

**Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik I**

**der Universität Würzburg**

**Direktor: Professor Dr. med. Christoph-Thomas Germer**

**KURZ- UND LANGZEITERGEBNISSE**

**DES LAPAROSKOPISCHEN GASTRIC BANDING**

**Eine retrospektive Studie an 127 Patienten**



**Inaugural – Dissertation**

**zur Erlangung der Doktorwürde der**

**Medizinischen Fakultät**

**der Julius-Maximilians-Universität Würzburg**

**vorgelegt von**

**Maria-Theresa Stingl**

**aus Eichstätt**

**Würzburg, August 2009**

**Referent:** Prof. Dr. Dr. med. Martin Fein  
**Koreferent:** Prof. Dr. med. Bruno Allolio  
**Dekan:** Prof. Dr. med. Matthias Frosch

**Tag der mündlichen Prüfung:** 13. August 2009

**Die Promovendin ist Ärztin**

**gewidmet**

**meinen Eltern, in Liebe und Dankbarkeit**

Lobe den HERRN, meine Seele  
und vergiss nicht, was er dir Gutes getan hat.

Psalm 103,2

<b>1. EINFÜHRUNG .....</b>	<b>1</b>
1.1. Adipositas.....	1
1.1.1. Definition .....	1
1.1.2. Epidemiologie.....	2
1.2. Mit Adipositas assoziierte Folgeerscheinungen.....	2
1.2.1. Komorbidität .....	2
1.2.2. Lebenserwartung.....	4
1.2.3. Psychosoziale Folgen und subjektive Lebensqualität .....	4
1.2.4. Gesundheitsökonomische Aspekte .....	4
1.3. Therapeutische Optionen .....	5
1.3.1. Konservative Therapieansätze.....	5
1.3.2. Bariatrisch-chirurgische Therapieoptionen .....	5
1.3.2.1. Restriktive Verfahren.....	6
Magenband (GB) .....	6
Schlauchmagenbildung (SG).....	6
Gastroplastik.....	7
1.3.2.2. Malabsorptive (malassimilative) Techniken.....	8
Biliopankreatische Diversion (BPD).....	8
Duodenalswitch (DS).....	9
1.3.2.3. Kombinationsverfahren.....	10
Magenbypass (RNYGB).....	11
1.3.2.4. Laparoskopisches versus offen chirurgisches Vorgehen.....	12
1.4. Laparoscopic Adjustable Gastric Banding (LAGB) .....	13
1.4.1. Historie des Magenbandes.....	13
1.4.2. Verfahren des LAGB .....	13
1.4.3. Bandarten.....	14
1.4.4. Komplikationen des LAGB .....	15
1.5. Zusammenfassung und Fragestellung .....	21

<b>2. MATERIAL UND METHODEN</b> .....	<b>22</b>
2.1. Patientenselektion .....	22
2.2. Patientenkollektiv .....	23
2.2.1. Präoperative Patientencharakteristika.....	23
2.2.2. Präoperative Komorbidität.....	24
2.3. Operationstechnik .....	26
2.3.1. Laparoskopisches Vorgehen.....	26
2.3.2. Bandarten.....	26
2.3.3. Operative Zugangswege .....	26
Pergastrische Technik (PG).....	27
Pars flaccida Technik (PF).....	27
2.3.4. Weitere Operationsschritte.....	29
2.3.5. Operateure .....	30
2.4. Postoperative Datenerhebung.....	30
2.5. Statistik.....	30
<b>3. ERGEBNISSE</b> .....	<b>31</b>
3.1. Follow-up.....	31
3.2. Gewichtsentwicklung .....	31
3.3. Komorbidität .....	32
3.4. Postoperative Komplikationen .....	34
3.4.1. Magenwandperforation.....	34
3.4.2. Bänderosion/Bandmigration .....	34
3.4.3. Bandinfektion .....	35
3.4.4. Leckage.....	35
3.4.5. Portinfektion .....	35
3.4.6. Portdislokation.....	35
3.4.7. Slippage und Pouchdilatation.....	35

## **Inhaltsverzeichnis**

---

3.5. Reoperationsrate .....	37
3.5.1. Portentfernung .....	37
3.5.2. Ersatzlose Bandentfernung .....	37
3.5.3. Bandersatz .....	38
3.6. Perioperative Mortalität.....	39
3.7. Subjektive Lebensqualität und Patientenzufriedenheit .....	39
<b>4. DISKUSSION .....</b>	<b>40</b>
4.1. Gewichtsentwicklung .....	40
4.2. Komorbidität .....	41
4.3. Komplikationsrate und Mortalität .....	42
4.3.1. Magenwandperforation.....	43
4.3.2. Banderosion/ Bandmigration: .....	43
4.3.3. Leckage.....	44
4.3.4. Portinfektion .....	44
4.3.5. Portdislokation.....	45
4.3.6. Slippage und Pouchdilatation .....	45
4.3.7. Mortalität .....	46
4.4. Operationstechnik .....	46
4.5. Lebensqualität und Patientenzufriedenheit.....	47
4.6. Erfolgsfaktoren des laparoskopischen Gastric Banding .....	48
<b>5. ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>49</b>
Abkürzungsverzeichnis .....	52
Abbildungsverzeichnis.....	53
Literaturverzeichnis .....	54
Danksagung	
Lebenslauf	

# 1. Einführung

## 1.1. Adipositas

### 1.1.1. Definition

Die krankhafte Adipositas ist eine chronische, lebenslange, multifaktoriell bedingte, kongenitale Funktionsstörung, die beim Patienten eine exzessive Fetteinlagerung und damit assoziiert medizinische, psychologische, physische, soziale und ökonomische Probleme verursacht [1].

In der Beurteilung des Ausmaßes und der Prävalenz von Übergewicht und Adipositas findet in der Regel der Body Mass Index (BMI in  $\text{kg}/\text{m}^2$ ), der Quotient aus Körpergewicht [kg] und dem Quadrat der Körperlänge in Metern [ $\text{m}^2$ ], als Vergleichsparameter Verwendung (s.2.2.1.). Während man bei einem BMI  $\geq 25$   $\text{kg}/\text{m}^2$  laut World Health Organisation von Übergewicht spricht, definiert ein BMI  $\geq 30$   $\text{kg}/\text{m}^2$  die Adipositas. Die Gruppe der Adipositas kann weiterhin subklassifiziert werden in Grad I (BMI 30,0-34,99  $\text{kg}/\text{m}^2$ ), Grad II (BMI 35,0-39,99  $\text{kg}/\text{m}^2$ ) und Grad III (BMI  $\geq 40$   $\text{kg}/\text{m}^2$ ) [2, 3].

Ab Adipositas Grad III, bzw. wenn bei BMI-Werten  $\geq 35$   $\text{kg}/\text{m}^2$  zusätzlich medizinisch relevante Begleiterkrankungen vorliegen, sind die Definitionskriterien der morbiden Adipositas (krankhafte Fettsucht) erfüllt [4, 5]. Bei Kindern weichen die Definitionen wachstumsbedingt ab [4-6].

**Tab. 1: Klassifikation des Körpergewichts nach BMI [3]**

Kategorie		BMI ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )
Untergewicht		<18,5
Normalgewicht		18,5–24,99
Übergewicht		25–29,99
Adipositas	Grad I	30–34,9
	Grad II	35–39,9
	Grad III	$\geq 40$

### 1.1.2. Epidemiologie

Weltweit sind mehr als eine Milliarde Erwachsener übergewichtig; mehr als 300 Millionen davon sind klinisch adipös [7, 8]. Erhöhtes Körpergewicht ist ein Gesundheitsfaktor von weltweiter medizinischer Bedeutung und zunehmender Prävalenz sowohl in den Industrienationen als auch in den so genannten Entwicklungsländern [2]. Laut Worldwatch Institute entspricht die Anzahl der übergewichtigen Menschen weltweit inzwischen nahezu der Anzahl untergewichtiger Personen ( $\text{BMI} < 18,5 \text{ kg/m}^2$ ) [5, 9].

