigten (Grad 3 bis 4); Burried-Bumper-Syndrom, Aspirationspneumonie.

Als leichte Komplikationen galten geringfügige Wundinfektionen (Grad 1 bis 2), Hypergranulation, Wundschmerzen, (Einschub-)Sondendislokation und –occlusion.

Beim Erfassen des Schmerzverhaltens wurde es zwischen leichten, mittel-starken und starken Schmerzen unterschieden.

Es wurden außerdem die ernährungsspezifischen Nebenwirkungen wie Diar-rhö, Obstipation und Emesis festgehalten. Dabei wurde ein Stuhlverhalten mit mehr als drei dünnflüssigen Stühlen am Tag als Diarrhö gewertet. Weniger als drei Stühle in der Woche wurden als Obstipation bezeichnet.

4. Ergebnisse

Über den Zeitraum vom 01.01 bis 31.12.2004 wurde zur Sicherstellung einer enteralen Ernährung in der Interdisziplinären Endoskopie der FSU-Klinik durch einen Facharzt für Chirurgie bei 179 auswertbaren Patienten mit verschiedenen Grunderkrankungen eine PEG-Sonde angelegt.

4.1 Patienten

4.1.1 Alter und Geschlecht der Patienten

Es handelte sich um 93 männliche und 86 weibliche Patienten. Der Altersmedian betrug 71 Jahre (Range: 23-96).

Um krankheitsspezifische Besonderheiten zu ermitteln, wurden Patienten in vier Gruppen aufgeteilt und bezüglich der Alters- und Geschlechtsverteilung untersucht (Tab. 3 und 4):

Tabelle 3: krankheitsspezifische Altersverteilung

	Alle	Maligne Erkrankungen	Zerebrovaskuläres Ereignis	Andere ZNS-Erkrankungen	Andere Dysphagie
Anzahl	179 (100%)	46 (25,7%)	97 (54,2%)	27 (15,1%)	9 (5%)
Median	71 Jahre	60 Jahre	74 Jahre	78 Jahre	75 Jahre
Range	23-96	23-90	30-96	29-94	59-82

Mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test wurde die Altersverteilung zwischen Patienten mit malignen versus nicht malignen Erkrankungen getestet. Mit $P < 0,001$ erwies sich, dass die Patienten mit einer malignen Erkrankungen statistisch signifikant jünger waren (Abb. 2).

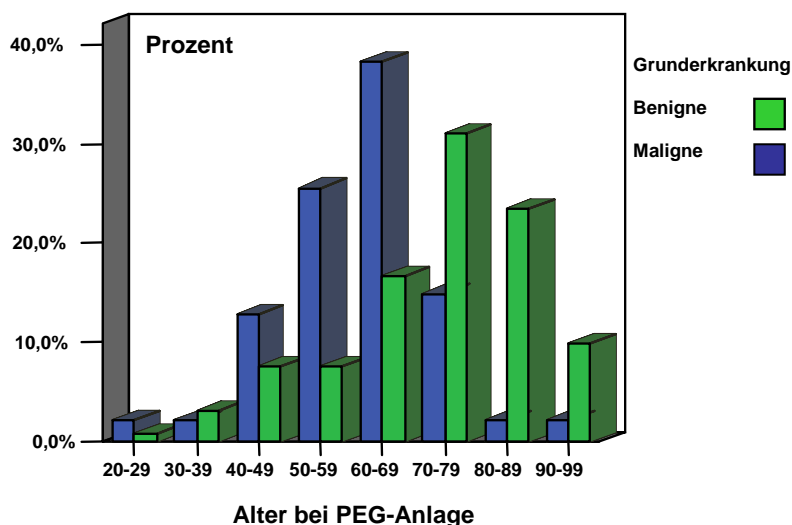


Abbildung 2: Altersverteilung in Abhängigkeit von der Grunderkrankung

Es zeigten sich statistisch relevante geschlechtsspezifische Unterschiede ($P < 0,001$) bezüglich der Grunderkrankung (Tab. 4). So traten die malignen Erkrankungen überwiegend (79%) bei Männern und die zerebrovaskulären Ereignisse bei Frauen (60%) auf.

Tabelle 4: krankheitsspezifische Geschlechtsverteilung

	Alle	Maligne Erkrankungen	Zerebrovaskuläres Ereignis	Andere ZNS-Erkrankungen	Andere Dysphagien
weiblich	86	10 (11,6%)	58 (67,4%)	14 (16,3%)	4 (4,7%)
männlich	93	36 (38,7%)	39 (41,9%)	13 (14%)	5 (5,4%)

Es wurden Daten zu Gewicht und Größe erhoben, um alle Patienten nach Body-Mass-Index zu charakterisieren. Bei 83 (46%) Patienten lagen keine ausreichenden Daten zur BMI-Bestimmung vor. Bei 96 (54%) Patienten konnte BMI ermittelt werden. Es handelte sich um 17 kachektische, 43 normal- und 24 übergewichtige bzw. 12 adipöse Patienten. Der Median lag bei 23 (Range: 15 bis 39). Anschließend wurde krankheitsspezifischer BMI bestimmt. Dabei stellte sich heraus, dass der BMI-Median der Tumorpatienten

20 und der anderen Population 24 betrug. Der Unterschied in der BMI-Verteilung in Abhängigkeit von der Grunderkrankung war bei Median-Test mit $P < 0,003$ statistisch signifikant (Abb. 3).

Die PEG-Anlage erfolgte außerdem bei vier Kindern, die aufgrund der speziellen Indikationen und der Verläufe kasuistisch ausgewertet wurden.

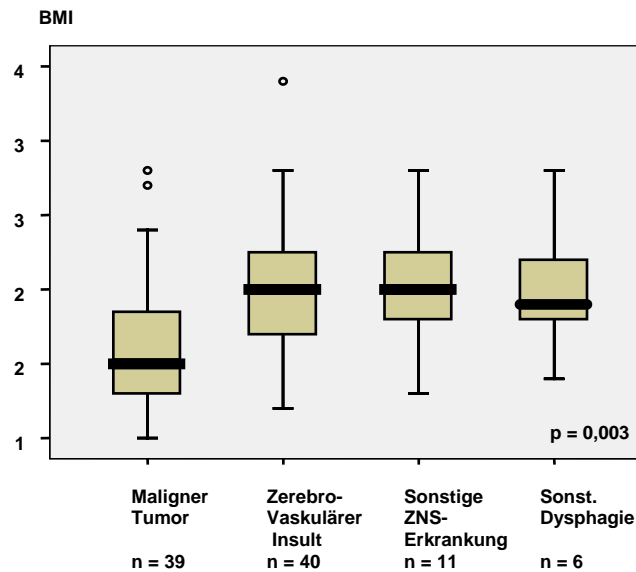


Abbildung 3: Body-Mass-Index in Abhängigkeit von der Grunderkrankung

4.1.2 Überweisende Kliniken

Die Vorstellung der Patienten zur PEG-Anlage erfolgte überwiegend durch die Intensivstation (32,4%) und die Klinik für Neurologie (22,3%) (Abb. 4). Außerdem wurden 24 Patienten (13,4%) von der Klinik für Hals-Nasen-Ohren-Erkrankungen, 17 (9,5%) ambulant, 15 (8,4%) von der Klinik für Radiologie (Abteilung Strahlentherapie), neun (5%) von der Klinik für Neurochirurgie und fünf (2,8%) von der Klinik für Psychiatrie, jeweils drei (1,7%) von der Mund- und Kieferchirurgie und der Klinik für Innere Medizin und zwei (1,1%) von der Allgemein- und Viszeralchirurgie vorgestellt. Drei Patienten (1,7%) kamen von anderen Kliniken.

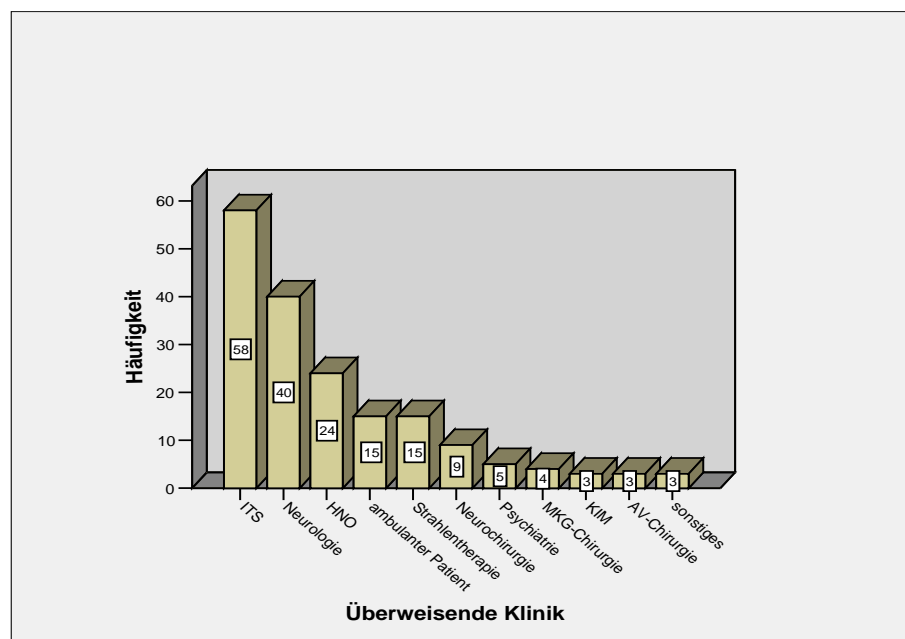


Abbildung 4: Überweisende Klinik

4.1.3 Grunderkrankung

Bei den 179 Patienten lagen unterschiedliche Grunderkrankungen vor (Abb. 5). Die häufigste Indikation für eine PEG-Anlage war eine neurologische Er-

krankung (65,9%), die eine Schluck- bzw. Ernährungsstörung zur Folge hatte. Dabei handelte es sich um 97 (54,2%) Patienten mit zerebralem Insult und 21 (12,8%) mit anderen ZNS-Erkrankungen, wobei darunter folgende Krankheitsbilder zusammengefasst wurden: dementielles Syndrom, Dysphagie bei epileptischen Anfällen, Meningoenzephalitis, hypoxischer Hirnschaden durch einen suizidalen Versuch, frühkindlicher Hirnschaden mit Zustand nach Reanimation, spastische Zentralparese u. a. Sechs Patienten (3,4%) wurden nach einem schweren Schädelhirntrauma mit einer PEG versorgt. Eine weitere Indikation stellten Tumorerkrankungen (26,3%) dar: 41 Patienten mit Kiefer- und HNO -Tumoren, zwei Patienten mit einem proximalen Ösophaguskarzinom und vier Patienten mit einem Gehirntumor. Bei acht (4,5%) Patienten erfolgte die Anlage wegen einer Dysphagie verschiedener Ursachen (Ernährungsprobleme und Kachexie bei Non-Hodgkin-Lymphom, inoperablem Nierentumor, ein Bronchialkarzinom mit einem Lungenemphysem, Langzeitintensivtherapie, Parese von N.recurrens nach einer Strumaooperation, ein Abszess und schlechter Allgemeinzustand bei einer Radiochemotherapie eines Analkarzinoms).

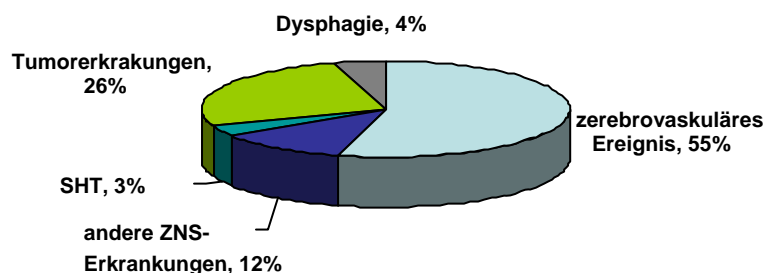


Abbildung 5: vorliegende Grunderkrankung der Patienten

4.1.4 Begleiterkrankungen im oberen Gastrointestinaltrakt

Im Rahmen der PEG-Anlage wurde eine orientierende ÖGD durchgeführt. Dabei wurden folgende Erkrankungen diagnostiziert: 30 Patienten wiesen Erkrankungen mit Läsionen im Ösophagus, Magen und Duodenum auf. Es lagen sechsmal Ulcera ventriculi und sechsmal Ulcera duodeni vor. Bei 14

Patienten war eine Refluxösophagitis diagnostiziert worden. Bei zwei Patienten fanden sich Ösophagusvarizen. Bei 12 Patienten fielen sonstige Magen-erkrankungen auf (narbig veränderter Pylorus, narbig bedingte Magenausgangssteno- se, akute Duodenitis, Barrettösophagus, Magenvarizen, duodena- les Divertikel, gekammertes Zenkerdivertikel, Kardialachalasie).

Bei 70 Patienten lagen zum Teil Kombinationsläsionen vor, so dass aus der Tabelle 5 nicht auf die Patientengesamtanzahl geschlossen werden kann.

Tabelle 5: Vorliegen begleitender Magen-erkrankungen

Magenerkrankung	Anzahl (N)
keine	121
Erosive Läsionen	30
Refluxösophagitis	14
sonstige	12
Ulcus ventriculi	6
Ulcus duodeni	6
Ösophagusvarizen	2

4.2 Risikofaktoren

Vor der Sondenanlage wurden Befunde erfasst, die in der Literatur als Prog- nose bestimmende Faktoren für das Auftreten von peri- und postinterventio- neller Komplikationen bzw. für die frühe Mortalität galten.

4.2.1 Diabetes mellitus

100 (55,9%) Patienten hatten einen manifesten Diabetes mellitus.

4.2.2 Serumalbuminspiegel

Als Referenzwert galt ein Serumalbuminspiegel von 36-50g/l. Alle Werte, die unter 36g/l lagen, galten als erniedrigt. Es handelte sich bei 29 (38%) Patien- ten um Norm- und bei 47 (62%) um erniedrigte Werte.

Bei 103 (57,5%) Patienten lagen keine Informationen über Albuminspiegel vor.

4.2.3 PEG-Anlage nach abdominellen chirurgischen Interventionen

Bei 52 Patienten (29,1%) lagen Voroperationen im Oberbauchbereich vor. Es handelte sich um neun Patienten mit einem VP-Shunt, 36 Patienten mit diversen operativen Eingriffen im oberen Abdomen, jeweils einmal lagen Magenteilresektion und Anus praeter vor. Bei fünf Patienten (2,8%) erfolgte die PEG-Anlage zum zweiten Mal.

Es zeigte sich, dass das Vorhandensein von Operationen im Oberbauchbereich keinen Risikofaktor für die PEG-Anlage darstellte. Das Auftreten von Komplikationen bei der Punktion, Blutungen nach einer Inzision und Wundheilstörungen war bei den voroperierten Patienten statistisch nicht signifikant höher als bei den Nichtoperierten (Tab. 6).

Tabelle 6: Erfolgs- und Komplikationsrate der PEG-Anlage nach Voroperation

	Keine Voroperationen	Voroperationen
Patientenanzahl (N)	127	52
Komplikationen bei der Punktion N(%)	4 (3,1%)	4 (7,7%)
Blutung nach Inzision N(%)	21 (16,5%)	4 (7,7%)
Wundinfektionen N(%)	12 (9,4%)	2 (3,8%)
Erfolgsrate bei der Anlage N(%)	127 (100%)	52 (100%)
Prozedurbezogene Mortalität (%)	0	0

4.3 Medikation

Als Prämedikation wurden die routinemäßig eingesetzten Antibiotikatherapie, lokale und systemische Anästhesie dokumentiert. Zur Bestimmung des Blutungsrisikos wurde die Therapie mit Antikoagulantien miterfasst.

4.3.1 Antibiose

168 (93,9%) Patienten erhielten eine antibiotische Vorbehandlung. Bei 97 (57,7%) Untersuchten lief diese als single shot mit Kurzinfusion von 1500mg

Cefuroxin 30 Minuten vor der PEG-Anlage. 69 (41,1%) Patienten hatten schon vor der Anlage eine antibiotische Therapie. Median betrug dabei fünf Tage (Range: 1 bis 47 Tage). Bei zwei (1,2%) Patienten erfolgte single shot neben der laufenden Antibiose. 11 (6,1%) Patienten erhielten keine antibiotische Vorbehandlung.

4.3.2 Antikoagulation

Bei Langzeitbehandlung mit Blutgerinnung beeinflussenden Medikamenten wurde die Therapie mit ASS (1,7%) fünf Tage und mit Heparinperfusor (8,4%) durchschnittlich sechs bis acht Stunden vor dem Eingriff eingestellt. Bei 105 (58,7%) Patienten lief eine Therapie mit niedermolekularem Heparin. 56 (31%) Patienten erhielten zum Zeitpunkt des Eingriffs keine Gerinnung beeinflussende Therapie.

4.3.3 Lokale und Systemische Anästhesie

Die Lokalanästhesie erfolgte mit 1% Xylocainlösung. Im Mittel betrug der Xylocaingebruch 8ml (Range: 4 bis 10ml).

Systemisch wurden zum Teil mehrere Medikamente vor der Anlage appliziert, so dass aus der Tabelle 7 keine Rückschlüsse auf die Patientenzahl möglich sind. 36 Patienten waren intubiert auf der Intensivstation und erhielten deswegen keine weitere Medikation. Bei zwei Patienten erfolgte die PEG-Anlage perioperativ im Rahmen einer Operation im HNO-Bereich unter einer allgemeinen Anästhesie. Zur Sedierung vor der PEG-Anlage wurde 130 Mal (72,6%) Midazolam mit einem Mittelwert von 4,4mg (Range: 1 bis 10) und 25 Mal Propofol eingesetzt. Zwei Patienten erhielten Butylscopolamin (Prophylaxe von Erbrechen). Bei sechs Patienten musste Flumaceniil zur Aufhebung der überschießenden Midazolamwirkung eingesetzt werden.

Tabelle 7: Medikation bei der PEG-Anlage

Medikament	Anzahl (N)
Midazolam	130
Intubierte Patienten	36
Propofol	25
Flumaceniil	6
Narkose	2
Butylscopolamin	2
Nicht bekannt	6

4.4 PEG-Anlage

Die PEG-Anlage erfolgte in 94 (52,5%) Fällen durch einen Facharzt für Chirurgie, in 85 (47,5%) durch zwei Ärzte, wobei einer davon ein Facharzt für Chirurgie war. Bezüglich der aufgetretenen Komplikationen (Fehlpunktionen, Blutungen) war die Anlage durch einen bzw. zwei Ärzte gleich sicher.

4.4.1 Sondenart und Einschubsonde

Es wurden überwiegend die Ernährungs sonden der Firma Fresenius° eingesetzt, bei 172 (96%) Patienten mit Charrière 15 und bei drei (1,7%) Patienten mit Charrière 20. Bei drei (1,7%) Patienten erfolgte Anlage einer Ernährungs sonde von Nutricia° 14 Charrière und bei einem Patienten (0,6%) einer Sonde von Novartis° 15 Charrière.

Bei drei Patienten (1,8%) wurde primär eine Einschubsonde (Fresenius°) angelegt, einmal mit Charrière 9 und zweimal mit Charrière 12. Es handelte sich dabei um Patienten mit einem bei ÖGD festgestellten Reflux von über 300ml.

4.4.2 Probleme bei der PEG-Anlage

Bei acht (4%) Patienten traten Komplikationen bei der Punktion auf. In drei Fällen musste eine Korrektur der Stichrichtung vorgenommen werden. Bei vier Patienten war eine zweite Punktion nach einer Fehlpunktion erforderlich. Bei einer Patientin erfolgte bei der Lokalanästhesie die Probepunktion des Magenumens, was die Entstehung eines submukösen Hämatoms intralumi-

nal zur Folge hatte. Die Blutung kam unter konservativen Maßnahmen zum Sistieren.

Bei 26 (15%) Patienten wurde eine leichte Sickerblutung an der Inzisionsstelle beobachtet. 24 (92%) Mal konnte die Blutung durch Anziehen der Platte zum Stehen gebracht werden. Bei zwei (8%) Patienten musste eine lokale Umstechung der Blutungsquelle erfolgen. In keinem der Fälle kam es zu einer operationspflichtigen oder zu einer endoskopisch interventionspflichtigen intragastralen Blutung.

Unter den 26 Patienten mit einer Blutung erhielten drei keine Gerinnung beeinflussende Medikationen, ein Patient ASS-, 18 niedermolekulare Heparin- und vier Heparinperfusorbehandlung. Die Blutungen traten bei den Patienten mit einer Gerinnung beeinflussenden Therapie statistisch signifikanter häufiger ($P=0,013$) (Tab. 8).

Tabelle 8: Vorliegen einer Blutung nach der Inzision in Abhängigkeit von den Gerinnung beeinflussenden Medikamenten

	Blutung: nein	Blutung: Ja	Gesamt
Keine Gerinnung beeinflussende Medikamente	53 (94,6%)	3 (5,4%)	56 (100%)
Gerinnung beeinflussende Medikamente	100 (81,3%)	23 (18,7%)	123 (100%)
Gesamt	153 (85,5%)	26 (14,5%)	179 (100%)

Die Erfassung der Schmerzen bei der PEG-Anlage war aufgrund eines schlechten Allgemeinzustandes nur in 49,2% der Fälle möglich. Dabei gaben 83 (95,4%) Patienten keine, drei (1,7%) leichte, einer (0,6%) mittel starke und einer (0,6%) starke Schmerzen empfunden zu haben an.

4.5 Verlaufsbeobachtung

Alle Patienten wurden bis Oktober 2005 oder bis zu ihrem Tod nachbeobachtet. Bei 161 (90%) Patienten konnte ermittelt werden, wie lange die PEG im Gebrauch war. Bei 18 (10%) Patienten war der Follow-up nicht möglich.

4.5.1 Frühkomplikationen

Als häufige Frühkomplikationen traten lokale Wundheilungsstörungen auf. Nach Wundscore kamen 50 (28%) Infektionen des ersten Grades (1 Punkt), die jedoch in Anlehnung an DORMANN et al. 1999 nicht berücksichtigt wurden. Bei fünf Patienten (2,8%) traten Infektionen des zweiten (2-8 Punkten), bei sechs (3,4%) des dritten Grades (>8 Punkte oder purulente Sekretion) und bei einem (0,6%) des vierten Grades. Der Median des Rötungsdurchmessers betrug 2mm (Range 1-11mm). Bei der Berechnung wurde beim Vorliegen mehrerer Nachuntersuchungen mit Komplikationen von einer Rötung mit einem größeren Durchmesser ausgegangen. Eine Eiterabsonderung konnte bei sechs Patienten (3,4%) beobachtet werden (Infektionen des dritten Grades). Ein Wundabstrich fand bei drei Patienten statt. Dabei wurden Staphylokokken (*S. epidermidis*), vergrünende Streptokokken und Enterokokken nachgewiesen. Die restlichen Wundheilstörungen mit Eiterabsonderung wurden klinisch durch die Ernährungsschwestern bei dem Verbandwechsel diagnostiziert. Je nach Wundheilungsstand erfolgte der Verbandwechsel mit einer lokalen Antibiotikatherapie bis zu dreimal am Tag.

Bei einem Patienten kam es zu einer Infektion vierten Grades. Die PEG-Anlage erfolgte zur Therapie einer SAB nach einer Intensivbehandlung beim Vorliegen eines VP-Shuntes. Bei dem ersten Verbandwechsel zwei Tage später war eine 2mm große Rötung im Bereich der Inzision mit einer Eiterabsonderung zu beobachten. Diese wurde lokal behandelt. Anschließend erfolgte die Entlassung in eine Rehabilitationsklinik. Am 10. postinterventionellen Tag wurde der Patient mit dem Verdacht auf ein akutes Abdomen in eine auswärtige Klinik überwiesen. Es wurde eine lokale fibrinöse Peritonitis (ohne Beteiligung des VP-Shuntes) bei einer gedeckten Magenperforation und einer undichten PEG-Sonde diagnostiziert. Im Rahmen der Therapie erfolgte eine Laparotomie mit PEG-Sondenentfernung und Gastrostomieübernähung. Es wurde eine Katheterjejunostomie angelegt. 41 Tage nach der Operation kam es zu einer Dislokation und eine Woche später zu einer Selbstentfer-

nung der Katheterjejunostomiesonde. Daraufhin erfolgte eine PEG-Neuanlage. Der weitere Verlauf gestaltete sich problemlos.

Sechsmal (3,4%) wurde eine Leckage beobachtet. Diese wurde jeweils konservativ mit Wundpflege und regelmäßigem Verbandswechsel therapiert.

Bei einem Patienten (0,6%) kam es am dritten postinterventionellen Tag zu einer Sickerblutung, die lokal unter einer örtlichen Betäubung umstochen wurde.

108 (68,9%) Patienten (weder tief sediert noch intubiert) konnten Angaben über ihr Schmerzempfinden treffen. 88 (55%) Patienten davon waren schmerzfrei. Bei 14 (8,8%) Patienten handelte es sich um leichte, bei sechs (3,8%) um mittel schwere und bei zwei (1,3%) um schwere Schmerzen.

Als typische ernährungsspezifische Komplikation traten Diarrhö (10,1%) und Obstipation (2,8%) auf. Um diese zu verhindern bzw. zu behandeln wurde die Nahrung kontrolliert per Pumpe appliziert und die Nahrungsflussrate reduziert. Ggf. musste die Nahrungszusammensetzung überdacht werden. Die Therapie bei einer Diarrhö bestand aus einer zusätzlichen Gabe von Ballaststoffen, ggf. musste der Natriummangel ausgeglichen und eine Medikamenten induzierte Ursache ausgeschlossen werden.

Bei 25 (14%) Patienten kam es zu einer Emesis. In 13 (52%) Fällen handelte es sich um ein einmaliges Ereignis direkt nach der PEG-Anlage. Als therapeutisches Vorgehen galt die Oberkörperlagerung (30-45° Grad) und Prokinetikaverabreichung (MCP) 30 Minuten vor der Nahrungsaufnahme.

Zwei der drei primär angelegten Einschubsonden dislozierten, so dass eine Endlagekorrektur vorgenommen werden musste.

In der nachfolgenden Tabelle 9, werden die einzelnen Komplikationen mit den entsprechenden Therapien zusammengefasst.

Tabelle 9: Frühkomplikationen (< 13. Tag) bei 179 Patienten

Komplikation	N (%)	Therapie
Leichte		
Wundinfektion	5 (2,8)	Lokale Wundpflege
Dislokation	2 (1,1)	Lagekorrektur
Leckage	6 (3,4)	Konservativ mit Wundpflege/Verbandswechsel
Blutung	1 (0,6)	Lokal umstoßen
Schwere		
Infektion	6 (3,4)	Lokale und ggf. systemische Antibiose
lokale Peritonitis	1 (0,6)	Laparotomie mit PEG-Entfernung
Ernährungsspezifisch		
Diarrhö	18 (10,1)	Reduktion der Nahrungsflussrate
Obstipation	5 (2,8)	Symptomatisch
Emesis	25 (14)	MCP, Oberkörperhochlagerung

4.5.2 Spätkomplikationen

Zwischen dem ersten und dem 13. Tag nach der PEG-Anlage sind 15 Patienten an ihrer Grunderkrankung verstorben. Bei der Auswertung der Spätkomplikationen wurde daher von 164 Patienten ausgegangen.

Es traten zweimal (1,2%) lokale Wundinfektionen nach zwischenzeitlich sauberen Wundverhältnissen auf. Dabei handelte es sich um Infektionen des zweiten Grades. Bei einem Patienten bestand eine chronische lokale Infektion. Am 22. Tag nach der Anlage wurde die PEG auf Button gewechselt. Die peristomale Infektion heilte dann folgenlos ab.

Bei vier (2,4%) Patienten konnte eine Hypergranulation im Stomabereich beobachtet werden. Die symptomlose Hypergranulation wurde in der Regel aufgrund einer hohen Rezidivrate belassen bzw. bei Beschwerden lokal mit Silbernitrat salbe behandelt.

Als ernährungsabhängige Komplikationen traten Diarrhö (2,4%) und Obstipation (3%) auf. Das häufigste Problem stellte die Emesis (4,3%) dar. Bei drei Patienten (1,8%) musste wegen eines chronischen Erbrechens bzw.

einer Refluxösophagitis auf eine dicklumigere Sonde bzw. Einschubsonde gewechselt werden. Bei drei (1,8%) weiteren Patienten wurde postinterventionell eine Einschubsonde eingeführt.

Bei zwei der sechs Patienten mit einer Einschubsonde kam es nach dem Sondenwechsel zu rezidivierenden Dislokationen der Einschubsonde. Es erfolgte jeweils eine Korrektur bzw., falls nicht möglich, eine Neuanlage.

Die Tabelle 10 fasst alle aufgetretenen Komplikationen zusammen.

Tabelle 10: Spätkomplikationen (>14 Tage) bei 164 Patienten

Komplikation	N (%)	Therapie
Leichte		
Wundinfektion	2 (1,2)	Lokale Wundpflege
Hypergranulation	4 (2,4)	symptomatisch
Dislokation	2 (1,2)	Korrektur der (Einschub-)Sonde
Ernährungsspezifische		
Diarrhö	4 (2,4)	Ballaststoffmangel ausgleichen,
Obstipation	5 (3,0)	medikamentenbedingte Ursachen überprüfen, Nahrungsapplikationsart modifizieren
Emesis	7 (4,3)	MCP, Oberkörperhochlagerung, Einführen einer jejunalen Einschubsonde, Einsetzen einer dickeren (Einschub)Sonde,

4.5.3 Risikofaktoren für postinterventionelle Wundheilungsstörungen

In der vorliegenden Arbeit wurde es auf das Vorliegen eines Zusammenhanges zwischen dem Auftreten der Wundheilungsstörungen und der in der Literatur als Risiko bestimmend bezeichneten Faktoren untersucht.

Es wurde eine statistische Tendenz festgestellt, die Wundheilstörungen mit einer antibiotischen Prophylaxe zu verringern ($P=0,083$). Dabei traten Infektionen zu 6,7% bei Patienten mit einer antibiotischen Vorbehandlung versus 21,4% bei Patienten ohne Antibiose auf.

Das Auftreten der Wundinfektionen bei den Patienten mit einem pathologischen BMI (kleiner als 18,5 und größer als 24) war mit 13,2%, im Vergleich zu den Patienten mit einem normalen BMI (BMI zwischen 18,5 und 24) mit 4,7%, höher, jedoch nicht statistisch signifikant.

In der nachfolgenden Tabelle (Tab. 13) sind alle durchgeführten Korrelationsuntersuchungen aufgeführt. Keine davon war statistisch signifikant.

Tabelle 13: Häufigkeiten von Wundinfektionen

Merkmal		N	Wundinfektion	
			N	(%)
Alter	<70Jahre	89	7	(7,9)
	>70Jahre	90	7	(7,8)
Geschlecht	Frauen	86	7	(8,1)
	Männer	93	7	(7,5)
Diagnose	Maligne	44	10	(7,6)
	Benigne	135	4	(8,5)
Überweisende Klinik	ITS	58	2	(3,4)
	Ambulant	15	2	(13,4)
	Andere Klinik	106	10	(9,4)
BMI	Pathologisch	53	7	(13,2)
	Normal	43	2	(4,7)
Albumin	Normal	28	3	(10,7)
	Erniedrigt	48	4	(8,3)
Diabetes mellitus	Ja	100	9	(9,0)
	Nein	79	5	(6,3)
Antibiose	Ja	165	11	(6,7)
	Keine	14	3	(21,4)
Abdominelle Voroperationen	Ja	52	2	(3,8)
	Nein	127	12	(9,4)
Anzahl der Ärzte	Ein	94	6	(6,4)
	Zwei	85	8	(9,4)

4.6 Langzeitergebnisse

Zum Zeitpunkt der letzten Informationserhebung waren 66 (36,9%) PEGs im Gebrauch. 74 (41%) Patienten waren während des Nachbeobachtungszeitraumes verstorben, 28 davon aufgrund ihrer Grunderkrankungen und 10 durch andere Ursachen. Bei 36 Verstorbenen konnte die Todesursache nicht ermittelt werden. 43 (58%) der verstorbenen Patienten wurden bis zu ihrem Ableben über die PEG-Sonde ernährt. In 31(42%) Fällen konnten keine Informationen

über das Vorhandensein der PEG-Sonde zum Zeitpunkt des Todes erhoben werden. Es waren keine mit der PEG-Sonde im Zusammenhang stehende Todesfälle bekannt. Bei 20 Patienten (11,2%) konnte die PEG aufgrund der allgemeinen Besserung, die eine suffiziente orale Nahrungsaufnahme ermöglichte, entfernt werden. Bei einem Patienten wurde die PEG infolge einer Peritonitis entfernt. Die PEG-Sonde wurde im Median nach 83 Tagen (Range: 17 bis 469) entfernt.

Alle Daten zu der abschließenden PEG-Funktion sind in der Tabelle 11 zusammengefasst.