In Europa nimmt Deutschland bzgl. Adipositas einen Spitzenplatz ein [10]. Die Prävalenz der Adipositas in Deutschland nimmt seit vielen Jahren kontinuierlich zu [11, 12]. Derzeit sind etwa 50 % der erwachsenen Männer und 35 % der erwachsenen Frauen mit einem  $\text{BMI} \geq 25 \text{ kg/m}^2$  übergewichtig [3], ca. 13 % sind adipös ( $\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$ ) [12] und 1 bis 2 % der Deutschen sind mit einem  $\text{BMI} \geq 40 \text{ kg/m}^2$  extrem adipös [3, 12, 13]. Der Anteil der an morbidem Adipositas Leidenden wird auf 20 % aller übergewichtiger Personen geschätzt [5]. Auch bei Kindern und Jugendlichen wurde in den letzten Jahren ein Anstieg beobachtet [14, 15].

## 1.2. Mit Adipositas assoziierte Folgeerscheinungen

Adipositas steht in engem Zusammenhang mit einem breiten Spektrum medizinischer, psychischer sowie gesellschaftlich und gesundheitsökonomisch relevanter Folgeerscheinungen von zum Teil erheblichem Ausmaß.

### 1.2.1. Komorbidität

Die medizinischen Konsequenzen pathologisch erhöhten Körpergewichts sind zahlreich und vielfältig: Schweregrad und Dauer der bestehenden Adipositas korrelieren hierbei mit der Schwere der assoziierten Komorbiditäten [2]. Mit zunehmendem BMI steigt die Komorbiditätsrate [3, 16-18].

Adipositas assoziierte Begleiterkrankungen können nahezu jedes Organsystem betreffen. Eine Auswahl ist in Tab. 2 dargestellt:



Tabelle 2: Mit Adipositas assoziierte Begleiterkrankungen

Organsystem	mögliche Begleiterkrankungen
Kardiovaskuläres System	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arterielle Hypertonie</li> <li>• koronare Herzkrankheit</li> <li>• Herzinsuffizienz</li> <li>• Chronisch venöse Insuffizienz, Ulcus cruris</li> </ul>
Respirationssystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlafapnoe</li> <li>• Asthma</li> </ul>
Stoffwechsel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diabetes mellitus</li> <li>• Dyslipidämien</li> </ul>
Muskuloskelettales System	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bandscheibendefekte,</li> <li>• degenerative Gelenkerkrankungen</li> </ul>
Gastrointestinaltrakt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obstipation</li> <li>• Cholezystolithiasis</li> <li>• Fettleber (NASH)</li> <li>• Leberzirrhose</li> </ul>
Hormon-und Reproduktionssystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polyzystisches Ovar</li> <li>• Infertilität</li> </ul>
Integument	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intertriginöse Dermatitis</li> </ul>
Nervensystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pseudotumor cerebri</li> <li>• Karpaltunnelsyndrom</li> <li>• Schlaganfall</li> </ul>
Psychiatrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depression</li> <li>• Essstörung</li> <li>• Persönlichkeitsstörung</li> </ul>
Sonstiges	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maligne Neoplasien (z.B. Mamma-Karzinom)</li> <li>• Metabolisches Syndrom</li> <li>• Erhöhtes Operationsrisiko</li> </ul>

### **1.2.2. Lebenserwartung**

Der Einfluss der Adipositas auf die Lebenserwartung ist gut untersucht. Es besteht eine direkte Korrelation zwischen gesteigertem BMI und erhöhter Mortalität bzw. verminderter Lebenserwartung [17-19]. Neben dem Nikotinabusus gilt Adipositas heute als wichtigste Ursache für vermeidbaren vorzeitigen Tod [3, 17, 20].

### **1.2.3. Psychosoziale Folgen und subjektive Lebensqualität**

Psychosoziale Probleme stellen keine notwendige Konsequenz eines erhöhten Körpergewichts dar, jedoch ist ihre Koinzidenz mit Übergewicht und Adipositas ein häufig beobachtetes und gut dokumentiertes Phänomen. Im Rahmen des soziokulturellen Kontextes, in welchem hohe Körperfettmasse mit verminderter körperlicher Attraktivität, Inaktivität und submaximaler Leistungsfähigkeit attribuiert wird, entsteht die psychopathologische Komponente der Adipositas. Stunkard und Sobal [21] bemerkten: „[...] Adipositas an sich schafft keine psychische Belastung. Adipositas ist ein körperlicher Zustand. Die psychische Belastung wird von Menschen geschaffen.“ Die Abweichung vom kosmetisch-ästhetischem Idealbild, verminderte gesellschaftliche Akzeptanz und Diskriminierung wirken sich negativ auf die psychosoziale Integration betroffener Personen aus. Reduzierte körperliche Flexibilität und Belastungsfähigkeit führen zu Erschwernissen der alltäglichen Lebensführung. Die relativ hohe Koinzidenz psychiatrischer Erkrankungen (s. Tabelle 2) trägt zusätzlich zur Beeinträchtigung der subjektiven Lebensqualität bei [3, 22].

### **1.2.4. Gesundheitsökonomische Aspekte**

In der Adipositas therapie gewinnen neben den rein medizinischen Gesichtspunkten in zunehmendem Maße auch gesundheitsökonomische Aspekte an Bedeutung. Die durch erhöhtes Körpergewicht verursachten Kosten werden für Deutschland auf etwa 5-6 % der gesamten Krankheitskosten geschätzt [12, 23]. Besonders die gesundheitlichen Spätfolgen der morbidem Adipositas sind kostenintensiv. Dies führt im Zusammenhang mit knapper

werdenden Ressourcen in den Gesundheitssystemen zu einer Verschärfung der gesundheitsökonomischen Situation [24].

### **1.3. Therapeutische Optionen**

Die zunehmende Bedeutung der Adipositas in epidemiologischer, medizinischer und gesundheitsökonomischer Hinsicht erfordert die Erarbeitung effektiver und nachhaltiger therapeutischer Handlungskonzepte.

#### **1.3.1. Konservative Therapieansätze**

Ernährungs-, bewegungs- und verhaltenstherapeutische Ansätze sind essentielle Grundlage eines jeden therapeutischen Konzeptes zur effektiven und langfristigen Gewichtsreduktion.

Die genannten konservativen Ansätze allein zeigen jedoch selbst mit medikamentöser Unterstützung (z.B. Sibutramin, Orlistat) nur unbefriedigende Langzeitergebnisse [24-28]. Unabhängig von der Wahl der nicht chirurgischen Behandlungsmaßnahme liegt die Rezidivrate bei alleiniger konservativen Therapie bei bis zu 90 % [1, 29, 30].

#### **1.3.2. Bariatrisch-chirurgische Therapieoptionen**

In einer Konsensuskonferenz des Jahres 1991 konstatierte das National Institute of Health in den USA die Überlegenheit der chirurgischen Adipositastherapie gegenüber rein konservativen Behandlungsoptionen im Bezug auf lang anhaltende Gewichtskontrolle und Verbesserung der Komorbidität. Gleichzeitig wurde der leitliniengetreue Einsatz chirurgischer Verfahren in der Adipositastherapie gerechtfertigt [24, 31, 32].

Inzwischen hat sich die bariatrische Chirurgie zu einer wichtigen Komponente eines umfassenden Therapiekonzeptes in der effektiven Therapie der morbidem Adipositas entwickelt [33]. In den letzten Jahren hat die Adipositaschirurgie einen regelrechten Boom erlebt [5, 11, 34, 35].

Man unterscheidet zwischen restriktiven, malabsorptiven und kombinierten bariatrisch- chirurgischen Operationsverfahren [24].

### **1.3.2.1. Restriktive Verfahren**

Ziel der Restriktion ist eine massive, quantitative Einschränkung des Nahrungsvolumens, das vom Patienten zu sich genommen werden kann, unabhängig von der Qualität und Art des Nahrungsmittels. Die Restriktion geschieht in der Regel durch die Verkleinerung des Magenreservoirs und durch Anlage eines kleinen Ausgangs aus diesem Reservoir. Gleichzeitig soll damit das erst spät einsetzende oder ganz fehlende Sättigungsgefühl bei adipösen Patienten wieder hergestellt werden. Da hochkalorische Flüssigkeiten und breiige Kost ungehindert aufgenommen werden können, ist eine ausreichende Patientencompliance essentiell für den Behandlungserfolg [36].

Klassisches Beispiel für ein rein restriktives Verfahren ist das Magenband (Gastric Banding, GB) sowie die Schlauchmagenbildung (Sleeve Gastrectomy, SG). Weitere Beispiele sind die Vertikale Gastroplastik (Vertical Banded Gastroplasty, VBG) und die Horizontale Gastroplastik (Horizontal Banded Gastroplasty, HBG) [24, 36, 37].