Tabelle 11: abschließende PEG-Funktion

	Häufigkeit (N)	Prozent (%)
PEG vorhanden	66	36,9
PEG entfernt	21	11,7
Gesamtmortalität	74	41,3
Patientenmortalität mit PEG-Sonde	43	24
Keine Angaben	18	10,1
Gesamt	179	100

Das Ziel, alle Patienten mindestens drei Monate postinterventionell zu beobachten, konnte bei 94 (90%) der 104 noch lebenden Patienten erfüllt werden. Die Anzahl der Nachuntersuchungen betrug 319 (Range: 1 - 8). Von 164 (90%) der 183 Patienten wurde mindestens eine Verlaufsbeobachtung dokumentiert. Der Median der Nachuntersuchungszeit lag bei fünf Tagen (Range: 2-424 Tage). Die mediane Nachbeobachtungszeit der lebenden Patienten betrug 6,6 und der Verstorbenen 1,4 Monate.

Die mediane Liegedauer der PEG-Sonden bei den lebenden Patienten betrug 161 Tage (Range: 4-576 Tage). Bei den Verstorbenen war der mediane Liegedauer der Sonden 45 Tage (Range: 1-406 Tage).

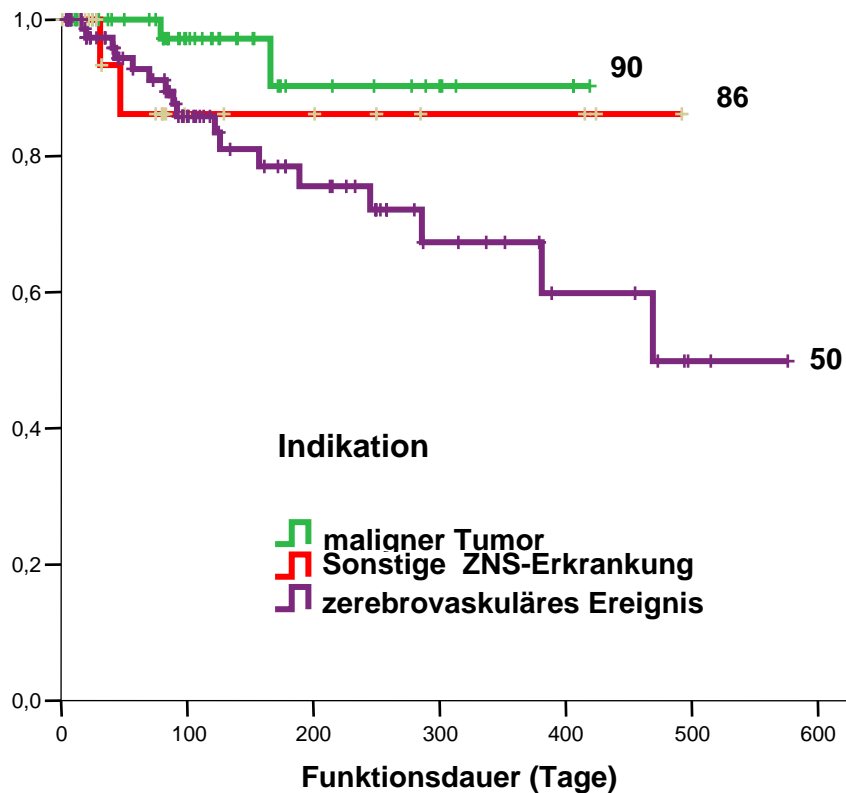


Abbildung 6: Kumulative Funktionsdauer der PEG-Sonde

Wie man aus der Abbildung 6 erkennen kann, waren die Ernährungssonden bei den Patienten mit malignen oder mit ZNS-Erkrankungen eine längere Zeit im Gebrauch, während bei den Patienten mit einem zerebrovaskulären Ereignis die PEG-Sonde nach einem sukzessiven Erlangen der Schluckfunktion schnell entfernt werden konnte.

Die 30-Tage-Mortalität betrug 17%, die 60-Tage-Mortalität 23% und die 90-Tage-Mortalität 27% (Abb. 7). In den ersten 48 Stunden nach der PEG-Anlage starb eine 84-Jährige Patientin nach einem Schlaganfall.

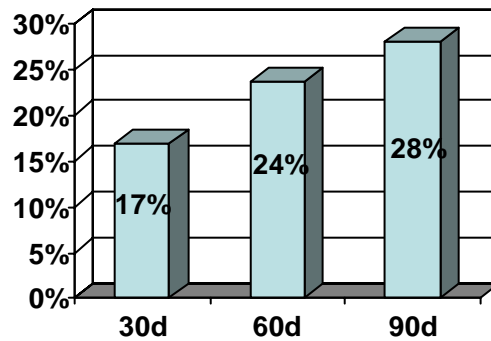


Abbildung 7: Mortalität nach der PEG-Anlage

4.6.1 Mortalität beeinflussende Faktoren

Es wurde auf einen Zusammenhang zwischen der 30-, 60- und 90-Tage-Mortalität und jeweils folgenden Faktoren geprüft: Grunderkrankung, Geschlecht, Alter, BMI, Albuminspiegel, Diabetes mellitus und Anzahl der Ärzte bei der PEG-Anlage. Darüber hinaus wurde die Letalität bei den Intensivstationpatienten im Vergleich zu der Letalität von ambulanten und aus anderen Kliniken eingewiesenen Patienten betrachtet (Tab. 12).

Dabei stellte sich heraus, dass das höhere Lebensalter (über 70 Jahre) 30, 60 und 90 Tage nach der PEG-Anlage einen statistisch signifikanten Einfluss auf die Letalität hat ($P=0,027$, $P=0,021$, $P=0,012$) (Abb. 8).

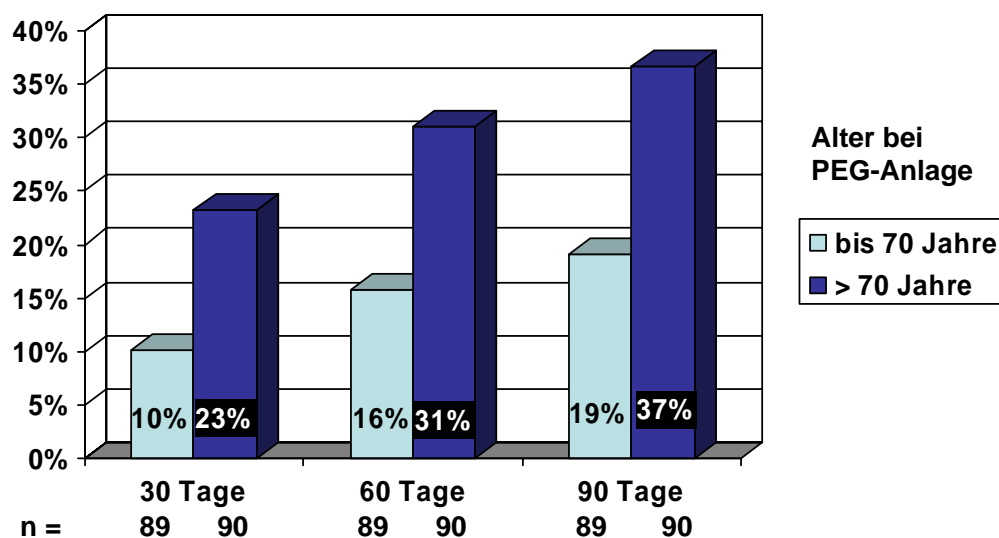


Abbildung 8: Prozentanteil verstorbener Patienten in Abhängigkeit vom Lebensalter

Tabelle 12: Mortalität beeinflussende Faktoren

	30-Tage- Mortalität in %	60-Tage- Mortalität in %	90-Tage- Mortalität in %
Alter: <70 / >70	10 / 23 p=0,027	16 / 31 p=0,021	19 / 37 p=0,012
Geschlecht: weiblich/männlich	19 / 15	27 / 20	30 / 26
BMI: normal/pathologisch	9 / 15	9 / 23	19 / 25
Albumin: normal/erniedrigt	18 / 17	32 / 19	32 / 25
Diabetes mellitus: ja/nein	17 / 17	25 / 22	32 / 23
Grunderkrankung: maligne/benigne	11 / 19	17 / 26	23 / 30
Anzahl der Ärzte: einer/zwei	18 / 15	26 / 21	30 / 26
Überweisende Klinik: Ambulant / ITS / andere Kliniken	13 / 17 / 17	20 / 22 / 25	27 / 26 / 29

Anhand der prozentualen Aufteilung kann man erkennen, dass die Letalität von Frauen und von Patienten mit einer benignen Erkrankung zu allen untersuchten Zeitpunkten höher liegt. Ebenso ist die Mortalität der Gruppe mit einem pathologischen BMI (BMI unter 18,5 und über 24) tendenziell höher, vor allem bei der 60-Tage-Mortalität. Wie aus den unten abgebildeten Diagrammen (Abb. 9-11) folgt, handelte es sich um eine u-förmige Verteilung zwischen dem BMI und der Mortalität.

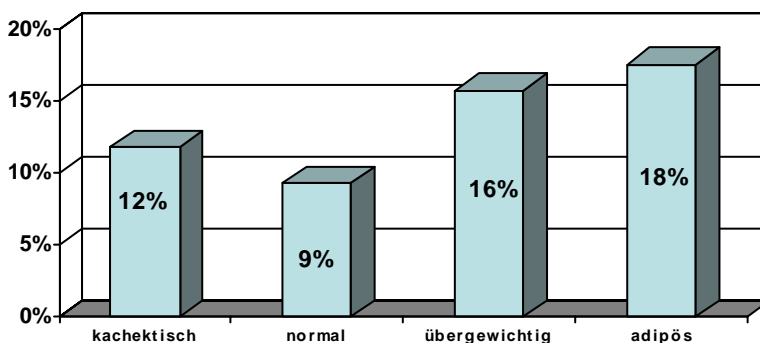


Abbildung 9: Korrelation zwischen BMI und 30-Tage-Mortalität

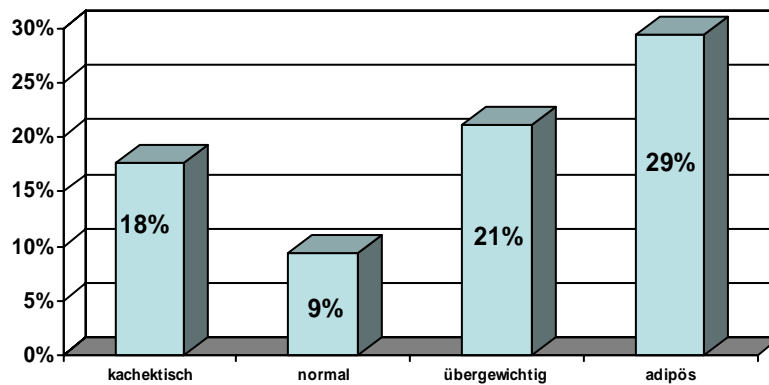


Abbildung 10: Korrelation zwischen BMI und 60-Tage-Mortalität

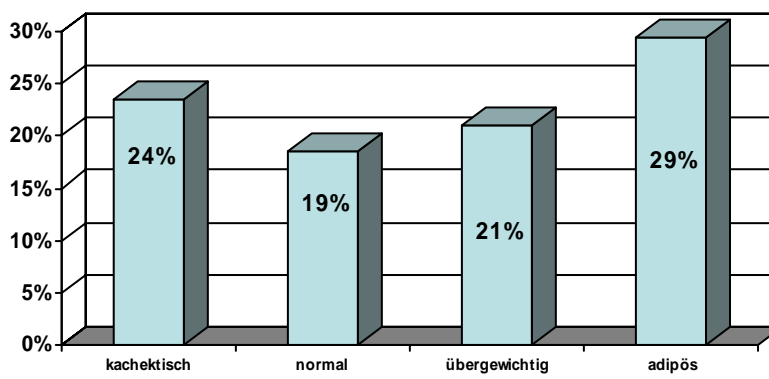


Abbildung 11: Korrelation zwischen BMI und 90-Tage-Mortalität

Es konnten keine weiteren statistisch signifikanten Korrelationen festgestellt werden.

4.7 Kinder

Hier folgt die kasuistische Beschreibung der PEG-Anlage bei den vier Kindern. Die Anlage erfolgte grundsätzlich unter einer Vollnarkose ohne prophylaktischen Antibiotikagabe und wurde jeweils durch einen Arzt durchgeführt. Es handelte sich ausschließlich um Fresenius® - Ernährungssonden.

4.7.1 Anlage der PEG-Sonden und Verlaufskontrolle bei den Kindern

Fall I: Es handelte sich um eine zwei Monate alte Patientin, die aufgrund der Retrognathie und damit verbundener Dysphagie und eines Refluxes mit Mikroaspiration eine Ernährungssonde (Charrière 15) und eine Einschubsonde

(Charrière 9) erhalten hat. Die Lokalanästhesie erfolgte mit 1ml 1%igem Xylocain. Die Magenpunktion verlief komplikationslos.

Es gab vier Nachuntersuchungen. Die erste erfolgte vier Tage nach der PEG-Anlage und zeigte reizlose Wundverhältnisse auf. Das Stuhlverhalten war normal. Es bestand keine Emesis. Die Ernährung erfolgte mit sechsmal täglich 70ml Muttermilch. Bei der zweiten Kontrolle, 28 Tage postinterventionell, zeigte sich ein Erythem mit 1mm im Durchmesser an der Inzisionsstelle. Die anderen Parameter lagen im Normbereich. Der Verbandwechsel fand täglich statt.

Die dritte Nachuntersuchung nach 126 Tagen zeigte reizlose Wundverhältnisse auf. Sonst bestand weiterhin kein Anhalt für Spätkomplikationen. Bei der zuletzt dokumentierten Nachkontrolle nach 170 Tagen wurde die Einschubsonde extrahiert, da seit Monaten nicht mehr benutzt, und das Y-Stück entfernt. Die Ernährung war weitgehend problemlos über den gastralen Schenkel sowie oral gesichert.

Fall II: Es handelte sich um eine sechs Monate alte Patientin, bei der ein Mikrozephalus und eine damit verbundene Essstörung eine Indikation zur PEG-Anlage darstellte. Es wurde eine Sonde mit Charrière 9 angelegt. Hierbei traten ebenfalls keine Komplikationen bei der Punktion auf.

Es bestanden insgesamt drei Nachkontrollen. Bei der ersten, nach 48 Stunden, zeigte sich ein Erythem mit 2mm im Durchmesser. Der Verbandwechsel erfolgte einmal täglich. Sonst zeigten sich keine Auffälligkeiten. Die Ernährung erfolgte mit der Muttermilch. Bei der zweiten Kontrolle nach fünf Tagen bestand weiterhin eine lokale Wundinfektion. Die PEG-Einstichstelle war ca. 1,5cm ringsum auffällig gerötet. Das Stoma war erweitert mit Austritt von serös-blutiger Flüssigkeit. Die gerötete Haut wurde mit der Zinkpaste abgedeckt und der Verbandwechsel fand zweimal täglich statt. Die letzte Nachuntersuchung nach 93 Tagen zeigte nach einer zwischenzeitlich systemischen Antibiotikatherapie reizlose Wundverhältnisse auf. Der Verbandwechsel lief weiterhin bis zu zweimal am Tag. Die Ernährung erfolgte über die PEG-Sonde mit Babymilch, selbst gekochter Kost (verdünnt) und mit Babybrei. Die Patientin hatte adäquat zugenommen.

Fall III: Die dritte Patientin war drei Jahre alt und litt an einer spastischen Zerebralparese. Anamnestisch war eine Pyloruserweiterung bekannt. Es wurde eine PEG Charrière 15 und eine Einschubsonde Charrière 9 angelegt. Es wurde keine Lokalanästhesie gebraucht. Die Punktion erfolgte komplikationsfrei. Jedoch entstand eine Blutung nach der Inzision, die durch Anziehen der Platte zum Stehen gebracht werden konnte.

Es fanden zwei Nachkontrollen statt. 48 Stunden nach der PEG-Anlage klagte die Patientin über leichte Schmerzen an der Wundstelle. Es bestanden reizlose Wundverhältnisse, das Stuhlverhalten war normal, eine Emesis bestand nicht. Bei der zweiten Nachuntersuchung nach 29 Tagen bestand zweimal wöchentlich eine Emesis bei sonst komplikationsfreiem Verlauf.

Am 19.02.2005 (122 Tage nach der PEG-Anlage) verstarb die Patientin. Die Ernährung lief bis zum Schluss über die PEG-Sonde. Es war nicht möglich Informationen über die Todesursache zu erheben.

Fall IV: Bei einem vier Monate alten Patienten stellte ein Hydrozephalus mit einer zentralen Schluck- und Atemstörung und Muskelhypertrophie die Indikation für die PEG-Anlage dar. Es wurde eine Sonde mit 9 Charrière angelegt. Die Punktion verlief ohne Komplikationen.