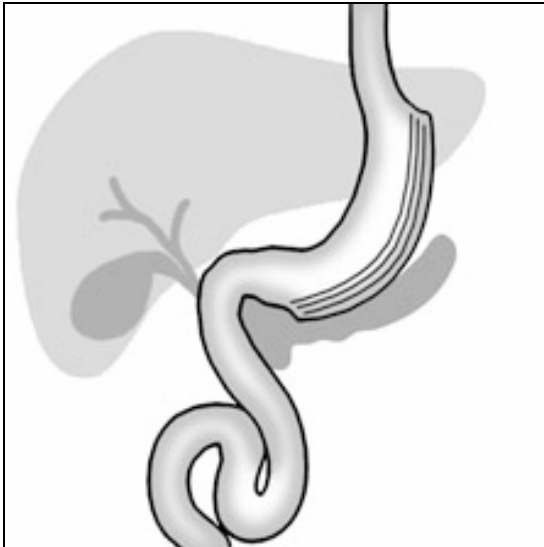
#### **Magenband (GB)**

Siehe Punkt 1.4.2. sowie Abb. 6.

#### **Schlauchmagenbildung (SG)**

Bei der Sleeve Gastrectomy wird ein Großteils des Magens entlang der großen Krümmung mittels Staplergerät entfernt, sodass lediglich ein 2 bis 3 cm breiter schlauchförmiger Restmagen mit einem Füllungsvolumen von 100-150 ml verbleibt (siehe Abb.1). Zusätzlich zu dem Volumen verkleinernden Effekt wird bei diesem restriktiven Verfahren durch die Resektion von Fundus- und Korpusanteilen die Magensäureproduktion vermindert und der Ghrelinspiegel gesenkt, was wiederum das Hungergefühl mindert.

Die SG findet sowohl als eigenständiges Verfahren, als auch als Kombinationsverfahren im Rahmen der Biliopankreatischen Diversion (BPD, s.u.) Verwendung [36, 38].

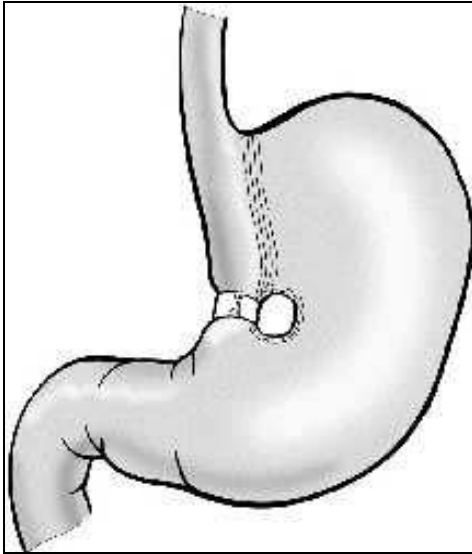


**Abb. 1:** Schlauchmagen

### **Gastroplastik**

Bei der Gastroplastikbildung wird durch horizontale (HBG) oder vertikale (VBG) Klammernaht ein Großteil des Magenvolumens funktionell abgetrennt, sodass nur ein kleiner Restmagenpouch verbleibt (siehe Abb. 2).

Die Gastroplastik-Verfahren gelten derzeit weitgehend als obsolet, da sie mit einer hohen Langzeitkomplikationsrate (Stenosen oder Klammernahtrupturen) und Reoperationsrate (bis zu 50 %) verbunden sind [36, 39, 40].



**Abb. 2:** Vertikale, bandverstärkte Gastroplastik

### 1.3.2.2. Malabsorptive (malassimilative) Techniken

Bei malabsorptiven Verfahren werden in einem operativen Eingriff bestimmte Darmabschnitten gezielt aus dem funktionellen Zusammenhang des Gastrointestinaltraktes ausgeschaltet. Ziel ist die Verminderung der resorbierenden Mucosaoberfläche des Darmes sowie eine beschleunigte intestinale Transitzeit. Dies hat eine verminderte Resorption der aufgenommenen Kalorienmenge zur Folge.

Ein zweites Prinzip ist die Malassimilation. Durch operative Alteration der Nahrungspassage wird eine spätere Vermischung der Verdauungssäfte (Galle und Pankreassäfte) mit der Nahrung erzielt. Die Aufnahme insbesondere von fettreichen Energieträgern wird hierdurch eingeschränkt. Kohlehydratreiche Ernährung hingegen schränkt den Therapieerfolg ein [36].

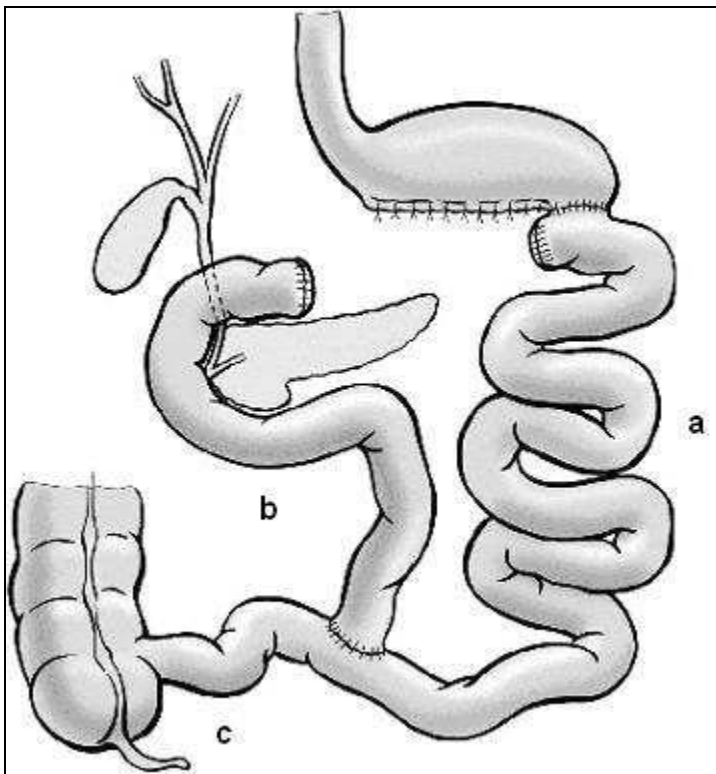
Gängige malabsorptive Verfahren sind der Duodenalswitch (DS) und die Biliopankreatische Diversion (BPD). Die Methode des Jejunioilealen Bypasses gilt als obsolet [24, 36].

#### **Biliopankreatische Diversion (BPD)**

Bei der Biliopankreatischen Diversion wird über eine große Strecke des Dünndarms der Passageweg der aufgenommenen Nahrung (alimentärer Schenkel, a) vom Passageweg der biliopankreatischen Verdauungsenzyme

(biliärer Schenkel, b) getrennt. Der restliche gemeinsame Passageweg von Verdauungsenzymen und Nahrung (Common Channel, c) ist lediglich ca. 50 cm lang (siehe Abb. 3). Dies führt zum gewünschten Effekt der Malabsorption vor allem von fettreicher Nahrung. Allerdings führen die damit verbundene Flatulenz und regelhaft auftretende Diarrhöen zur Minderung der Lebensqualität [10, 24, 41].

Gleichzeitig wird der Magen auf ein Restvolumen von ca. 200 bis 300 ml verkleinert. Da der Magenfundus in der Regel erhalten bleibt, ist die Ausschüttung des Hungerhormons Ghrelin nicht vermindert. Das Hungergefühl bleibt weiterhin erhalten.



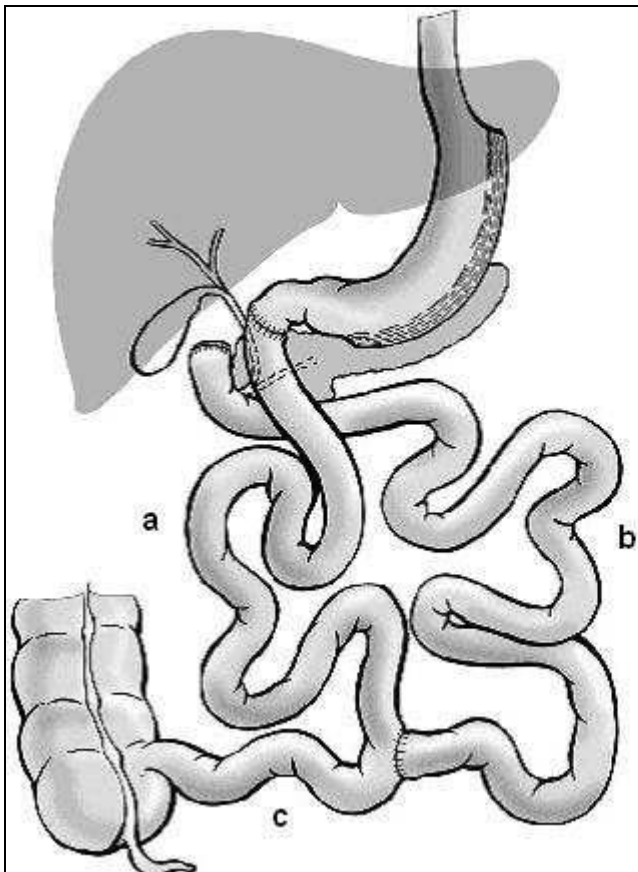
**Abb. 3:** Biliopankreatische Diversion

### **Duodenalswitch (DS)**

Ähnlich wie beim BPD-Verfahren findet beim DS eine Trennung der Passagewege von Verdauungsenzymen und aufgenommener Nahrung statt. Der alimentäre Schenkel (a) wird mit dem proximalen Duodenum anastomosiert und misst mindestens 150 cm. Der biliäre Schenkel (b) ist variabel. Der

verbleibende, Common Channel (c) ist ca. 75 bis 100 cm lang und führt zur Malabsorption vor allem von fettreicher Nahrung (siehe Abb. 4).

Das Verfahren des DS wird häufig mit einer Sleeve Gastrectomy kombiniert und erhält so zusätzlich eine restriktive Komponente. Da der Pylorus am Magenausgang erhalten bleibt, ist hier ein postoperatives Dumping-Syndrom nicht zu erwarten [10, 24, 41].



**Abb. 4:** Duodenalswitch mit Schlauchmagenbildung

### 1.3.2.3. Kombinationsverfahren

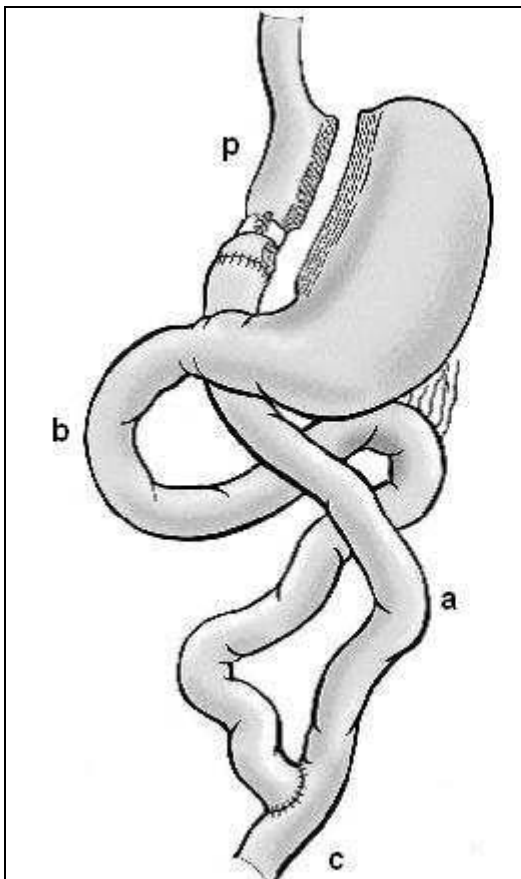
Operationstechniken, die sowohl restriktive als auch malabsorptive Elemente kombinieren, sind in der Regel von einem exzellenten Gewichtsverlust gekennzeichnet. Jedoch müssen potentielle Mangelerscheinungen durch eine intensive Supplementation vorgebeugt werden [10].



Das wichtigste bariatrisch chirurgische Verfahren, das sowohl malabsorptive als auch restriktive Elemente vereint, ist der Roux-en-Y-Magenbypass (RNYGB) [18, 24].

### **Magenbypass (RNYGB)**

Beim proximalen Magenbypass wird ein Magenpouch (p) von ca. 25 ml Volumen gebildet. Daran anastomosiert folgt der alimentäre Schenkel (a) mit einer Länge von ca. 150 ml. Der biliäre Schenkel (b) misst 50 cm und ist über eine Roux-Y-Anastomose mit dem Common Channel (c) verbunden. Beim distalen Magenbypass misst der Common Channel 100-150 cm mit variablem alimentären Schenkel (siehe Abb. 5) [24].



**Abb. 5:** Proximaler Magenbypass mit Roux-Y-Anastomose

Gastric Bypassing gilt als die erste etablierte Methode zur chirurgischen Behandlung der morbid Adipositas. Aktuell ist es die weltweit am häufigsten

angewandte Technik der Adipositaschirurgie und gilt als Goldstandard in den USA [18, 24, 42].

#### **1.3.2.4. Laparoskopisches versus offen chirurgisches Vorgehen**

Seit 2001 wurde in mehreren randomisierten kontrollierten Studien die laparoskopische Technik dem offen bariatrisch chirurgischen Vorgehen insbesondere bei Magenbypassoperationen vergleichend gegenübergestellt [43-48]. Hier zeigte sich bei ähnlichem postoperativem Gewichtsverlauf [45-48] eine klare Überlegenheit der laparoskopischen Vorgehensweise bzgl. Krankenhausliegedauer und Wundheilung [45-47], postoperativer Schmerzintensität und Rekonvaleszenzzeit [43, 45]. In der Gruppe der offen chirurgisch Operierten war die Anzahl postoperativer Stenosierungen geringer. Bauchwandhernien traten hingegen häufiger auf. Die initial aufgrund längerer Operationsdauer vergleichsweise höheren operativen Kosten bei laparoskopischen Eingriffen wurden durch kürzere Hospitalisierungszeiten ausgeglichen [47].

Ähnliche Resultate ergaben vergleichende Studien zum Magenband [48] längere Operationsdauer bei laparoskopischen Eingriffen, vergleichbare Komplikationsraten und Gewichtsverlust, jedoch kürzere Krankenhausverweildauer und niedrigere Rehospitalisierungsraten. Gerade adipöse Patienten, die zur Hochrisikopopulation zählen, profitieren in besonderem Maße von einem minimal-invasiven Zugang [42].

Gegenwärtig werden weltweit nahezu zwei Drittel aller bariatrischer Operationen laparoskopisch durchgeführt [5, 24]. Die minimal-invasive Operationsform gilt mittlerweile als Standard in der Adipositaschirurgie [36].

## **1.4. Laparoscopic Adjustable Gastric Banding (LAGB)**

### **1.4.1. Historie des Magenbandes**

Wilkinson und Peloso (1978) [49, 50], Kollé (1982) [49, 51], und Molina und Oria (1983) [49, 52] können als Begründer des Gastric Banding angesehen werden. Kusmak (1986) [49, 53] entwickelte das adjustierbare Bandsystem mit subkutan gelegener Portkammer. Catona und Kollegen (1993) [49, 54] schufen die Voraussetzungen für den Einsatz einer laparoskopischen Technik bis es 1992 Belachew [55] bzw. 1993 in Belgien Forsell und seinen Mitarbeitern als erstes gelang, ein Magenband laparoskopisch zu implantieren [42, 56]. Bereits ein Jahr später wurde das Operationsverfahren durch Kunath et al. in Deutschland eingeführt [42, 57]. Es fand eine rasante Verbreitung in Europa, Süd- und Mittelamerika, dem Mittleren und Nahen Osten sowie Australien. In den USA wurde das Magenband erst 2003 zugelassen, sodass es hier verspätet zum Einsatz kam [42].