Es erfolgte bei diesem Patienten nur eine Kontrolle, 48 Stunden nach der Anlage. Die Wundverhältnisse stellten sich reizlos dar. Seit der Anlage bestand einmal am Tag eine Emesis. Bei der Datenerhebung durch die Ernährungsschwester, konnte am 07.03.2005 ermittelt werden, dass die PEG-Sonde zwischenzeitlich auswärts entfernt worden war.

5. Diskussion

Seitdem die perkutane endoskopische Gastrostomie 1980 eingeführt wurde (GAUDERER et al. 1980), hat sich diese Methode als eine sichere und risikoarme Form einer langfristigen enteralen Ernährung etabliert, die auch unter ambulanten Bedingungen durchgeführt werden kann (KEYMLING et al. 1987, GUTT et al. 1996, BRITTON et al. 1997, CARILLO et al. 1997, RITZ et al. 1998, SAFADI et al. 1998, MÖLLER et al. 1999, MANDAL et al. 2000, SIMON und FINK 2000, LOCKET et al. 2002, HAUSER et al. 2004). Eine PEG-Anlage bietet viele Vorteile gegenüber den anderen Ernährungsformen bezüglich der einfachen Handhabung, der Möglichkeit einer langen Verweildauer, niedriger Kosten und wenigen schweren Komplikationen bzw. methodenabhängiger Mortalität (GRANT 1987, WOLLMAN et al. 1995, FARIES und ROMBEAU 1999, LÖSER 2000).

Im Folgenden wurden eigene Ergebnisse mit den Literaturangaben verglichen und diskutiert.

5.1 Periinterventionelle Komplikationen bei der PEG-Anlage

Zum Ausschluss pathologischer Befunde wurde von SAFADI et al. 1998 vor einer PEG-Anlage Durchführung einer Ösophagogastroduodenoskopie empfohlen. In dem vorliegenden Patientenkollektiv der FSU-Klinik wurden im Rahmen einer ÖGD vor der PEG-Anlage bei 32% Patienten pathologische Befunde erhoben. Es wurde deswegen in keinem der Fälle eine Kontraindikation zur Gastrostomieanlage gestellt. REGAN et al. 2002 konnten in einer retrospektiven Studie mit 1706 Patienten bei der ÖGD in 38% pathologische Fälle aufzeigen, die in 2,4% eine Therapieänderung erforderten.

In der Literatur wurde die Erfolgsrate einer PEG-Anlage mit 96-100% angegeben (AMANN et al. 1997, COSENTINI et al. 2001, RIMON 2001, REGAN et al. 2002, ASCHL et al. 2003). In der vorliegenden Arbeit konnte die PEG-Anlage mit der Pull-Technik bei allen Patienten erfolgreich durchgeführt werden.

Die Anlage verlief bei 149 (81%) Patienten komplikationslos. Bei 26 (15%) Patienten kam es zu einer leichten Sickerblutung, die in einem statistisch

signifikanten Zusammenhang mit dem Gebrauch von Antikoagulantien stand ($P=0,013$). Angesichts der Tatsache, dass es sich im untersuchten Kollektiv zu einem großen Teil um bettlägerigen Patienten bzw. Patienten mit einer zerebrovaskulären Erkrankung handelte wurde die empfohlene Thromboseprophylaxe, meist mit dem niedermolekularem Heparin (bei 69,2% der Patienten), angestrebt (SCHULZ et al. 2007).

Bei acht (4%) Patienten traten initial Probleme bei der Punktion auf. Keine der Komplikationen war schwerwiegend oder erforderte eine chirurgische Intervention. In der prospektiven randomisierten Studie mit 141 Patienten von DORMANN et al. 1999 wurde eine vergleichbare Fehlerpunktionsrate von 3,6% beschrieben. AMANN et al. 1997 zeigten in einer retrospektiven Arbeit mit 232 Patienten 1,3% schwere anlagebedingte Komplikationen auf.

Bei den Patienten der FSU - Klinik wurde die Anlage sowohl durch einen, als auch durch zwei Ärzte durchgeführt. Der Häufigkeitsunterschied der anlagebezogenen bzw. postinterventionellen Komplikationen bei einem bzw. zwei Ärzten war nicht statistisch signifikant, die Anlage war in beiden Fällen 100% erfolgreich und wies keine prozedurbezogene Mortalität auf.

In der Arbeit von RIMON 2001 wurde die Zuverlässigkeit der PEG-Anlage durch einen Arzt untersucht. Dabei wurde die Anlage durch einen Gastroenterologen mit der Pull-Technik bei 339 Patienten durchgeführt und die Ergebnisse mit den Publikationen verglichen. In der Studie war die Anlage in 95,59% erfolgreich, wies 2,4% schwere Komplikationen und 0,29% prozedurbezogene Mortalität auf. RIMON 2001 bezeichnete daher die PEG-Anlage durch einen Arzt und durch zwei Ärzte als gleich sicher.

Obwohl von einigen Autoren als eine relative Kontraindikation bezeichnet (STURGIS et al. 1996, THAM et al. 1997, VAN DER ZEE et al. 2000, LIN et al. 2001, KOULENTAKI et al. 2002), stellte eine abdominelle Voroperation bzw. das Vorhandensein eines ventrikuloperitonealen Shunts keinen Risikofaktor für die PEG-Anlage dar. Die punktionsbezogene Komplikationsrate betrug 7,7% bei den voroperierten versus 3,1% bei nicht operierten Patienten. Es fiel auf, dass drei von vier Patienten, bei denen es im Rahmen der Anlage zu einer primären Fehlpunktion kam, im Oberbauch voroperiert waren. Diese

Ergebnisse waren, vor allem angesichts der insgesamt geringen Komplikationsrate, statistisch nicht signifikant. Es ist nicht auszuschließen, dass das Vorhandensein von den Narben bzw. Adhäsionen hierbei eine Rolle spielen konnte. ELEFThERiADiS und KOTZAMPASSI 2001 untersuchten in einer Studie mit insgesamt 328 Patienten den Einfluss der abdominalen Voroperationen auf den Erfolg einer PEG-Anlage. Sie berichteten über 1,72% (5/291) Punktionsfehler bei nicht operierten versus 2,71% (1/37) bei voroperierten Patienten, was statistisch nicht signifikant war.

Heute stellt die PEG-Anlage bei den im oberen Abdomen operierten Patienten einen Minimalrisikoeingriff dar, solange eine Diaphanoskopie bzw. eine Palpation möglich ist (KEYMLING 1987, ELEFThERiADiS und KOTZAMPASSI 2001).

Nach TAYLOR et al. 2001 sollte eine gleichzeitige Anlage einer PEG-Sonde und eines ventrikuloperitonealen Shunts während einer Akutphasebehandlung vermieden werden. In dieser retrospektiven Arbeit wurde PEG-Anlage bei den neurochirurgischen Patienten betrachtet. Bei acht der 16 Patienten, die gleichzeitig zu einer PEG-Sonde einen VP-Shunt benötigten, entwickelte sich eine Infektion, die eine Shuntrevision erforderte (TAYLOR et al. 2001).

In der vorliegenden Studie traten bei den neun Patienten mit einem VP-Shunt nur zwei nicht behandlungspflichtige lokale Infektionen bzw. eine lokale Peritonitis ohne Shuntbeteiligung auf, womit kein statistisch erhöhtes Risiko festgestellt werden konnte.

Wie bei CULLADO et al. 1990 beschrieben, konnte auch in dieser Studie die zweite PEG-Anlage bei fünf (2,8%) Patienten ohne weiterer Komplikationen durchgeführt werden.

5.2 Postinterventionelle Komplikationen nach der PEG-Anlage

In der Literatur besteht keine einheitliche Klassifikation der im Zusammenhang mit einer PEG-Sonde auftretenden Komplikationen. Es wird zwischen Früh- und Spätkomplikationen (COSENTINI et al. 2001), schweren und leichten (ASCHL et al. 2003, COSENTINI et al. 2001, KEYMLING et al. 1987), klinischen

und technischen (KEYMLING et al. 1987) bzw. ernährungs- und sondenspezifischen (GOSSNER et al.1995) Komplikationen unterschieden.

5.2.1 Früh- und Spätkomplikationen

Die Rate der leichten Komplikationen wurde in den Publikationen in Abhängigkeit von der Definition (ROCHE 2003) und Durchführungsbedingungen (z.B. Anwendung einer Antibiotikaprophylaxe oder unterschiedliche Anlage-techniken) von 5 bis 50% angegeben (GOSSNER et al.1995, CHOWDHURY und BATEY 1996, LÖSER 2000, COSENTINI et al. 2001, LIN et al. 2001, ASCHL et al. 2003, SHEEHAN et al. 2003, HAUSER et al. 2004). Der Vergleich mit den Literaturangaben war aufgrund dieser Streubreite schwer. In der vorliegenden Studie traten in 12,3% der Fälle leichte Komplikationen auf.

In vielen Arbeiten stand das Vorkommen von lokalen Wundinfektionen im Mittelpunkt (CHOWDHURY und BATEY 1996, THAM et al. 1997, MELLINGER und PONSKY 1998). In der vorliegenden Studie traten Wundheilungsstörungen in 3,9% der Fälle auf.

ASCHL et al. 2003 untersuchten in einer prospektiven Arbeit mit 93 Patienten die Häufigkeit der Wundinfektionen nach einer PEG-Anlage mit der Pull-Technik. Eine präinterventionelle Antibiotikaprophylaxe fand nur in Kiefer- und Hals-Nasen-Ohren-Abteilung statt. Es wurde ein Wundscore zur Beurteilung der Punktionsstelle verwendet. Dabei wurden 7% Infektionen des zweiten, 19% des dritten und 3% des vierten Grades festgestellt. In unserer Studie wurde derselbe Wundscore benutzt. Es kamen 3,9% Infektionen des zweiten, 3,4% des dritten und 0,6% des vierten Grades vor. Häufige Infektionen konnten durch einen schlechten Allgemeinzustand mit einem belasteten Immunsystem und hohes Lebensalter (Altersmedian 71 Jahre) der meisten Patienten erklärt werden. Bei 78% der Wundheilungsstörungen handelte es sich um Infektionen des ersten Grades, die in der Regel gar keiner Therapie bedurften und daher auch nicht berücksichtigt wurden (DORMANN et al. 1999). Durch die exakt protokollierte Nachsorge wurden zum Teil auch die klinisch irrelevanten peristomalen Rötungen miterfasst (ASCHL et al. 2003), die oft nach einer PEG-Anlage auftreten und durch eine mechanische Reizung (z.B.

bei Atmung oder Bewegung) erklärt werden können (LÖSER 2001c). Dies bestätigte auch die Beobachtung, dass 86% der Wundinfektionen in den ersten zwei Wochen nach der Sondenanlage auftraten. Nach KEYMLING 2001 galten nur die Wundinfektionen mit einem Wundscore über acht bzw. mit einer eitrigen Sekretion als klinisch relevant. Das betraf in der vorliegenden Analyse nur sieben Patienten (3,9%). Somit stellte die vorliegende Wundinfektionsrate ein sehr gutes Ergebnis dar, das auf standardisierte PEG-Anlage und eine gute Wundpflege durch das Ernährungsteam zurückzuführen war. Insgesamt waren die Angaben über Häufigkeiten einer Wundinfektion nach PEG-Anlage großen Schwankungen unterworfen. Dies ließ sich durch mehrere Faktoren erklären. Zum einen variierte die Definition einer solchen Wundinfektion in Abhängigkeit vom Untersucher (GUTT et al. 1996, MELLINGER und PONSKY 1998). Zum anderen spielten auch die Zusammensetzung der Patientengruppen und individuelle Besonderheiten der Anlage bzw. Pflorgetechnik eine wichtige Rolle.

Eine Hypergranulation kam in 2,2% der Fälle vor. DORMANN et al. 2003 gaben die Hypergranulationsrate mit 5% an. Das Entstehen einer Hypergranulation ist multifaktoriell bedingt und kann vor allem durch eine sorgfältige Wundpflege vermieden werden (DORMANN et al. 2003).

Eine Leckage trat in 3,4 % auf. In keinem der Fälle war eine chirurgische Intervention notwendig. In der prospektiven Studie von KOULENTAKI et al. 2002 mit Einbeziehung von 304 Patienten wurde die Leckagerate mit 7%, in der retrospektiven Arbeit von SCHURINK et al. 2001 mit 254 Patienten mit 2%, in der retrospektiven Studie von SHEEHAN et al. 2003 mit 238 Patienten mit 17% angegeben. Bei den früh auftretenden Leckagen empfahlen BOTTERILL et al. 1998 eine wiederholte ÖGD, um ggf. eine Sondendysfunktion zu erkennen und Nahrungsfreisetzung in die Bauchhöhle, die zu einem letalen Ausgang führen kann, zu vermeiden. An der FSU-Klinik wurde alternativ bei einem Verdacht auf eine PEG-Sondendysfunktion ein Röntgenbild mit Kontrastmittel oder eine Computertomographie veranlasst, wodurch immer eine sichere Diagnostik erfolgte.

Die mechanischen Sondenprobleme kamen nur in Form einer Einschubsondendislokation bei vier der sechs angelegten Einschubsonden vor und konnten jeweils kurzfristig durch eine Lagekorrektur, unter endoskopischer Sicht, behoben werden. Die Dislokation der Dünndarmkatheter stellt in der klinischen Praxis ein häufiges Problem dar. Zur Vermeidung einer Dislokation sollte auf das ausreichend tiefe jejunale Vorschieben bis jenseits des Treitz-Bandes, spannungsfreie Platzieren und sachgemäße Pflege des Katheters geachtet werden (SCHURA und LÖSER 2001).

Die Angaben über die schweren, im Gegenteil zu leichten, Komplikationen schwanken erheblich weniger und konnten besser verglichen werden. Die schwerwiegende Probleme traten an der FSU-Klinik bei sieben (3,9%) Patienten auf, mit sechs peristomalen Infektionen (3,4%), die systemisch mit Antibiotika behandelt wurden und einer lokalen Peritonitis (0,6%), die eine chirurgische Intervention und Sondenentfernung erforderte. In den Studien wurde von vergleichbaren 3 bis 8% der schweren Komplikationen berichtet (A-mann et al. 1997, STEWART und ROSNER 1997, Aschl et al. 2003, SCHMITT und BEERES 2005). Bei COSENTINI et al. 2001 und PRECLIK et al. 1999 wurden Ergebnisse von jeweils 26% aufgetretener schwerer Komplikationen beschrieben, wobei in beiden Arbeiten keine systemische Antibiotikaprophylaxe durchgeführt wurde. Bei der Kontrollgruppe mit einer präinterventionellen Antibiose in der prospektiven randomisierten Studie von PRECLIK et al. 1999 wurde eine Senkung der schweren Komplikationen auf 2% angegeben.

Die Häufigkeit von Peritonitis wurde mit 0,5-1% (LÖSER 2000, RIMON 2001, SHEEHAN et al. 2003) angegeben.

Die folgende Tabelle (Tab. 14) zeigt zusammenfassend die weite Spannweite des Auftretens von schweren und leichten Komplikationen bzw. von Wundheilstörungen in unterschiedlichen Publikationen.

Tabelle 14: Übersicht über die publizierten Ergebnisse

Autor	Antibiotika-Prophylaxe	Patientenanzahl (N)	Leichte Komplikationen (%)	Schwere Komplikationen (%)	Wundinfektion (%)
AKKERSDIJK 1995	Ja	37	25	K.A.	14
	Nein	34	45		30
GOSSNER 1995	50% ja, 50% nein	1182	K.A.	K.A.	8,7
AMANN 1996	K.A.	230	4,74	5,17	4,74
DORMANN 1999	Ja	141	K.A.	K.A.	14,5
	Nein				26,4
PRECLIK 1999	Ja	41	13	2	15
	Nein	43	19	26	44
SCHURINK 2000	Ja	254	13	8	9
COSENTINI 2001	Nein	53	26	26	8,7
LIN 2001	Ja	103	10,7	1	K.A.
RIMON 2001	Ja	339	10,3	2,4	K.A.
ASCHL 2003	Nur in HNO (22%)	93	29	4	30
SHEEHAN 2003	Ja	238	50	3	22
LANG 2004	K.A.	419	5,3	0,7	2
Eigenes Ergebnis	Ja	179	12,3	3,9	7,8

K.A. : keine Angaben

Eine gefürchtete Komplikation nach der Gastrostomieanlage stellte die Aspiration, die sowohl peri- als auch postinterventionell auftreten und zu einer Aspirationspneumonie führen kann, dar. Die Aspirationsprävalenz wurde in der Literatur mit bis zu 2% beschrieben (DORMANN et al. 2003). Bei den Patienten der FSU-Klinik bestand weder bei der PEG-Anlage noch im späteren Verlauf ein Anhalt für eine Aspiration, was eine weitere Röntgendiagnostik erforderlich machen würde. Als Hauptprophylaxe galten die Oberkörperlage bzw. Vermeidung von Nahrungsverabreichung von Einzelboli mit mehr als 100-150 ml, da hierdurch eine Relaxation des unteren Ösophagus sphinkters bedingt sein kann (DORMANN et al 2003). Nach PEARCE und DUNCAN 2002 konnte eine kontinuierliche Pumpenernährung das Aspirationsrisiko reduzieren, wenn diese nicht über 24 Stunden durchgeführt wurde. Aufgrund eines kleineren Magenvolumens bzw. der relativen Nähe der PEG-Sonde zu der gastroösophagealen Anastomose nach einer Magenteilresektion sind die Betroffenen im Vergleich zu den Patienten mit einem intakten Magen besonders für eine Aspiration prädisponiert (SINGH et al. 2003). Im vorliegenden

Patientenkollektiv der FSU-Klinik wurde ein Patient nach einer Magenteilresektion einer PEG-Anlage unterzogen. Für eine postinterventionelle Aspiration bestand kein Anhalt.