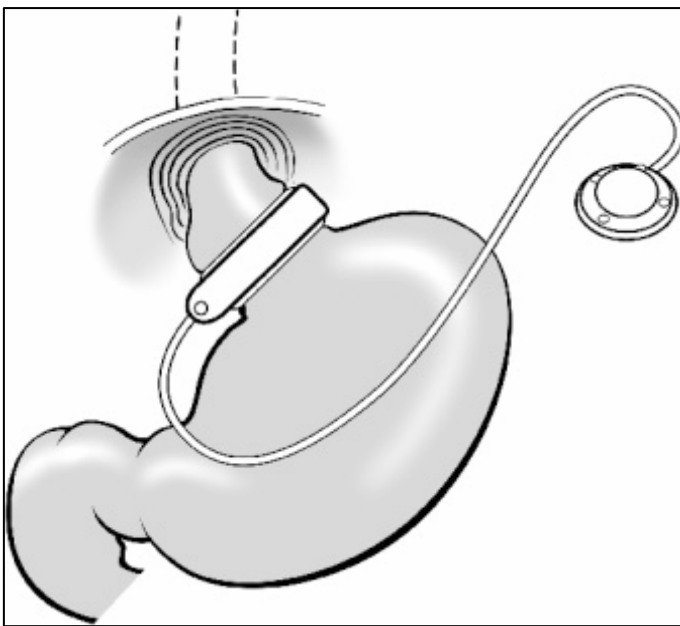
Mittlerweile ist das Verfahren des Laparoscopic Adjustable Gastric Banding (LAGB, laparoskopisch implantiertes, steuerbares Magenband) außerhalb der USA, vor allem in Europa, Australien und Südamerika die am häufigsten und weltweit die am zweithäufigsten angewandte, bariatrisch-chirurgische Methode [18, 58].

### **1.4.2. Verfahren des LAGB**

Die laparoskopische Implantation eines Magenbandes gilt als Verfahren der restriktiv bariatrischen Chirurgie mit der geringsten Invasivität [18, 49, 59]. Durch die Befestigung eines Silikonbandes um den oberen Magenpol entsteht ein kranialer Magenpouch mit einem Füllvolumen von 20-25 ml (siehe Abb. 6) [24]. Das befüllbare Magenband steht über ein Schlauchsystem mit einer in der oberflächlichen Bauchdecke platzierten Portkammer in Verbindung. Die Portkammer ist von außen perkutan punktierbar. Durch Injektion bzw. Drainage einiger Milliliter Flüssigkeit (in der Regel 0,9 %-ige NaCl-Lösung) über die Portkammer kann der Kompressionsdruck des Bandes um die Magenwand post

operationem variiert und somit die Passage und Verweilzeit der Nahrung im verbleibenden funktionellen Magenanteil gesteuert werden.

Im Gegensatz zu anderen, vor allem malabsorptiven Operationstechniken bleibt dabei das Magen-Darm-Rohr in seiner ursprünglichen Anatomie unverändert. Der physiologische Passageweg der aufgenommenen Nahrung wird nicht alteriert [49]. Die Implantation eines Magenbandes ist potentiell reversibel; das Bandsystem kann ohne Schädigung des Magens wieder entfernt werden (siehe Abb.6).



**Abb. 6:** Verstellbares Magenband

### 1.4.3. Bandarten

Seit der Einführung des LAGB fanden hauptsächlich zwei verschiedene Bandarten Verwendung. Das Lapband und das Schwedenband (Swedish Adjustable Gastric Band, SAGB) sind am längsten auf dem Markt und in Ihrer Wirksamkeit und Zuverlässigkeit am besten dokumentiert [42]. Während das Lapband von der US-amerikanischen Food and Drug Administration (FDA) im Juni 2001 zugelassen wurde, fand das SAGB von der FDA bisher keine Zertifizierung, was dessen Ausbreitung in den Vereinigten Staaten verhinderte [18, 60].

Alle Bänder weisen einen befüllbaren inneren Ring auf und unterscheiden sich hinsichtlich Bandgröße, Füllungsvolumina, innerem Durchmesser und Verschlussmechanismus voneinander [42]. Das Lapband ist ein starres Silikonband. Sein innerer Ballon fasst ein Volumen von bis zu 5 ml. Da der Druck im Inneren des Ballons rasch auf Werte von 150 kPa ansteigt, wird es weitgehend als Hochdrucksystem betrachtet [60]. Das SAGB dagegen ist ein breiteres Silikonband von weicherer Konsistenz. Sein Ballon hat eine Volumenkapazität von bis zu 9 ml. Da der Druck innerhalb des Systems vergleichsweise niedrig bleibt, kann das SAGB als Niederdrucksystem bezeichnet werden [60]. Die Unterscheidung in Hochdruck- und Niederdruckbänder ist allerdings umstritten [42, 60].

Während das SAGB ausschließlich in Pars flaccida Technik (PF-Technik) eingesetzt werden kann, stehen im Falle des Lapbandes sowohl die Pars flaccida als auch die Pergastrische Technik (PG-Technik) als möglicher operativer Zugangsweg zur Verfügung (siehe 2.3.3.).

#### **1.4.4. Komplikationen des LAGB**

Im Zusammenhang mit der laparoskopischen Implantation eines Magenbandes wurde eine Reihe typischer, eingriffsassoziierter Früh- und Spätkomplikationen beschrieben.

Die Perforation des Magens sowie eine Infektion des implantierten Magenbandes stellen Komplikationen des intra- oder frühen postoperativen Verlaufes dar. Zu den wesentlichen Spätkomplikationen der Magenbandimplantation zählen Banderosion, Leckage des Bandes oder Portsystems, Portinfektion, Portkammerdislokation, Slippage und Pouchdilatation [61, 62].

#### **Banderosion und Bandmigration**

Bei der Banderosion handelt es sich um eine Spätkomplikation, die durch das langsam fortschreitende, partielle und meist „stumme“ Durchwandern des Bandes in den Magen gekennzeichnet ist [61]. Eine komplette Durchwanderung des Bandes durch die Magenwand wird schließlich als Bandmigration

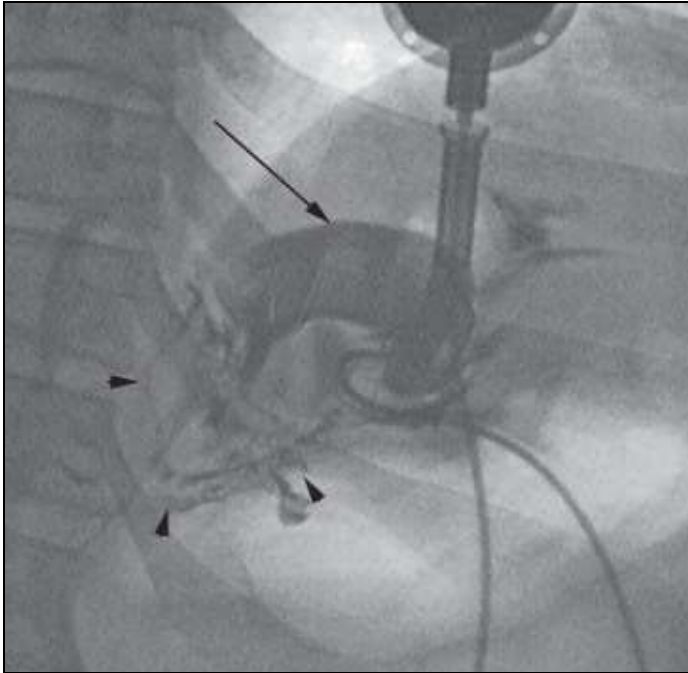
bezeichnet (siehe Abb. 7). Klinische Zeichen dieser Komplikation sind unspezifische epigastrische Beschwerden, steigende Essmenge unabhängig vom Befüllungsgrad des Magens, sowie ausbleibender, bzw. unzureichender Gewichtsverlust [62]. Die Diagnose wird in der Regel gastroscopisch gestellt [36].



**Abb.7:** Bandmigration: Das oral applizierte Kontrastmittel fließt außen am Band vorbei. Im Bandstoma (Pfeil) zeigt sich eine Kontrastmittelaussparung

### Leckage

Mit Leckage des Magenbandes wird eine undichte Stelle am Rand des um die Magenwand gewickelten Magenbandballons bzw. des Portschlauchsystems bezeichnet. Eine Leckage äußert sich klinisch durch mangelnde Adjustierbarkeit des Magenbandes sowie verminderter Effektivität des Gastric Banding (siehe Abb. 8).



**Abb. 8:** Bandleckage: Nach Injektion von Kontrastmittel über das Bandsystem zeigt sich das partiell kontrastierte Magenband (Pfeil) sowie eine breitflächige Leckage am Bandrand (Pfeilspitzen)

### **Portinfektion**

Jede Form der operativen Implantation von alloplastischem Material ist mit dem Risiko der primären oder sekundären Infektion verbunden.