ONO et al. 2003 beschrieben in einem Kollektiv von 41 Patienten, dass 7,3% Patienten nach der PEG-Anlage einen gastroösophagealen Reflux entwickelt haben. In der Arbeit von SHORT et al. 1996 wurde die Prävalenz von GÖR bei den Patienten, die nach der PEG-Anlage eine Pneumonie entwickelt haben gemessen und mit einer Kontrollgruppe verglichen. 31% Patienten der Pneumonie-Gruppe zeigten im Vergleich zu 10% der Kontrollgruppe einen pathologischen GÖR.

Das Anlegen einer PEJ-Sonde zur Prophylaxe einer Aspiration wurde in der Literatur kontrovers diskutiert (KADAKIA et al. 1992, FUNICANE und BYNUM 1996, LIEN et al. 2000, SINGH et al. 2003). Von KADAKIA et al. 1992 wurde in einer retrospektiven Arbeit an 79 Patienten gezeigt, dass bei einer vor der Anlage bestehenden Aspiration, kein Nutzen durch das Anlegen einer jejunalen Sonde besteht. In der Arbeit von LIEN et al. 2000 wurde bei acht Patienten nach einem zerebrovaskulären Ereignis wegen einer Refluxösophagitis, Nahrungsregurgitation oder Aspirationspneumonie eine durch die PEG platzierte jejunale Sonde angelegt und anschließend 24 Stunden pH-Monitoring, jeweils während der gastralen und jejunalen Ernährung veranlasst. Es stellte sich heraus, dass eine PEJ-Ernährung den gastroösophagealen Reflux bei einer begleitenden Druckentlastung mit einer Gastrosonde, im Vergleich zu einer alleinigen gastralen Ernährung, herabsetzen, jedoch nicht verhindern kann, wodurch es trotzdem zu einer Aspiration kommen kann (LIEN et al. 2000). An der FSU-Klinik wurde eine Einschubsonde primär nur bei einem bekannten Reflux über 300ml angelegt, was sich angesichts der guten Langzeitergebnisse, mit keinen bekannten Fällen einer PEG-Ernährung bezogenen Aspiration, bewährt hat.

In der Literatur findet man Fallberichte über eine Bauchdeckenmetastasierung nach einer PEG-Anlage bei Karzinomen des oberen Aerodigestivtraktes (DEINZER et al. 1999, KOSCIELNY et al. 2001, SCHURINK et al. 2001). So beschrieben KOSCIELNY et al. 2001 retrospektiv das Auftreten von zwei Impfme-

tastasen drei bzw. vier Monate nach einer PEG-Anlage in einem Kollektiv von 387 Patienten mit einem Karzinom des oberen Aerodigestivtraktes, die an der FSU-Klinik in den Jahren 1991 bis 1998 ebenfalls von den chirurgischen Kollegen behandelt wurden. Bei beiden Patienten handelte es sich um stenosierende Tumoren, welche eine Bougierung zur Durchführung des Eingriffs erforderten. SCHURINK et al. 2001 berichteten von einer Impfmastase eines squamösen Pharynxkarzinoms an der Abdominalwand 17 Monate postinterventionell in einer Population von 254 Patienten.

In der vorliegenden Studie sind keine Fälle einer Verschleppung von Tumorzellen aufgetreten.

DEINZER et al. 1999 bezeichneten das Risiko einer Impfmastase vor allem bei gering differenzierten Tumoren und nach vorausgegangener Bougierung als erhöht. Daher sollten bei den Risikopatienten alternative Verfahren (z.B. Katheterjejunostomie) in Betracht gezogen werden. Neue experimentelle Daten zeigen, dass primär eine hämatogene oder lymphogene Tumorbesiedlung des PEG-Stomas nach dem chirurgischen Trauma der Sondenanlage erfolgen kann (DORMANN et al. 2000 und 2003). Trotzdem ist bei den Tumorpatienten, vor allem, wenn ein kurativer Eingriff geplant ist, primär die Anwendung einer Anlagetechnik, die einen direkten Kontakt mit dem Tumor vermeidet, wie z.B. eine laparoskopische Gastrostomie (MURAYAMA et al. 1996), die Direktpunktionsmethode bzw. die endoskopisch gesteuerte Gastropexie, empfohlen (POTOCHNY et al. 1998, DORMANN et al. 2000).

In einer retrospektiven Arbeit von KANIE et al. 2002 mit 92 Patienten wurde eine postinterventionelle, im Zusammenhang mit der Länge der PEG-Sonde stehende, Entwicklung eines Magenulkus beschrieben. In dem untersuchten Patientenkollektiv konnte dies nicht beobachtet werden.

5.2.2 Ernährungsspezifische Probleme

Als typische ernährungsbedingte Nebenwirkungen (35,8%) kamen die gastrointestinalen Beschwerden wie Diarrhö, Obstipation und Erbrechen vor. Diese waren nicht spezifisch für PEG und traten bei jeder Form der enteralen Ernährung auf (DORMANN et al. 2003).

Die häufigste Komplikation stellte mit 18% das Erbrechen dar. In den meisten Fällen war die Emesis auf die Art der Nahrungsapplikation zurückzuführen und konnte nicht als PEG bezogene Komplikation bezeichnet werden (CHOWDHURY und BATEY 1996). Es handelte sich in 78% der Fälle um eine Frühkomplikation, die einmalig aufgetreten war und im weiteren Verlauf durch eine ggf. modifizierte Nahrungsverabreichung behoben werden konnte. Im Vergleich gaben STROUD et al. 2003 die Emesisrate mit 10-20% an.

Als eine weitere Komplikation mit einer Inzidenz von 2,3-68% war die Diarrhö beschrieben (KIRBY et al. 1995, PEARCE und DUNCAN 2002). Bei dem vorliegenden Patientenkollektiv trat die Diarrhö in 12% der Fälle auf. Die Ätiologie war multifaktoriell und beinhaltete medikamentöse Therapie (z.B. Antibiotika), veränderte bakterielle Flora, Nahrungszusammensetzung, Verabreichungsart (z.B. zu hohe oder zu unregelmäßige Infusionsgeschwindigkeit), Hypoalbuminämie, zu niedrige Temperatur oder bakterielle Verunreinigung der Sondendiät, Nahrungsstoffunverträglichkeit, und Allgemeinzustand der Patienten (KIRBY et al. 1995, GUTT et al. 1996). Die Obstipation trat in 5,6% auf und konnte ebenfalls auf die medikamentöse Therapie bzw. Mangel an Ballaststoffen oder unzureichende Flüssigkeitszufuhr zurückgeführt werden (BIESALSKI et al. 2004).

In 75% erwiesen sich die ernährungsbedingten Probleme als Frühkomplikationen im Verlauf der ersten zwei postinterventionellen Wochen und konnten durch eine Modifikation der Nahrungszusammensetzung und Verabreichungsform behoben werden. Die Ursachenbestimmung erschien aufgrund der Multimorbidität der meisten Patienten und einer damit verbundenen umfangreichen medikamentösen Therapie schwer. Eine ernährungsspezifische Komplikationsrate von 39,3%, die in der retrospektiven Arbeit mit 1299 Patienten von GOSSNER et al. 1995 angegeben wurde, war mit der vorliegenden Studie vergleichbar.

5.2.3 Risikofaktoren für die postinterventionelle Morbidität

In der Literatur fand man eine Reihe von Studien, die die Zusammenhänge zwischen dem Auftreten von Komplikationen nach einer PEG-Anlage und unterschiedlichen als prognostisch relevanten geltenden Faktoren untersucht haben.

In der retrospektiven Arbeit von AMANN et al. 1997, in die 232 Patienten eingegangen waren, wurde berichtet, dass die Untersuchten mit einem niedrigen Body-Mass-Index (BMI) und beim Vorhandensein eines obstruktiven Malignoms ein signifikant höheres Auftreten von Komplikationen nach der PEG-Anlage aufgezeigt hatten. DORMANN et al. 2001 und 2003 schrieben über einen signifikanten Unterschied bei den Infektionsraten in Abhängigkeit von der Grunderkrankung, aber keinen Zusammenhang mit BMI oder anderen Faktoren. Die peristomalen Infektionen traten bei den Patienten mit einem Tumor im oberen Gastrointestinaltrakt aufgrund der Passage am nekrotischen und kontaminierten Tumorgewebe häufiger auf. Die Patienten mit einer neurologischen Erkrankung neigten dagegen mehr zu systemischen Komplikationen, unter anderem bedingt durch eine erhöhte Neigung zu einer Aspirationspneumonie (DORMANN et al. 1999 und 2001, STROUD et al. 2003).

In der vorliegenden Arbeit wurde der Einfluss der in der Literatur als Risiko bestimmenden Faktoren auf das Auftreten der Wundinfektionen untersucht. Es konnte keine Auswirkung von der Grunderkrankung (maligne versus benigne), Alter (unter 70 Jahren versus über 70 Jahren), Geschlecht, Serumalbuminspiegel (normal versus erniedrigt) auf das Auftreten von Komplikationen festgestellt werden. Patienten mit einem pathologischen BMI (unter 18,5 und über 24) wiesen mit 13,2% lokaler Infektionen gegenüber 4,7% bei den Patienten mit einem normalen BMI (18,5-24) eine erhöhte Wundheilstörungsrate auf, das Ergebnis war jedoch nicht statistisch signifikant.

Nach PARKHOFER et al. 2003 hatten Diabetiker eine erhöhte Komplikations- und Letalitätsrate nach einer PEG-Anlage. Um dem entgegenzuwirken, wurde vor Sondenanlage eine Optimierung der Blutglukoseeinstellung empfoh-

len. In dem vorliegenden Patientenkollektiv bestand kein statistisch relevanter Einfluss von Diabetes mellitus auf das Auftreten von Komplikationen. Zur Vermeidung einer Wundheilungsstörung wurde von mehreren Autoren eine Antibiotikaprophylaxe vor PEG-Anlage empfohlen (AKKERSDIJK et al. 1995, DORMANN et al. 1999, PRECLIJK et al. 1999, SHARMA und HOWDEN 2000, LOCKET et al. 2002, STROUD et al. 2003). PRECKLIK et al. 1999 beschrieben in einer retrospektiven, randomisierten, Placebo kontrollierten Studie unter Einbeziehung von 97 Patienten eine Reduktion der Wundinfektionen durch eine einmalige Verabreichung von Antibiotika (2,2g Co-Amoxiclav) von 26% auf 2% ($P < 0,01$). AKKERSDIJK et al. 1995 untersuchten in einer prospektiven randomisierten Studie, in die 100 konsekutive Patienten eingeschlossen waren, den Unterschied zwischen Pull- und Push-Methode und den Einfluss einer Antibiotikaprophylaxe bezüglich der PEG -Komplikationen. Es zeigte sich, dass eine Antibiose die Infektionsrate bei der Pull-Technik erheblich senken kann (58% versus 28%). Die peristomale Infektion trat besonders häufig bei der Pull-Technik, da hier Bakterien aus dem Mund-Rachenraum bzw. aus dem Magen mit der Sonde, bevor die durch die Bauchdecke bougiert wird, verschleppt werden können (DORMANN und HUCHZERMEYER 2002). In der prospektiven Arbeit von DORMANN et al. 1999 wurden 141 Patienten einer PEG-Anlage unterzogen. 72 Patienten erhielten 1g Ceftriaxone intravenös. 30 Minuten vor der PEG-Anlage. 69 Patienten erhielten keine Antibiose. Die Wundinfektionsrate am vierten postinterventionellen Tag bei den Patienten ohne einer antibiotischen Prophylaxe war mit 25% versus 10,1% bei den vorbehandelten Patienten statistisch signifikant höher ($P = 0,03$). Vor allem die Patienten mit einem Tumor im Ösophagus-, Hypo- oder Oropharynxbereich profitierten von einer Antibiotikaprophylaxe: der Unterschied in der Gesamtinfektionsrate mit 38,9% bei den Patienten ohne Prophylaxe versus 17,4% bei den Patienten mit einer Antibiose war beachtlich ($P = 0,045$). Bei den Patienten mit einem besonderen Risikoprofil, wie Herzklappenfehlern, Leberzirrhose und Aszites wurde in jedem Fall eine antibiotische Prophylaxe empfohlen (SCHLAEFER et al. 1996, LÖSER 2000). Allerdings wurde in der Meta-Analyse von SHARMA und HOWDEN 2000, in der randomisierte Studien bezüglich des

Nutzens einer Antibiotikaprophylaxe betrachtet wurden, vor der möglichen Resistenzenwicklung durch die routinemäßig eingesetzte Antibiotika gewarnt. Andere Studien konnten keinen Effekt einer Antibiotikaprophylaxe auf die Wundinfektionsrate zeigen (JONAS et al. 1985, CHOWDHURY und BATEY 1996, STURGIS et al. 1996). Es soll berücksichtigt werden, dass die Keime entlang der liegenden Sonde oder durch makroskopisch nicht sichtbare minimale Leckage von Magensekret bedingt sein könnten. Dies wirkt erst ab dem ersten postoperativen Tag und würde nicht durch die prophylaktische einmalige Antibiotikagabe beeinflusst werden (ROßBACH 1998).

In der vorliegenden Arbeit wurde eine antibiotische Prophylaxe bei allen Patienten angestrebt. So erfolgte diese in 94% der Fälle. Die Wundheilstörungen traten bei 6,7% der vorbehandelten versus 21,4% nicht vorbehandelten Patienten. Es konnte eine statistische Tendenz festgestellt werden, durch eine Antibiose die Infektionsrate zu verringern ($P=0,083$). Eine antibiotische Prophylaxe konnte daher empfohlen werden.

Obwohl einige Autoren die Anwendung von den großlumigen Sonden bei der PEG-Anlage zur Komplikationsminimierung empfohlen (SIMON und FINK 2000), konnten DUNCAN et al. 1996 zeigen, dass kleinlumige Sonden das Infektions- und Leckagerisiko vermindern können, ohne dabei das Okklusionsrisiko zu erhöhen. An der FSU - Klinik wurden bei den Erwachsenen generell Sonden mit 15 Charrière angewandt, was sich angesichts der geringen sondenspezifischen Komplikationsrate bewährt hat.

Nach GOSSNER et al. 1995 wurde die hygienische Sorgfalt beim Einbringen des Katheters bzw. eine sorgfältige Nachkontrolle in den ersten 48 Stunden nach der PEG-Anlage mit mehrfachen Verbandswechseln als ausschlaggebend für das Vermeiden der Wundinfektionen bezeichnet.

LÖSER 2000 empfahl Durchführung einer ausreichend großen Stichinzision, so dass die Sonde im Stichkanal nicht zu Druckläsionen und damit Ischämie führt.

Um eine durch methilinresistente Staphylococcus aureus verursachte Infektion zu vermeiden, schlugen RAO et al. 2004 eine Strategie, die aus Scree-

ning, Hautdekontamination und einer Prophylaxe mit Glykopeptiden besteht, vor.

Eine Schulung der Patienten bzw. deren Angehörigen und des Pflegepersonals bei dem Umgang mit den Ernährungs sonden könnte bei einer entsprechenden Pflege möglicherweise das Entstehen von Komplikationen in vielen Fällen verringern oder vermeiden.

5.3 Mortalität

Die Literaturangaben zu der methodenbedingten Mortalität lagen zwischen 0 und 2% (GOSSNER et al. 1995, RIMON 2001, LOCKET et al. 2002, SHEEHAN et al. 2003). In der vorliegenden Studie kamen keine unmittelbar mit der PEG-Anlage im Zusammenhang stehende Todesfälle vor.