### **Portkammerdislokation**

Bei der Portkammerdislokation handelt es sich um Lockerung und Verrutschen der im Bereich des oberen Thorax oder der ventralen Bauchwand an Muskelfaszien bzw. im Subkutangewebe fixierten Portkammer. Bei ausgeprägter Dislokation der Portkammer kann diese von außen nicht mehr punktiert und somit das Band nicht mehr adjustiert werden (siehe Abb. 9)



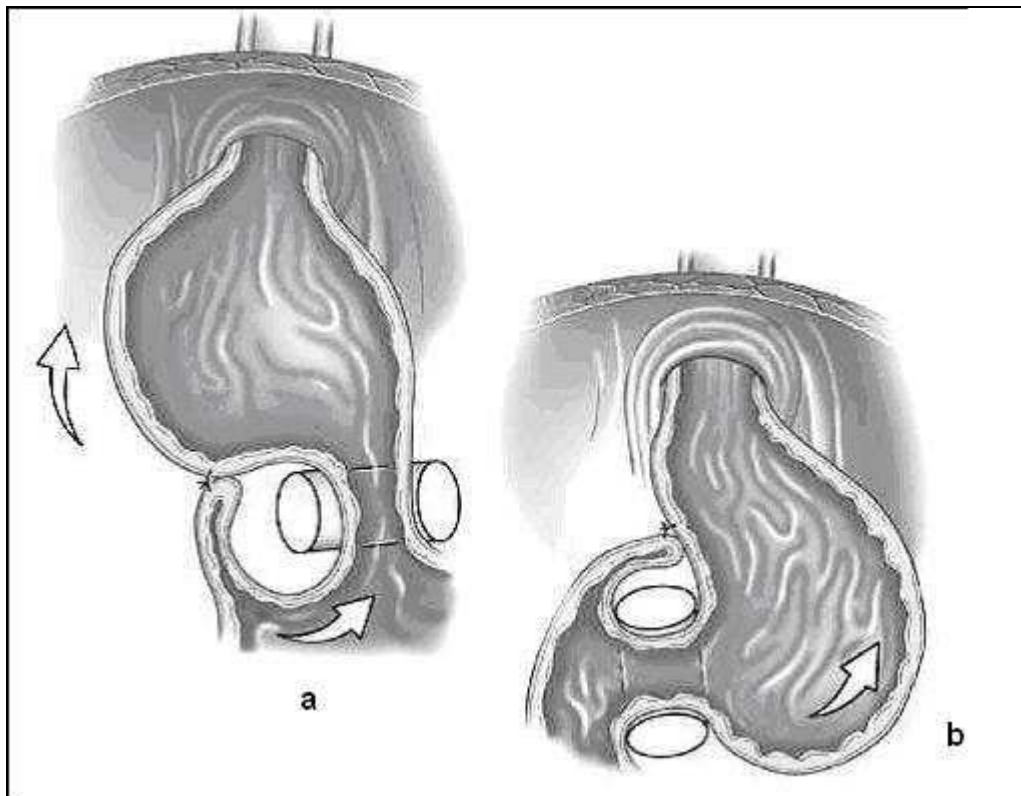
**Abb. 9:** Portkammerdislokation

### **Slippage und Pouchdilatation**

Slippage und Pouchdilatation werden in den letzten Jahren zunehmend als eine einzige Komplikation zusammengefasst. Das Slippage bezeichnet das Rutschen des Bandes nach aboral. Folge hiervon sind das Gleiten von distalen Magenanteilen durch das Band nach oral sowie die anteriore oder posteriore Pouchvergrößerung bzw. Pouchdilatation [10, 61].

Man unterscheidet zwei Formen der Slippage: Verrutscht die Magenwand durch das Band nach posterior, kommt es zu einer Drehung des Bandes in vertikale Position (posteriore Slippage, b). Beim Rutschen des Bandes nach anterior hingegen dreht sich das Band in horizontale Richtung. Es liegt eine anteriore Slippage (a) vor (siehe Abb. 10) [63].





**Abb. 10:** anteriore (a) und posteriore (b) Slippage

Klinische Symptome sind fehlende Gewichtsreduktion bei erneuter Zunahme der Nahrungsmenge bzw. Ausbleiben des Sättigungsgefühls, plötzlich einsetzende, fast vollständige Dysphagie oder progressives Erbrechen mit epigastrischen Beschwerden [61, 64]. Beim Auftreten einer Slippage liegt eine chirurgische Notfallsituation vor [10]. Ohne therapeutische Intervention droht die Nekrose des Magenpouches („Pouchnekrose“; siehe Abb. 11 und 12).



**Abb. 11:** Slippage mit nach oral disloziertem Fundus und fehlender Kontrastmittelpassage durch das Magenband



**Abb. 12:** Pouchdilatation mit abgekipptem Magenband und deutlicher Vergrößerung des Pouches. Die Passage durch das Magenband ist erhalten.

## 1.5. Zusammenfassung und Fragestellung

Die laparoskopische Magenbandimplantation gilt als etabliertes, effektives und sicheres bariatrisch chirurgisches Verfahren mit geringem Anteil vital bedrohlicher Komplikationen.

Ziel des LAGB ist eine Reduktion des Übergewichts (Excess Body Weight Loss, EBWL siehe 3.2.) von mehr als 50 %, die Heilung bzw. Besserung der mit Übergewicht assoziierten Komorbidität, sowie die Steigerung der subjektiven Lebensqualität.

Die Implantation des Magenbandes kann grundsätzlich in zwei operativen Techniken erfolgen (s. 2.3.3.): in Pergastrischer (PG) oder in Pars flaccida Technik (PF).

Es wurde konstatiert, dass die Wahl der chirurgischen Technik Effektivität und postoperative Komplikationsrate des Verfahrens beeinflusst. Bisher wurden nur wenige Studien veröffentlicht, die die Pergastrische und die Pars flaccida Technik in Sicherheit, Effizienz und Qualität vergleichend gegenüber stellen. Das Follow up ist in der Regel kurz [65-69].

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, anhand einer retrospektiven Datenanalyse des eigenen Patientengutes die Effektivität sowie die postoperativen Kurz- und Langzeitergebnisse nach laparoskopischem Gastric Banding insbesondere im Hinblick auf die Art der angewandten Operationstechnik zu erheben und zu evaluieren.

## 2. Material und Methoden

Die vorliegende Arbeit basiert auf einer retrospektive Datenerhebung an 127 Patienten mit morbidem Adipositas, denen in den Jahren 1997 bis 2004 an der Chirurgischen Universitätsklinik Würzburg in primär laparoskopischer Technik ein verstellbares Magenband implantiert wurde. Zwei verschiedene operative Techniken wurden eingesetzt: Die Pegastrische und die Pars flaccida Technik. Es erfolgte eine vergleichende Datenanalyse der beiden Kollektive PG- versus PF-Technik hinsichtlich präoperativer Charakteristika sowie hinsichtlich der postoperativen Entwicklung der Parameter Gewicht, Komorbidität, Lebensqualität und eingriffsassoziierter Früh- und Spätkomplikationen.

### 2.1. Patientenselektion

Gemäß den Europäischen Richtlinien zur Therapie der schweren (morbiden) Adipositas vom Februar 2007 [70, 71], sollte eine chirurgische Therapie für diejenigen Patienten mit morbidem Adipositas in Betracht gezogen werden, welche folgende Kriterien erfüllen: Adipositas Grad III (BMI > 40 kg/m<sup>2</sup>), oder Grad II (BMI 35,0-39,99 kg/m<sup>2</sup>) mit ein oder mehreren mit morbidem Adipositas assoziierter Komorbiditäten (z.B. arterielle Hypertonie, Diabetes mellitus Typ II, Herzinsuffizienz, degenerative Gelenkerkrankungen oder Schlafapnoe). Weiterhin muss vor einer operativen Intervention über mindestens sechs Monate hinweg ein oder besser zwei erfolglose Versuche der Gewichtsreduktion mit konventionellen Methoden unter Anleitung qualifizierter Fachkräfte durchgeführt worden sein [72]. Eine weitere Voraussetzung ist die Vollendung des 18. Lebensjahres sowie die Möglichkeit und Bereitschaft seitens des Patienten, an einer postoperativen Langzeitbehandlung und regelmäßigen Nachsorge teilzunehmen.

Liegt der krankhaften Körpergewichtszunahme eine endokrinologische Ursache wie z.B. Hypothyreose oder Hypercortisolismus zu Grunde, ist ein bariatrisch-chirurgischer Eingriff primär kontraindiziert. Ebenso müssen präoperativ schwere Hepatopathien sowie chronische Magen-Darm-Erkrankungen (z.B.