Die 30-Tage-Mortalität betrug 16,8%, die 60-Tage-Mortalität 23% und die 90 Tage-Mortalität 27%.

In der unten dargestellten Tabelle (Tab. 15) wurden die publizierten Ergebnisse bezüglich der 30-Tage-Mortalität zusammengefasst.

Tabelle 15: Mortalitätshäufigkeiten in der Literatur

Autor	30-Tage-Mortalität in %
CHOWDHURY und BATEY 1996	8
RIMON et al. 2001	19,5
KOULENTAKI et al. 2002	25
STEIN et al. 2002	27
SHEEHAN et al. 2003	16
KLOSE et al. 2003	22
LANG et al. 2004	19
Eigenes Ergebnis	16,8

5.3.1 Risikofaktoren für Mortalität

Obwohl mit den Literaturangaben durchaus vergleichbar, lag die 30-Tage-Mortalität mit 16,8% hoch. Eine schwerwiegende Grunderkrankung vieler Patienten (RABENECK et al. 1997, SHARMA und HOWDEN 2000, STROUD et al. 2003) bei der eine PEG-Sonde oft nur im Rahmen einer palliativen Behand-

lung angelegt wurde, könnte die schlechte Prognose erklären (KLOSE et al. 2003). Mehr als 80% der Patienten hatten ihre PEG über einen Monat gebraucht, was einer gerechtfertigten Indikationsstellung entspricht. Dennoch stellte sich die Frage nach den möglichen Einflussfaktoren der Überlebensrate, die eine Einschätzung der Effektivität und eine strenge Indikationsstellung im Einzelfall ermöglichen würden (KLOSE et al. 2003, STROUD et al. 2003).

LANG et al. 2004 zeigten in einer Studie mit 502 Patienten das Vorhandensein von einem Serumalbuminspiegel von unter 3g/dl, einer chronisch obstruktiven Lungenerkrankung und von Diabetes mellitus als Hochrisikofaktoren für die 30-Tage Mortalität bei den stationär behandelten Patienten auf. NAIR et al. 2000 und KLOSE et al. 2003 wiesen eine Hypoalbuminämie ebenfalls als einen negativen Prädiktorfaktor für das Überleben nach einer PEG-Anlage und ein Zeichen der Krankheitsschwere (Anti-Akut Phase Proteine, Katabolismus) auf. Ein schlechter Ernährungszustand war somit mit einer eingeschränkten Prognose assoziiert (ARENDS et al. 2003).

In dieser Arbeit konnte kein Zusammenhang zwischen einer Hypoalbuminämie und einer erhöhten Mortalität aufgezeigt werden. Das Fehlen von statistisch signifikanten Ergebnissen könnte auf die kleinen Populationsgruppen zurückgeführt werden. Die Bestimmung des Albuminspiegels gehörte nicht zu Standarduntersuchungen und wurde nur bei einer entsprechenden Indikation durchgeführt. So lagen nur bei 43% der Patienten Angaben dazu vor.

ABUKSIS et al. 2000 zeigten in einer retrospektiven Studie mit Einbeziehung von 114 Patienten, dass die Kombination von einer Malnutrition, einer akuten Erkrankung und einer Demenz die 30-Tage Mortalität bei den stationär behandelten Patienten erhöht. Sie bezeichneten außerdem das Vorliegen einer akuten Erkrankung als den wichtigsten negativen Prognosefaktor.

Die Ermittlung der die Mortalität beeinflussenden Faktoren in der vorliegenden Arbeit zeigte, dass das hohe Lebensalter (über 70 Jahre) einen statistisch signifikanten Einfluss auf die Mortalität in den ersten 30, 60 und 90 Tagen nach der Anlage nahm ($P=0,027$, $P=0,021$ und $P=0,012$). 83% der in den ersten 30 Tagen verstorbenen Patienten unterlagen einer benignen Erkrankung, was jedoch durch das statistisch signifikant höhere Lebensalter

dieses Kollektivs im Vergleich zu den Patienten mit malignen Erkrankungen ($P < 0,001$) erklärt werden konnte. KLOSE et al. 2003 berichteten über ähnliche Ergebnisse.

Anhand der prozentualen Verteilung stellte sich heraus, dass der Anteil der Patienten mit einem pathologischen Gewicht (mit einem BMI unter 18,5 und über 24) und einer benignen Erkrankung zu allen untersuchten Zeitpunkten tendenziell höher war. In der Literatur fand man eine u-förmige Korrelation zwischen der Mortalität und dem BMI, d.h., dass beim Vorliegen sowohl eines niedrigen, als auch eines hohen BMI eine erhöhte Mortalität bestand (MANSON et al. 1995, STEVENS et al. 1998, CALLE et al. 1999). In der vorliegenden Arbeit lag auch eine derartige Verteilung vor. Besonders deutlich zeigte sich die u-förmige Verteilung zwischen dem 30. und 60. Tag nach der PEG-Anlage. Nach dem Überleben der ersten zwei Monaten verlor BMI-Wert seine prognostische Bedeutung. Allerdings müssen in diesem Zusammenhang auch andere Risikofaktoren, wie Komorbiditäten, Geschlecht, Alter usw. berücksichtigt werden.

In der retrospektiven Arbeit von CHOWDHURY und BATEY 1996 mit Einbeziehung von 50 Patienten wurde eine niedrige 30-Tage Mortalitätsrate von nur 8% durch das Anlegen einer PEG-Sonde erst vier bis fünf Wochen nach einem zerebrovaskulären Ereignis bzw. einem Schädelhirntrauma erklärt. Solange bis der Allgemeinzustand wieder stabilisiert wurde, fand die Ernährung mit einer nasogastralen Sonde statt. LIGHT et al. 1995 schlugen ebenfalls ein Abwarten von 30 bis 60 Tagen vor. Erst nach einem erfolgreichen Überstehen dieser Zeit sollte eine PEG angelegt werden. Jedoch zeigten NORTEN et al. 1996 in einer randomisierten Studie an 30 Patienten, dass das Ergebnis hinsichtlich der Mortalität, des Ernährungszustandes und Krankenhausaufenthaltes bei den Patienten mit einem akuten Schlaganfall durch eine PEG im Vergleich zu einer nasogastralen Sonde verbessert werden konnte. CARILLO et al. 1997 konnten die Effektivität einer PEG bei der Behandlung von kritisch kranken Patienten bzw. sogar einer Minimierung eines sekundären Insults bei den Patienten mit einer Gehirnverletzung bei einer adäquaten Sedierung und einem kontrollierten intrakraniellen Druck aufzeigen. Auch in

anderen Arbeiten wurde betont, dass vor allem die Patienten mit einer neurologischen Grunderkrankung von einer frühzeitigen PEG-Anlage profitieren würden (HA und HAUGE 2003, KLOSE et al. 2003), außerdem konnte eine Verschlechterung des Ernährungszustandes und damit verbundenes Komplikationsrisiko vermieden werden (AMANN et al. 1997). Einige Autoren schlugen einen Beginn der enteralen Ernährung bei den kritisch kranken Patienten schon innerhalb der ersten 24-48 Stunden vor (SCHEPPACH et al. 2005). Es wurde gezeigt, dass eine unmittelbar gleich begonnene PEG -Ernährung bei den schwer kranken Patienten genauso sicher als die am nächsten Tag ist (STEIN et al. 2002).

MURPHY und LIPMAN 2003 zeigten, dass eine PEG das Überleben der Patienten mit einer Demenz nicht verbessert. Angesichts dessen, soll die Indikation in diesem Kollektiv unter einer genauen Abwägung der Risiken gestellt werden.

Nach RABENECK et al. 1997 sollte eine PEG grundsätzlich zur Lebensqualitätsverbesserung, jedoch nicht bei alleinigen physiologischen Effekten angelegt werden. Dafür wurde ein Algorithmus mit vier Schritten entwickelt, wobei in den ersten zwei eine therapieresistente Kachexie (z.B. bei untherapierbaren Krebserkrankungen) bzw. ein permanenter vegetativer Zustand (d.h. vollkommene Unfähigkeit, sich selbst und die Umwelt wahrzunehmen, begleitet von Schlaf-Wach-Zyklen mit einer kompletten oder partiellen Erhaltung von Hypothalamus- und Stammhirnfunktionen) ausgeschlossen wurden. Anschließend sollte bei einer Dysphagie mit anderen begleitenden Komplikationen die Indikation bezüglich eines möglichen Verlustes an Lebensqualität gestellt werden. Ein ähnliches Konzept mit den gleichen Ausschlusskriterien schlugen ANGUS und BURAKOFF 2003 und GUTT et al. 1996 vor. Nach FARIES und ROMBEAU 1999 konnte ein Patient mit einer durch therapieresistente Tumorerkrankung verursachte Kachexie oder einem persistierenden vegetativen Zustand nicht von einer PEG-Anlage profitieren. Dieses Vorgehen als vereinfacht bezeichnet und war umstritten, vor allem da die Entscheidung über einen möglichen Verlust an Lebensqualität bei den Patienten mit einem

permanenten vegetativen Zustand vom ethischen Standpunkt aus schwer ist (STEWART und ROSNER 1997).

In der prospektiven Studie von SANDERS et al. 2002 wurde die Überlebensrate der Patienten nach einer PEG-Anlage in der Klinik A (31 Patienten), in der Richtlinien eingeführt wurden, bei denen das Grundleiden, die Komorbiditäten und der Ernährungszustand präinterventionell erfasst wurden und zu einer strengeren Indikationsstellung mit Reduktion der PEG -Anlagen führten, mit der Überlebensrate in der Klinik B (84 Patienten), ohne Richtlinien, verglichen. Es konnte eine Verminderung der 30-Tage Mortalitätsrate von 26% in der Klinik B auf 16% in der Klinik A erreicht werden. Dennoch bezeichneten die Autoren eine Herabsetzung der Mortalitätsrate nach der PEG-Anlage als unwahrscheinlich, solange die Indikation auch für eine palliative Behandlung gestellt wird.

Eine Ernährungssonde darf nicht allein zum Zweck der Reduktion des Pflegeaufwandes gelegt werden. Auch bei liegender PEG sind alle Möglichkeiten einer natürlichen Nahrungszufuhr auszuschöpfen (Nahrungsgenuss, Zuwendung von Pflegenden, Training der Nahrungsaufnahmefunktionen) (BEHRENS et al. 2001).

In jedem Fall muss die Indikation zu einer langfristigen Ernährung mittels PEG unter Berücksichtigung aller Vor- und Nachteile, vor allem vom ethischen Standpunkt aus, Komorbiditäten, Lebensalter und daraus folgender Effektivität bezogen auf die Auswirkung auf die Lebensqualität und Ernährungszustand gestellt werden (RABENECK et al. 1997, THAM et al. 1997, GRANT et al. 1998, FARIES und ROMBEAU 1999, HA und HAUGE 2003, KLOSE et al. 2003, MURPHY und LIPMAN 2003, ROCHE 2003,).

5.4 PEG-Anlage bei den Kindern

In der Literatur galt enterale Ernährung der Kinder mit Hilfe einer PEG-Sonde als eine sichere und zuverlässige Methode (PRECLIK et al. 1999, GAUDERER 2001, Doede et al. 2002, CHANG et al. 2003). Im Vergleich zu den Erwachsenen bestand bei den Kindern ein größeres Indikationsspektrum bzw. wurde die PEG über eine längere Zeit gebraucht, oft sogar lebenslang (GAUDERER

2001). Ein weiterer wesentlicher Unterschied war eine hohe Inzidenz an Motilitätsstörungen im Gastrointestinaltrakt bei den Kindern mit neurologischen Erkrankungen, die den größten Indikationsanteil darstellen. Daraus kann ein gastroösophagealer Reflux resultieren, was oft eine sekundäre Refluxprophylaxe erforderlich macht (VAN DER ZEE et al. 2000, GAUDERER 2001, DOEDE et al. 2002).

Es wurde über diverse, im Wesentlichen denen der Erwachsenen entsprechenden, Komplikationen berichtet. Bei KHATTAK et al. 1998 wurden mit der Pull-Technik 130 PEG-Sonden bei 120 Kindern angelegt. In 22,5% traten leichte und in 17,5% schwere Komplikationen auf.

Aufgrund der kleinen Fallzahl konnte in der vorliegenden Arbeit keine statistische, sondern nur eine deskriptive Auswertung der PEG-Anlage bei Kindern erfolgen. Die Anlage der Ernährungssonden verlief bei allen vier Patienten komplikationslos und es bestanden keine technischen Probleme. Im weiteren Verlauf kam es in einem Fall zu einer lokalen Wundinfektion, die eine systemische antibiotische Therapie erforderlich machte. Außerdem traten unspezifische ernährungsbedingte Probleme auf, wie z.B. Emesis.

Am Endpunkt der Beobachtungszeit war eine Patientin verstorben. Eine PEG-Sonde wurde entfernt. Beide Ereignisse standen in keinem Zusammenhang mit den PEG -Komplikationen. Bei zwei Patienten lief die enterale Ernährung über die Ernährungssonde bis zum Ende des Beobachtungsraums.

Die bekannte maximale Sondenliegedauer betrug 126 Tage. In der Literatur wurde über eine durchschnittliche Liegedauer von fast drei Jahren berichtet (BEHRENS et al. 2001).

Zusammenfassend ließ sich sagen, dass die PEG-Anlage bei Kindern eine suffiziente Methode einer enteralen Ernährung darstellt.

5.5 Probleme bei der Datenerhebung

Die vorliegende Arbeit lief nicht im Rahmen einer Studie. Die Daten wurden retrospektiv den Anlageprotokollen bzw. den Patientenakten entnommen. Letzteres gestaltete sich zum Teil schwer, da einige Daten unvollständig

bzw. überhaupt nicht dokumentiert waren. Viele der Patienten waren im Rahmen einer ambulanten oder Notfallversorgung (z.B. Polytrauma) einmalig in der endoskopischen Abteilung behandelt und anschließend in den Kliniken, auch auswärtig, betreut worden. Der Follow-up war bei 90% der Patienten möglich.

Die Erfassung des Schmerzverhaltens erfolgte ohne Anwendung einer Schmerzskala. Es wurde nur zwischen schwachen, mittelstarken und starken Schmerzen bei der Datenerhebung unterschieden.

6. Schlussfolgerungen

In der vorliegenden Studie wurde ein umfassender Überblick über die PEG-Anlage und damit verbundenen Früh- und Spätkomplikationen unter Einbeziehung verschiedener Gesichtspunkte gewonnen. Dabei hat sich die perkutane endoskopische Gastrostomie als eine zuverlässige Methode der enteralen Ernährung mit einer geringen Rate an schweren Komplikationen und prozedurbezogener Mortalität bestätigt. Jedoch traten in der vorliegenden Studie leichte Wundinfektionen und ernährungsspezifische Komplikationen auf, die mit Schmerzen, der Notwendigkeit einer medikamentösen Therapie bzw. einer Verlängerung des ambulanten und stationären Behandlungsraumes verbunden sind. Dies führt zweifellos zu einer Beeinträchtigung der Lebensqualität. Die Wundheilstörungen konnten mit einer nachweisbaren statistischen Tendenz durch eine antibiotische Prophylaxe verringert werden. Um die Wundinfektionsrate zu minimieren soll vor einer PEG-Anlage eine antibiotische Vorbehandlung erfolgen und eine Wundpflege nach dem Pflegestandard mit einer anschließenden Patientenschulung eingehalten werden. Es sollte auch berücksichtigt werden, dass sowohl in der Literatur als auch in der vorliegenden Studie sich tendenziell ein Einfluss von einem niedrigen BMI auf die Mortalität zeigte. Daher sollte die Indikation zur enteralen Ernährung frühzeitig gestellt werden, um eine Malnutrition zu vermeiden. Es konnte gezeigt werden, dass frühe Mortalität tendenziell bei Frauen, einem pathologischen BMI und beim Vorliegen einer benignen Erkrankung erhöht ist und

signifikant vom hohen Lebensalter beeinflusst wird. Die Frage nach einer Strategie, die Frühmortalität vermeiden oder verringern zu können, bleibt offen, solange PEG im Rahmen einer palliativen Behandlung eingesetzt wird. Aufgrund der hohen 30-Tage-Mortalitätsrate, sollte in jedem Fall eine individuell abgewogene Indikationsstellung zur PEG-Anlage unter Berücksichtigung der Vor- und Nachteile, Auswirkung auf die Lebensqualität, der voraussichtlichen Lebenserwartung mit einer anschließenden sorgfältigen Patientenbetreuung während des ganzen Behandlungszeitraumes stattfinden.