Chronisch entzündliche Darmerkrankungen, rezidivierende Ulcera duodeni aut ventriculi) ausgeschlossen sein [72]. Auch sind psychiatrische Erkrankungen, insbesondere endogene Psychosen und Suchterkrankungen jeglicher Art (Drogen- und/oder Alkoholabusus) als Kontraindikationen zum Gastric Banding anzusehen [72]. Der Einsatz restriktiver bariatrischer Techniken ist darüber hinaus bei Patienten mit Essstörungen wie Binge Eating Disorders, Sweet Eaters [24, 73] und bei Patienten mit insuffizientem unteren Ösophagussphinkter [24, 74] nur bedingt empfehlenswert.

Alle Patienten der vorliegenden Studie wurden präoperativ einem interdisziplinären Team bestehend aus Fachkräften der Bereiche Chirurgie, Anästhesie, Innere Medizin (Endokrinologie) und Psychologie vorgestellt. Hier erfolgte die Abklärung bzgl. Indikation/Kontraindikation der Magenbandimplantation, die Einschätzung des allgemeinen Operations- und Narkoserisikos sowie die Erhebung des psychopathologischen Status mit Abschätzung der zu erwartenden postoperativen Patientencompliance.

## 2.2. Patientenkollektiv

### 2.2.1. Präoperative Patientencharakteristika

Die Geschlechtsverteilung des Gesamtkollektivs ergab bei 102 weiblichen und 25 männlichen Patienten ein Verhältnis von m:w=1:4. Das durchschnittliche Lebensalter lag bei 37 Jahren (Range: 18-60 Jahre). Das mittlere Körpergewicht betrug präoperativ 134 kg (100-202 kg) bei BMI-Werten\* zwischen 37 und 73 kg/m<sup>2</sup> (Mittelwert: 48 kg/m<sup>2</sup>).

---

\* 
$$\text{BMI [kg/m}^2\text{]} = \frac{\text{Körpergewicht [kg]}}{(\text{Körpergröße [m]})^2}$$

Übergewicht (Excess Body Weight, EBW in kg) wurde definiert als Differenz zwischen aktuellem Patientengewicht und potentielltem Idealgewicht\*. Die EBW-Werte lagen präoperativ zwischen 21 und 110 kg (Mittelwert: 49 kg). Das Idealgewicht wurde als Vergleichsparameter gemäß den 1983 von der Metropolitan Life Insurance Company erstellten Körpergewicht-Körperlänge-Tabellen bestimmt.

Wie aus Tabelle 3 ersichtlich, bestehen hinsichtlich oben genannter präoperativer Merkmale zwischen den beiden Vergleichskollektiven keine signifikanten Unterschiede.

**Tabelle 3: Präoperative Patientencharakteristika**

	<b>gesamt</b>	<b>PG</b> (n=60)	<b>PF</b> (n=67)	<b>P</b>
<b>Geschlecht</b> (männlich/weiblich) [%]	20/ 80	16,7/ 83,3	22,4/ 77,6	n.s.
<b>Alter</b> [Jahre] (Range)	37,0 (18-60)	36,5 (20-59)	37 (18-60)	n.s.
<b>Körpergewicht</b> [kg] (Range)	134 (100-202)	135 (100-202)	133 (105-200)	n.s.
<b>Body Mass Index</b> [kg/m <sup>2</sup> ] (Range)	48 (37-73)	47 (37-61)	48 (38-73)	n.s.
<b>EBW</b> [kg] (Range)	49 (21-110)	47,8 (21-84)	50 (23-110)	n.s.

### 2.2.2. Präoperative Komorbidität

Im Gesamtkollektiv wurden bei 122 (96 %) Patienten insgesamt 265 mit krankhafter Fettsucht assoziierte Erkrankungen (arterielle Hypertonie, Diabetes, Schlafapnoe, degenerative Gelenkerkrankungen und Dyspnoe als Symptom der

---

\* EBW [kg] = Körpergewicht [kg] – Idealgewicht [kg]

Herzinsuffizienz) dokumentiert. Es ergab sich eine durchschnittliche Komorbiditätsrate von 2,1 pro Patient.

80 der 127 Patienten (63 %) hatten präoperativ erhöhte Blutdruckwerte, 32 (27,1 %) litten an Diabetes mellitus Typ II, 11 an Schlafapnoe (9,3 %), 83 (70,3 %) Patienten hatten symptomatische degenerative Gelenkerkrankungen und 59 (50,0 %) gaben an, unter Dyspnoe bei leichter Belastung (Treppensteigen über ein Stockwerk) zu leiden.

Auch hinsichtlich der Komorbiditätsrate gab es präoperativ keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen (vgl. Tab. 4).

**Tabelle 4: Präoperative Komorbidität**

	<b>gesamt</b>	<b>PG</b> (n=60)	<b>PF</b> (n=67)	<b>P</b>
<b>Arterielle Hypertonie [%]</b>	63,0 (n=80)	54,0 (n=34)	68,7 (n=46)	n.s.
<b>Diabetes mellitus II [%]</b>	27,1 (n=32)	17,5 (n=11)	31,3 (n=21)	n.s.
<b>Schlafapnoe [%]</b>	9,3 (n=11)	6,3 (n=4)	10,3 (n=7)	n.s.
<b>Degenerative Gelenkerkrankungen [%]</b>	70,3 (n=83)	63,5 (n=40)	63,2 (n=43)	n.s.
<b>Dyspnoe [%]</b>	50,0 (n=59)	50,8 (n=32)	39,7 (n=27)	n.s.
<b>Gesamt</b>	n= 265	n=121	n=144	

## 2.3. Operationstechnik

### 2.3.1. Laparoskopisches Vorgehen

Der Einsatz des adjustablen Magenbandes erfolgte in dieser Studie bei allen Eingriffen primär laparoskopisch.

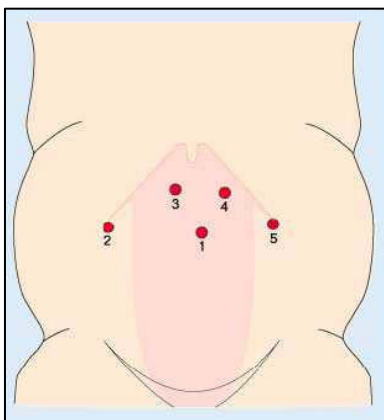
### 2.3.2. Bandarten

Derzeit stehen weltweit sechs verschiedene Arten befüllbarer Bänder zu Verfügung [18], wobei für folgende zwei Bandtypen die umfassendste klinische Erfahrung und der weitaus größte Anteil veröffentlichter Studien existiert: das Lapband und das Schwedenband (SAGB).

Im Rahmen der vorliegenden klinischen Studie fanden sowohl das Lapband als auch das Schwedenband Verwendung. Im Zeitraum von Januar 1997 bis Juni 2001 wurde das Lapband (Bioenterics, Carpinteria, CA: n=60) eingesetzt, während von Juli 2001 bis Dezember 2004 ausschließlich das SAGB (Obtech, Ethicon-Endo-Surgery, Germany: n=67) implantiert wurde.

### 2.3.3. Operative Zugangswege

Die operative Vorgehensweise erfolgte gemäß standardisierter Richtlinien: Fünf Trokare werden im Halbkreis kranial des Bauchnabels parallel zum unteren Rippenbogen platziert (s. Abb.13).



**Abb. 13:** Trokarpositionierung beim LAGB

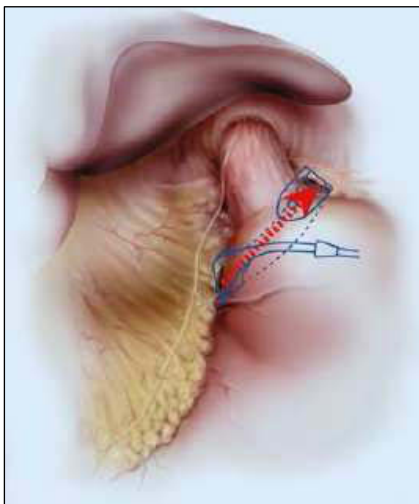


Nach Anheben des linken Lebelappens mittels Leberretraktor wird das Peritoneum im Bereich des HIS'schen Winkels mittels monopolarer Strom eröffnet und stumpf in Richtung Zwerchfellschenkel präpariert. Nach initialer Inzision im HIS'schen Winkel wird das Magenband platziert.