7. Literaturverzeichnis

- Abuksis G; Mor M; Segal N; Shemesh I; Plout S; Sulkes J; Fraser GM; Niv Y. (2000). Percutaneous Endoscopic Gastrostomy: High Mortality Rates in Hospitalized Patients. *The American Journal of Gastroenterology*, Volume 95, Nr. 1: 128-132.
- Akkersdijk WL; van Bergeijk JD; van Egmond T; Mulder CJ; van Berger Henegouwen GP; van der Werken C; van Erpecum KJ. (1995). Percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG): comparison of push and pull methods and evaluation of antibiotic prophylaxis. *Endoscopy* 27(4): 313-316.
- Altendorf A; Sinn HP; Hermanek P; Gall FP. (1980). EKIP- Ein System zur Verarbeitung registerbezogener medizinischer Daten, insbesondere klinischer Krebsregister. *EDV in Medizin und Biologie* 11: 102-108.
- Amann W; Mischinger HJ; Berger A; Rosanelli G; Schweiger W; Werkgartner G; Fruhwirth J; Hauser H. (1997) Percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG). *Surgical Endoscopy* 11: 741-744.
- Angus F; Burakoff MD and Robert MD. (2003) The percutaneous endoscopic gastrostomy tube: medical and ethical issues in placement. *The American Journal of Gastroenterology*. Volume 98, No. 2: 272-277
- Arends J; Zürcher G; Fietkau R; Aulbert E; Frick B; Holm M; Kneba M; Mestrom HJ; Zander A. (2003). DGEM - Leitlinie Enterale Ernährung: Onkologie. *Aktuelle Ernährungsmedizin*, 28, Supplement 1: S61-S68
- Aschl G; Kirchgatterer, A; Allinger, S; Hinterreiter, M; Hubner, D; Kranewitter, W; Stadler, B; Wimmer, L; Knoflach, P. (2003). Indikationen und Komplikationen der perkutanen endoskopischen Gastrostomie. *Wiener klinische Wochenzeitschrift* 115/3-4: 115-120.
- Behrens R. 2001. Enterale Ernährung in der Pädiatrie. In: Löser C; Keymling M. *Praxis der enteralen Ernährung*. Erste Auflage. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag.
- Biesalski H; Fürst P; Kasper H; Kluthe R; Pöler W; Puchstein C; Stähelin HB. Hrsg. 2004. *Ernährungsmedizin*. Dritte erweiterte Aufl. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag.

- Botterill I; Miller G; Dexter S; Martin I. (1998). Deaths after delayed recognition of percutaneous endoscopic gastrostomy tube migration. *BMJ*, 317: 524-525.
- Braunschweig CL; Levy P; Sheean PM; Wang X. (2001). Enteral compared with parenteral nutrition: a meta-analysis. *American Journal of Clinical Nutrition*, 74: 534-542.
- Britton JER; Lipscomb G; Mohr PD; Rees WD; Young AC. (1997) The use of percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG) feeding tubes in patients with neurological disease. *Journal of Neurology* 244: 431-434
- Calle EE; Thun MJ; Petrelli JM; Rodriguez C; Heath CW. (1999). Body-mass index and mortality in a prospective cohort of U.S. adults. *The New England Journal of Medicine*, Vol. 341:1097-1105.
- Carrillo EH; Heniford BT; Osborne DL; Spain DA; Miller FB; Richardson JD. (1997) Bedside percutaneous endoscopic gastrostomy. *Surgical Endoscopy* 11: 1068-1071
- Chang P-F; Ni Y-H; Chang M-H. (2003). Percutaneous endoscopic gastrostomy to set up a long-term enteral feeding route in children: an encouraging result. *Pediatric Surgery International* 19: 283-285.
- Chowdhury MA; Batey R. (1996). Complications and outcome of percutaneous gastrostomy in different patient groups. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, Volume 11: 835-839.
- Cosentini EP; Riegler M; Kulinna Ch; Sautner T; Gnant M; Längle F; Jakesz R; Teleky B. (2001). Perkutane endoskopische Gastrostomie: Ergebnisse und Komplikationen einer retrospektiven Analyse an 53 Patienten. *Minimal Invasive Chirurgie* 10.1:11-18.
- Cullado MJ; Slezak FA; Porter JA. (1990). Repeat percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG): an outpatient procedure. *Surgical Endoscopy*, 4(3): 173-174.
- Deinzer M; Menges M; Walter K; Püschel W; Braun A; Niewald M; Motaref B; Schnabel K. (1999). Implantationsmetastase an der Austrittsstelle nach perkutaner endoskopischer Gastrostomie bei Ösophaguskarzinom. *Zeitschrift für Gastroenterologie*, 37: 789-793.

- Doede T; Faiss S; Schier F. (2002). Jejunal feeding tubes via gastrostomy in children. *Endoscopy*, 34(7): 539-542.
- Dormann, A; Wigglinghaus, B; Grünewald, T; Huchzermeyer, H. (1999). Freka Button Gastrostomy. *Dtsch. Med. Wochenschrift* 124: 1204-1205.
- Dormann AJ; Glosemeyer U; Leistner U; Deppe H; Roggel R; Wigglinghaus B; Huchzermeyer H. (2000). Modified percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG) with gastropexy – early experience with a new introducer technique. *Zeitschrift für Gastroenterologie*, Volume 38: 933-938.
- Dormann AJ; Huchzermeyer H; Lippert H. (2001). The relevance of systemic complications and the different outcomes of subgroup after percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG). *American Journal of Gastroenterology* 96(6): 1951-1952.
- Dormann AJ; Huchzermeyer H. (2002). Endoscopic techniques for enteral nutrition: standards and innovations. *Digestive Disease*, 20: 145-153.
- Dormann, A; Stehle, P; Radziwill, R; Löser, C; Paul, Keymling, M; Lochs, H. (2003). DGEM – Leitlinie enterale Ernährung: Grundlagen. *Aktuelle Ernährungsmedizin* 28, Supplement 1: S26-35
- Dormann AJ; Wejda, B; Kahl S; Huchzermeyer H; Ebert M; Malfertheiner, P. (2006). Long – Term results with a new introducer method with gastropexy for percutaneous endoscopic gastrostomy. *American Journal of Gastroenterology*, 101: 1229-1234.
- Dumotier J, MD, PhD; Lapalus M-G, MD; Pereira A, MD; Lagarrigue J-P, MD; Chavaillon A, MD; Ponchon T, MD, PhD. (2004). Unsedated transnasal PEG placement. *Gastrointestinal Endoscopy*, Volume 59, No. 1: 54-57.
- Duncan HD; Bray MJ; Kapadia SA; et al. (1996). Prospective randomized comparison of two different sized percutaneous endoscopically placed gastrostomy tubes. *Clinical nutrition*, 15: 317-320.
- Eleftheriadis, E; Kotzampassi, K. (2001). Percutaneous Endoscopic Gastrostomy after abdominal surgery. *Surgical Endoscopy* 15: 213-216.
- Faries MB; Rombeau JL. (1999). Use of gastrostomy and combined gastro-jejunoscopy tubes for enteral feeding. *World Journal of Surgery*, 23(6): 603-607.

- Finucane TE; Bynum J. (1996). Use of tube feeding to prevent aspiration pneumonia. *The Lancet*, 348: 1421-1424.
- Gauderer MWL; Ponsky JL; Izant RJ. (1980). Gastrostomy without laparotomy: a percutaneous technique. *Journal of Pediatric Surgery* 15: 872-875.
- Gauderer MWL. (2001). Percutaneous Endoscopic Gastrostomy-20 Years Later: A Historical Perspective. *Journal of Pediatric Surgery*, Volume 36 (1): 217-219.
- Gossner L; Ludwig J; Hahn EG; Ell C. (1995). Risiken der perkutanen endoskopischen Gastrostomie. *Deutsche Medizinische Wochenschrift* 120 (51/52): 1768-1772.
- Grant JP. (1987). Comparison of Percutaneous Endoscopic Gastrostomy with Stamm Gastrostomy. *Annual Surgery Volume* 207:598-603
- Grant MD; Rudberg MA; Brody JA. (1998). Gastrostomy placement and mortality among hospitalized Medicare beneficiaries. *JAMA*, Volume 279: 1973-1976.
- Gutt CN; Held, S; Paolucci V; Encke A. (1996). Experiences with percutaneous endoscopic gastrostomy. *World Journal of Surgery*, 20: 1006-1009.
- Ha L; Hauge, T. (2003). Percutaneous Endoscopic Gastrostomy (PEG) for Enteral Nutrition in Patients with Stroke. *Scandinavian Journal of Gastroenterology* 9: 262-266.
- Hauser H; Höss G; Kogler R; Nistelberger H; Mischinger J. (2004). Perkutane endoskopische Gastrostomie(PEG): Indikation-Technik-Komplikationen. *Journal für gastroenterologische und hepatologische Erkrankungen* 2: 53-56.
- Henne-Bruns D; Dürig M; Kremer B. *Chirurgie*. (2003). Zweite korrigierte Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag: s. 606-607.
- Januschowski R. (1997). Transnasal eingelegte perkutane endoskopische Gastrostomie-Sonde. *Dtsch. Med. Wochenschrift* 122: 1452-1454.
- Jonas SK; Meimark S; Panwalker AP. (1985). Effect of antibiotic prophylaxis in percutaneous endoscopic gastrostomy. *American Journal of Gastroenterology*, 80: 438-441.

- Kadakia SC; Sullivan HO; Starnes E. (1992). Percutaneous Endoscopic Gastrostomy or Jejunostomy and the Incidence of Aspiration in 79 Patients. *The American Journal of Surgery*, Volume 164: 114-118.
- Kalfarentzos F; Kehagias J; Mead N; Kokkinis K; Gogos CA. (1997). Enteral nutrition is superior to parenteral nutrition in severe acute pancreatitis: results of a randomized prospective trial. *British Journal of Surgery* 84: 1665-1669.
- Kanie J; Akatsu H; Suzuki Y; Shimokata H; Iguchi A. (2002). Mechanism of the Development of Gastric Ulcer after Percutaneous Endoscopic Gastrostomy. *Endoscopy* 34: 480-483.
- Keymling M; Schlee P; Wörner W. (1987). Die perkutane endoskopisch kontrollierte Gastrostomy. *Deutsche Medizinische Wochenschrift* 112: 182-183 .
- Keymling M. 2001. Komplikationen – Prophylaxe und Therapie. In: Löser C; Keymling M. *Praxis der enteralen Ernährung*. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag.
- Khattak IU; Kimber C; Kiely EM; Spitz L. (1998). Percutaneous endoscopic gastrostomy in paediatric practice: complications and outcome. *Journal of Pediatric Surgery*, Volume 33 (1): 67-72.
- Kirby DF; DeLegge MH; Fleming CR. (1995). American Gastroenterological Association Technical Review on Tube Feeding for Enteral Nutrition. *Gastroenterology*, Volume 108: 1282-1301.
- Klose J; Heldwein W; Rafferzeder M; Sernetz F; Gross M; Loeschke K. (2003). Nutritional status and quality of life in patients with percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG) in practice: prospective one-year follow-up. *Digestive Diseases and Sciences*, volume 48: 2057-2063.
- Körner U; Biermann E; Bühler E; Oehmichen F; Rothärmel S; Schneider G; Schweidtmann W. (2003). DGEM – Leitlinie Enterale Ernährung: Ethische und rechtliche Gesichtspunkte. *Aktuelle Ernährungsmedizin*, 28, Supplement 1: S36-S41.
- Koscielny S; Bräuer B; Koch J; Kähler G. (2001). Bauchdeckenmetastasen als Komplikation der PEG-Anlage bei Karzinomen des oberen Aerodigestivtraktes. *HNO Band 49*, Nummer 5: 392-395 Springer-Verlag GmbH

- Koulentaki M; Reynolds N; Steinke D; Tait J; Baxter J; Vaidya K; Jayesake-
ra A; Pennington C. (2002). Eight Years` Experience of Gastrostomy Tube
Management. *Endoscopy* 34(12): 941-945.
- Kreymann G; Ebener C; Hartl W; von Heymann C; Spies C. (2003). DGEM
– Leitlinie Enterale Ernährung: Intensivmedizin. *Aktuelle Ernährungsmedizin*,
28, Supplement 1: S42-S50.
- Lang A; Bardan, E; Chowers, Y; Sakhnini, E; Fidler, HH; Bar-Meir, S; Avi-
dan, B. (2004). Risk Factors for Mortality in Patients Undergoing Percutane-
ous Endoscopic Gastrostomy. *Endoscopy* 36: 522-526.
- Lien H.-C; Chang C.-S; Chen G.-H. (2000). Can percutaneous endoscopic
jejunostomy prevent gastroesophageal reflux in patients with preexisting
esophagitis? *Volume 95 (12): 3439-3443.*
- Light VL; Slezak FA; Porter JA; Gerson LW; McCord G. (1995). Predictive
factors for early mortality after percutaneous endoscopic gastrostomy. *Gas-
trointestinal Endoscopy*, 42: 330-335.
- Lin, H-S; Ibrahim, HZ; Kheng, JW; Fee, WE; Terris, DJ. (2001) Percutane-
ous Endoscopic Gastrostomy: Strategies for Prevention and Management of
Complications. *Laryngoscope* 111: 1847-1852
- Locket MA; Templeton ML; Byrne TK; Norcross ED. (2002). Percutaneous
endoscopic gastrostomy complications in a tertiary-care center. *American
Journal of Surgery*, 68(2): 117-120.
- Löser C. (2000). Endoskopische Anlage von Sondensystemen (PEG-/PEJ-
Sonde) für die enterale Ernährung. Erste Auflage. *Deutsche Medizinische
Wochenschrift* 125: 805-809.
- Löser, C. 2001a. Malnutrition – Prävalenz, klinische Folgen, Kostenrele-
vanz. In: Löser C; Keymling M. *Praxis der enteralen Ernährung*. Erste aufla-
ge. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag.
- Löser C. 2001b. Perkutan endoskopisch platzierte Ernährungs sonden
(PEG/PEJ). In: Löser C; Keymling M. *Praxis der enteralen Ernährung*. Erste
Auflage. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag.

- Löser C. 2001c. Klinischer Stellenwert einer Antibiotikaprophylaxe. In: Löser C; Keymling M. Praxis der enteralen Ernährung. Erste Auflage. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag.
- Löser C. 2001d. Entfernung und Austausch von Ernährungssonden. In: Löser C; Keymling M. Praxis der enteralen Ernährung. Erste Auflage. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag.
- Mandal A; Steel, A; Davidson AR; Ashby C. (2000) Day-case percutaneous endoscopic gastrostomy: a viable proposition? PMJ 76: 157-159.
- Manson JE; Willett WC; Stampfer MJ et al. (1995). Body weight and mortality among women. The New England Journal of Medicine, Vol. 333: 677-685.
- Mellinger JD; Ponsky JL. (1998). Percutaneous endoscopic gastrostomy: state of the art, 1998. Endoscopy, 30: 126-132.
- Möller P; Lindberg C.-G; Zilling T. (1999). Gastrostomy by various techniques: evaluation of indications, outcome and complications. Scandinavian Journal of Gastroenterology, 10: 1050-1054.46.
- Murayama KM; Johnson TJ; Thompson JS. (1996). Laparoscopic Gastrostomy and Jejunostomy are Safe and Effective for Obtaining Enteral Access. The American Journal of Surgery, Volume 172: 591-595.
- Murphy LM; Lipman TO. (2003). Percutaneous endoscopic gastrostomy does not prolong survival in patients with dementia. Archive of Internal Medicine 163(11): 1351-1353.
- Nair S; Herten H; Pitchumoni CS. (2000). Hypoalbuminemia is a poor predictor of survival after percutaneous endoscopic gastrostomy in elderly patients with dementia. The American Journal of Gastroenterology, Volume 95, No. 1: 133-136.
- Norton B; Homer-Ward M; Donnelly MT; Long RG. (1996). A randomized prospective comparison of percutaneous endoscopic gastrostomy and nasogastric tube feeding after acute dysphagic stroke. BMJ, 312: 13-16.27.
- Ono H; Azuma T; Miyaji, H; Ito S; Ohtaki H; Ohtani M; Dojo M; Yamazaki Y; Kuriyama M. (2003) Effects of percutaneous endoscopic gastrostomy tube placement on gastric antral motility and gastric emptying. Journal of Gastroenterology 38: 930-936

- Parhofer K; Göke B; Hauner H; Laube H; Lehnert H; Schrezenmeir J; Toeller MD. (2003). DGEM – Leitlinie Enterale Ernährung: Diabetologie. Aktuelle Ernährungsmedizin, 28, Supplement 1: S103-S109.
- Pearce CB; Duncan HD. (2002) Enteral feeding. Nasogastric, nasojejunal, percutaneous endoscopic gastrostomy, or jejunostomy: its indications and limitations. Postgraduate Medical Journal 78: 198-204.
- Potochny JD; Sataloff DM; Spiegel JR; Lieber CP; Siskind B; Sataloff RT. (1998). Head and neck cancer implantation at the percutaneous endoscopic gastrostomy exit site. Surgical Endoscopy, 12: 1361-1365.
- Preclik G; Grüne S; Leser HG; Lebherz J; Heldwein W; Machka K; Holstege A; Kern WV. (1999) Prospective, randomised, double blind trial of prophylaxis with single dose of co-amoxiclav before percutaneous endoscopic gastrostomy. BMJ, Volume 319: 881-884.
- Rabeneck L; McCullough B; Wray NP. (1997). Ethically justified, clinically comprehensive guidelines for percutaneous endoscopic gastrostomy tube placement. The Lancet; 349: 496-498.
- Rao GG; Osman M; Johnson L; Ramsey D; Jones S; Fidler H. (2004). Prevention of percutaneous endoscopic gastrostomy site infections caused by Methicillin-resistant Staphylococcus aureus. Journal of Hospital Infection, 58(1): 81-83.
- Regan JP; Dunkin BJ; Cho ES; Flowers JL. (2002). Impact of upper endoscopic survey during percutaneous endoscopic gastrostomy tube placement. Surgical Endoscopy 16: 112-114
- Rimon E. (2001). The safety and feasibility of percutaneous endoscopic gastrostomy placement by a single physician. Endoscopy 33(3): 241-244.
- Ritz J-P; Germer C-T; Buhr HJ. (1998). Laparoscopic gastrostomy according to Janeway. Surgical Endoscopy 12: 894-897
- Roche V. (2003). Percutaneous endoscopic gastrostomy. Clinical care of PEG tubes in older adults. Geriatrics, 58(11): 22.
- Roßbach K. (1998). Durchzugsbedingte Komplikationen bei der Anlage einer perkutanen endoskopischen Gastrostomie (Dissertation). Jena: Friedrich-Schiller-Universität.

- Safadi BY; Marks JM; Ponsky JL. (1998). Percutaneous endoscopic gastrostomy: an update. *Endoscopy*, 30(9): 781-789.
- Sanders DS; Carter MJ; D´Silva J; James G; Bolton RP; Willemse PJ; Bardhan KD; Phil D. (2002). Percutaneous Endoscopic Gastrostomy: A Prospective Audit of the Impact of Guidelines in Two District General Hospital in the United Kingdom. *The American Journal of Gastroenterology*, Vol. 97, No. 9: 2239-2245.
- Scheidbach H; Horbach T; Groitl H; Hohenberger W. (1999). Percutaneous endoscopic gastrostomy/jejunostomy (PEG/PEJ) for decompression in the upper gastrointestinal tract. *Surgical Endoscopy*, 13: 1103-1105.
- Scheppach W; Suchner U; Keymling M. (2005). Künstliche Ernährung des kritisch kranken Patienten – eine Diskussion der kanadischen Leitlinien. *Aktuelle Ernährungsmedizin*, 30: 117-123.
- Schlaefer F; Riesenberg K; Mikolich D; Sikuler E; Niv Y. (1996). Serious bacterial infections after endoscopic procedures. *Archive of Internal Medicine*, Volume 156 (11): 572-574.
- Schmitt JM; Beeres M. (2005). Die Geschichte der Medizintechnologie. *Medizintechnik*, 1: 54-56.
- Schulz SL; Kesselring C; Seeberger U; Andersen D. (2007). Venous thromboembolism in a general hospital. An update with low weight heparin prophylaxis. *Vasa*, 36 (1): 17-22.
- Schura G; Löser C. 2001. *Pflegerichtlinien für die Langzeitbetreuung von Patienten mit enteralen Sondensystemen*. In: Löser C; Keymling M. *Praxis der enteralen Ernährung*. Erste Auflage. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag.
- Schurink CAM; Tuynman H; Scholten P; Arjaans W; Klinkenberg-Knol EC; Meuwissen SGM; Kuipers EJ. (2001). Percutaneous endoscopic gastrostomy: complications and suggestions to avoid them. *European Journal of Gastroenterology&Hepatology* Volume 13 No7: 819-823
- Seitz J; Gmeinwieser J; Dorenbeck U; Paetzel C; Lock G; Manke C; Feuerbach S; Schölmerich J. (1997). Computertomographie-gesteuerte

Gastrostomie, Jejunostomie und Gastrojejunostomie. Dtsch. Med. Wochenschrift 122: 1337-1342.

- Sharma VK; Howden CW. (2000). Meta-analysis of randomized, controlled trials of antibiotic prophylaxis before percutaneous endoscopic gastrostomy. The American Journal of Gastroenterology, volume 95: 3133-3136.

- Sheehan JJ; Hill AD; Fanning NP; et al. (2003). Percutaneous endoscopic gastrostomy: 5 years of clinical experience on 238 patients. Irish Medical Journal, Volume 96 (9): 265-267.

- Short TP; Patel NR; Thomas E. (1996). Prevalence of gastroesophageal reflux in patients who develop pneumonia following percutaneous endoscopic gastrostomy: a 24-hour pH monitoring study. Dysphagia, 11: 87-89.

- Simon T; Fink A.S. (2000) Recent experience with percutaneous gastrostomy/jejunostomy (PEG/J) for enteral nutrition. Surgical Endoscopy 14: 436-438

- Singh P; Kahn D; Greenberg R; Indaram A; Pooran N; Bank S. (2003). Feasibility and safety of percutaneous endoscopic gastrostomy in patients with subtotal gastrectomy. Endoscopy, 35(4): 311-314.

-Sinn HP; Altendorf A; Estelmann A. (1984). MIRACLE: a time-oriented data validation and analysis system for clinical research. Methods Inf Med. 23: 139-142

- Stein J; Schulte-Bockholt A; Sabin M; Keymling M. (2002). A randomized prospective trial of immediate versus next-day feeding after percutaneous endoscopic gastrostomy in intensive care patients. Intensive Care Medicine, 28(11): 1656-1660.

- Stevens J; Cai J; Pamuck E; Williamson D; Thun MJ; Wood J. (1998). The effect of age on the association between body-mass index and mortality. The New England Journal of Medicine, Volume 338: 1-7.

- Stewart JAD; Rosner F. (1997). Guidelines for placement of percutaneous endoscopic gastrostomy tube. Lancet, 349: 958.

- Stroud M; Duncan H; Nightingale J. (2003). Guidelines for enteral feeding in adult hospital patients. Gut, 52: vii1-vii12.

- Sturgis TM; Yancy W; Cole JC; Proctor DD; Minhas BS; Marcuard SP. (1996). Antibiotic prophylaxis in percutaneous endoscopic gastrostomy. *American Journal of Gastroenterology*, 91: 2301-2304.
- Taylor AL; Carroll A; Jakubowski J; O`Reilly G. (2001). Percutaneous endoscopic gastrostomy in patients with ventriculoperitoneal shunts. *British Journal of Surgery*, 88: 724-727.
- Tham TCK; Taitelbaum G; Carr-Locke DL. (1997). Percutaneous endoscopic gastrostomies: are they being done for right reasons? *QMJ*, 90: 495-496.
- Volkert D. (2006). Der Body-Mass-Index (BMI) - ein wichtiger Parameter zur Beurteilung des Ernährungszustandes. *Aktuelle Ernährungsmedizin*, 31 126-132.
- Wollman B; D`Agostino HB; Wales-Wigle JR; Easter DW; Beale A. (1995). Radiologic, endoscopic, and surgical gastrostomy: an institutional evaluation and meta-analysis of the literature. *Radiology*, 197: 699-704.
- Yamazaki, T; Sakai, Y; Hatakeyama, K; Hoshiyama, Y. (1999) Colocutaneous fistula after percutaneous endoscopic gastrostomy in a remnant stomach. *Surgical Endoscopy* 13: 280-282.
- Van der Zee DC; Bax NMA; Ure BM. (2000). Laparoscopic secondary anti-reflux procedure after PEG placement in children. *Surgical Endoscopy* 14: 1105-1106.

Dokumentationsbogen

Nachsorgeprotokoll

PEG -Anlage		Stand 12/04
Spezielle Klinische Daten		
<hr/>		
001	Muster Mustermann , geb. 01.01.1901	
<hr/>		
	41	
Nachuntersuchungsdatum:	_ _ _ _ _ _ _ _ _	
Nummer der Untersuchung	20	_
Zeitdifferenz zur PEG-Anlage		
1 nach 48 Stunden		
2 nach 6 Wochen		
3 nach 3 Monaten		_
4 nach 6 Monaten		21
5 außerplanmäßig		
Schmerzen bei der Kontrolle:		
0 keine		
1 leicht		22
2 mittel		_
3 stark		
9 nicht bekannt		
Lokalverhältnisse:		
0 lokal reizlos	23	_
1 Rötung(mm)		24
2 Zu weites Stoma mit Nahrungsrückfluss		
3 Absonderung von Pus		
Erbrechen:		
1 nein		25
2 einmalig nach der Anlage		_
3mal wöchentlich		
Spätkomplikationen(über 14Tage nach d.Anlage):		
0 keine		26
1 Peritonitis		_
2 Aspiration		
3 Hypergranulation		
4 Burried bumper		
5 sonst.		
Stuhlverhalten:		
1 regelmäÙ., geformt		27
2 Diarrhö mitmal Stuhlgang am Tag		_
3 Obstipation		
Sondenwechsel:		
00 nein		28
01 Korrektur Einschubsonde		_ _
02 ja, weil:		
Datum letzte PEG-Fkt.:		
	30	_ _ _ _ _ _ _ _ _
Todes-Datum des Patienten:		
	3	_ _ _ _ _ _ _ _ _

Dokumentationsbogen Brief an die Hausärzte



Universitätsklinikum Jena

Klinik für Chirurgie Allgemeine und Viszerale Chirurgie

komm. Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Utz Settmacher

Erlanger Allee 101 • 07740 Jena

Direktions-Sekretariat Telefon: (0 36 41) 9 32 26 01
Telefax: (0 36 41) 9 32 26 02

Univ.-Klinikum Jena • Allgemeine und Viszerale Chirurgie • 07740 Jena

Arztpraxis

Musterarzt
Musterstraße
PLZ Musterstadt

Arbeitsbereiche

Hepatobiliäre Chirurgie und Transplantation	9 32 26 58 9 32 26 59 9 32 26 92	OA Dr. Hommann <i>Telefax</i>
Allg. Gefäß-/ Thoraxchirurgie	9 32 26 59	OA PD Dr. Wagner
Chirurgische Onkologie	9 32 26 16	OA PD Dr. Richter
Chirurgische Forschung	9 32 26 21	OA PD Dr. Altendorf-Hofmaier
Ambulanz und Tumornachsorge	9 32 26 46	Frau OA Dr. Mtuka-Pardon
Endoskopie Leitstelle	9 32 23 33	Frau OA Dr. Müller
Sonografie	9 32 26 43	Frau OA Dr. Trebing

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht

Unser Zeichen

Datum

21. Juli 2005

Nachsorge von Frau/Herr Muster Mustermann, geb. am 01.01.1901

Sehr geehrte Frau Kollegin, sehr geehrter Herr Kollege,

dem oben genannten Patient wurde in der interdisziplinären Endoskopie wegen **Diagnose** eine PEG-Sonde angelegt und zum Teil durch das Ernährungsteam des Klinikums für Allgemeine und Viszerale Chirurgie weiter betreut. Da wir am weiteren Verlauf der Erkrankung und Wirksamkeit unserer Behandlung interessiert sind, seit längerer Zeit aber keine Information mehr darüber haben, erlauben wir uns die Nachfrage, ob sich der Patient weiter in Ihrer Betreuung befindet und wie sein Gesundheitszustand ist.

Für eine Nachricht darüber und evtl. Kopien wichtiger externer Befunde wären wir Ihnen dankbar. Selbstverständlich erhalten Sie an uns übersandte Originalbefunde postwendend zurück.

Vielen Dank für Ihre Mühe.

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr. med. U. Settmacher

Anlagen

- 1 Formblatt mit der Bitte, dies ausgefüllt zurückzusenden
- 1 frankierter Rückumschlag

Dokumentationsbogen
Antwortbogen der Hausärzte

<u>Rückantwort</u>	<u>betrifft:</u>
	Patient: Muster Mustermann geboren am: 01.01.1901 wh. in, Musterstraße, PLZ Musterstadt
Klinikum der FSU Jena Abteilung für Allgemeine und Viszerale Chirurgie Prof. Dr. med. U. Settmacher	
07740 Jena	
1. Ist der o. g. Patient noch bei Ihnen in Behandlung?	
<input type="radio"/> Ja, zuletzt am <input type="radio"/> Nein, er wird jetzt behandelt von:	
2. Hat der Patient noch seine PEG bzw. ist diese zwischenzeitlich entfernt worden?	
<input type="radio"/> Ja, wird diese noch genutzt <input type="radio"/> Nein,	
3. Sind lokale oder sonstige Komplikationen aufgetreten bezüglich der PEG?	
<input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Ja, welche:	
seit:	
Therapie:	
4. Wann wird sich der o. g. Patient wieder bei Ihnen vorstellen?	
<input type="radio"/> am: <input type="radio"/> Derzeit nicht vorgesehen.	
_____ Ort, Datum	_____ Arztstempel/Unterschrift «Nummer» «HANAME», «HAORT»

Danksagung

Die vorliegende Arbeit wurde an der Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie der Friedrich-Schiller-Universität Jena angefertigt.

Mein Dank gilt Frau PD Dr. med. A. Altendorf-Hofmann für ihre ausgezeichnete Betreuung während sämtlicher Arbeitsphasen. Sie stand mir immer in unschätzbare Art und Weise mit sehr wertvollen Ratschlägen und Anregungen zur Seite.

Frau Dr. C. Müller danke ich für die Überlassung des Promotionsthemas. Sie unterstützte mich mit ihrer wissenschaftlichen und klinischen Erfahrung bei der Fertigstellung meiner Doktorarbeit.

Den Schwestern des Ernährungsteams möchte ich für die Unterstützung bei der Vervollständigung der Nachsorgeprotokolle danken.

Meiner Mutter danke ich für die Hilfe bei der Korrektur meiner Doktorarbeit.

Lebenslauf

Name, Vorname	Bogomolova, Maria
Geburtsdatum	22.06.1982
Geburtsort	Tomilino, Russland
1988 – 1996	Grundschule und Gymnasium in Russland
1996	Umzug nach Deutschland
1996 – 2001	Adolf-Reichwein-Gymnasium in Jena
2001	Abitur
10/2001	Studium der Humanmedizin an der Friedrich-Schiller-
Universität in Jena	
03/2004	Famulatur in Allgemein- und Viszeralchirurgie, Jena
08/2004	Famulatur in Herz- und Toraxchirurgie, Rostock
09/2004	Famulatur in Allgemeinchirurgie, Poznan / Polen
03/2005	Abschluss des Kurses für Tropenmedizin
09/2005	Famulatur in Allgemeinmedizinpraxis, Rio Dulce / Guatemala
2004 –2006	Arbeit an der Promotion
08-12/2006	Praktisches Jahr in - Hals-Nasen-Ohren Klinik, Jena - Allgemein- und Viszeralchirurgie, Jena - Innere Medizin, Valladolid / Spanien
2007	Fertigstellen der Promotionsarbeit
Jena, 2007	

Ehrenwörtliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass mit die Promotionsordnung der Medizinischen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität bekannt ist,

ich die Dissertation selbst angefertigt habe und alle von mit benutzten Hilfsmittel, persönlichen Mitteilungen und Quellen in meiner Arbeit angegeben sind,

mich folgende Personen bei der Auswahl und Auswertung des Materials sowie bei der Herstellung des Manuskripts unterstützt haben:

Frau PD Dr. med. A. Altendorf-Hofmann, Frau Dr. Müller

die Hilfe eines Promotionsberaters nicht in Anspruch genommen wurde und dass Dritte weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen von mir für Arbeiten erhalten haben, die im Zusammenhang mit den Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen,

dass ich die Dissertation noch nicht als Prüfungsarbeit für eine staatliche oder andere wissenschaftliche Prüfung eingereicht habe und

dass ich die gleiche, eine in wesentlichen Teilen ähnliche oder eine andere Abhandlung nicht bei einer anderen Hochschule als Dissertation eingereicht habe.

Maria Bogomolova