Die Implantation aller Lapbänder erfolgte über den pergastrischen Zugangsweg, während die Schwedenbänder ausschließlich in Pars flaccida Technik positioniert wurden.

### **Pergastrische Technik (PG)**

Die pergastrische Platzierung des Magenbandes war vor allem in den Anfangsjahren des Gastric Bandings die gängige Methode. Zur Implantation des Lapbandes erfolgte die retrogastrische Präparation entlang der Magenhinterwand mit dem Ziel, einen engen Tunnel für die Passage des Bandes zu schaffen (s. Abb. 14 u. 16) [75].

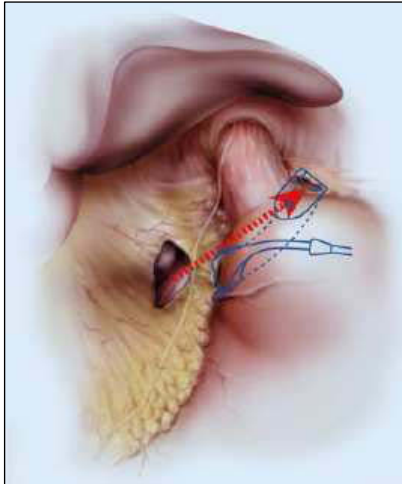


**Abb. 14:** Anatomische Lage des Magenbandes nach Implantation in Pergastrischer Technik

### **Pars flaccida Technik (PF)**

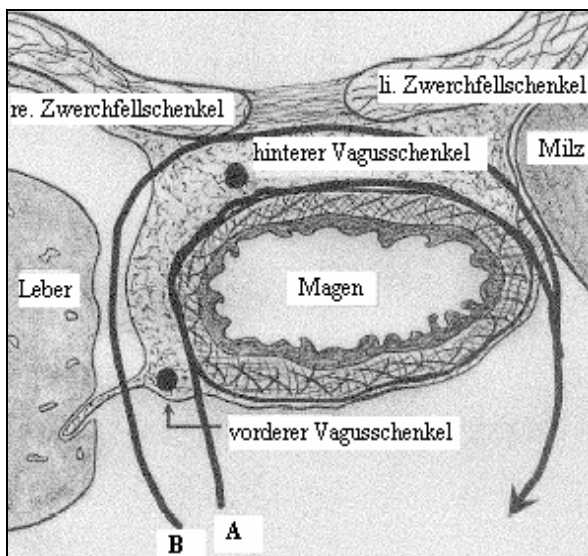
Die Implantation des Schwedenbandes erfordert eine etwas andere Präparation. Der retrogastrische Tunnel wird in der Schicht zwischen rechtem Zwerchfellschenkel, Ligamentum arcuatum, und linkem Zwerchfellschenkel

freigelegt, wobei sich Fettgewebe mit Abgängen der Arteria gastrica sinistra und Ästen des Nervus vagus innerhalb des Bandes befinden (s. Abb. 15 u. 16) [75].



**Abb. 15:** Anatomische Lage des Magenbandes nach Implantation in Pars flaccida Technik

Die Technik hat den Vorteil einer technisch einfachen Durchführbarkeit bei klaren anatomischen Eckpunkten. Entscheidend ist, dass bei der Dissektion kein Weg durch die Bursa omentalis gewählt wird, sondern das Band oberhalb der Bursa platziert wird [42].



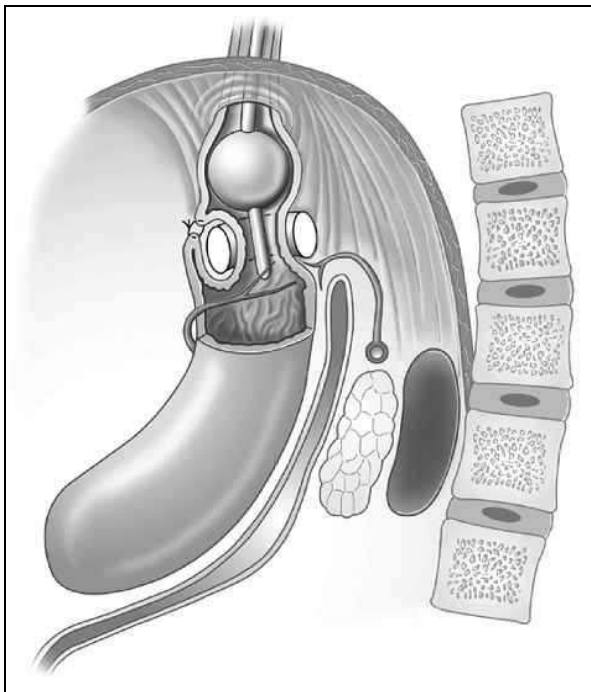
**Abb. 16:** Darstellung des operativen Zugangswege zum LAGB: Pergastrische (A) und Pars flaccida (B) Technik [75]

Die pergastrische Platzierung des Magenbandes ist in den letzten Jahren durch die PF-Technik weitgehend abgelöst worden. Letztere gilt heute als internationaler Standard [42].

#### 2.3.4. Weitere Operationsschritte

Nach der Positionierung des Magenbandes um die Kardie wird peroral ein Ballon in den Magen eingeführt und durch Inflation von ca. 30 ml Flüssigkeit im Bereich der Kardie fixiert. Danach wird das Band an der Magenvorderseite verschlossen. Die Fixierung des Bandes erfolgt durch eine gastro-gastrische Plicatio der vorderen Magenwand mit dem vorderen Anteil des Magenpouches kranial des Bandes.

Der Verbindungsschlauch zwischen dem Magenband und dem Portsystem wird über den linken subkostalen Trokar hinausbefördert. Dort wird er mit der Portkammer verbunden. Abschließend wird die Portkammer im linken Oberbauch im Subkutangewebe mittels Annahrt fixiert [75].



**Abb.17:** Sagittalansicht eines regelrecht platzierten Magenbandes

### **2.3.5. Operateure**

Alle Operationen wurden von Ärzten der Chirurgischen Universitätsklinik Würzburg durchgeführt, die im Bereich der laparoskopischen Chirurgie, insbesondere in der Technik der laparoskopischen Fundoplikatio nach Nissen ausgebildet und erfahren waren. Von Januar 1997 bis Dezember 2004 wurden 127 Operationen von insgesamt sechs verschiedenen Chirurgen durchgeführt. Die Anzahl der Eingriffe pro Operateur variierte zwischen vier und 47.

### **2.4. Postoperative Datenerhebung**

Die Daten zum postoperativen Langzeitverlauf nach Gastric Banding wurden im Rahmen des Nachsorgeprogramms für Gastric Banding Patienten der Chirurgischen Universitätsklinik Würzburg erhoben. Der vorhandene Datensatz wurde ergänzt durch eine standardisierte, telefonisch durchgeführte Patientenbefragung.

### **2.5. Statistik**

In der statistischen Datenanalyse wurde der zweiseitige t-Test bzw. Chi-Quadrat-Test angewendet. Die Grenze der statistischen Signifikanz wurde bei  $p < 0,05$  definiert.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1. Follow-up

Die mittlere Nachbeobachtungszeit des Gesamtkollektivs betrug 5 Jahre und 3 Monate (Range: 2-104 Monate). Für 9 von 127 (8,1 %) Patienten war kein Follow-up möglich: Vier Patienten waren US-amerikanische Staatsbürger und gingen nach Einsatz des Magenbandes zurück in die USA. Fünf weitere Patienten wechselten ihren Wohnort und/oder brachen den Kontakt ab.

#### 3.2. Gewichtsentwicklung

Die Analyse der postoperativen Gewichtsentwicklung ist in Tab. 5 dargestellt: Das Körpergewicht aller Patienten verminderte sich im Mittel von 134 kg (Range: 100-202 kg) präoperativ auf 113 kg (Range: 66-196 kg) nach Gastric Banding. Dies entspricht einem postoperativen mittleren BMI von 38 kg/m<sup>2</sup> (Range: 21-66 kg/m<sup>2</sup>) bzw. einer mittleren Senkung des BMI um 8,3 kg/m<sup>2</sup>. Das durchschnittliche Übergewicht (EBW) fiel von präoperativ 49 kg (Range: 21-110 kg) auf 25 kg (Range: 1-97 kg), was einem mittleren Übergewichtsverlust (Excess Body Weight Loss, EBWL \*) von 23 kg (Range: -30 bis 97 kg), bzw. 50,6 % (Range: -61 bis 184) entspricht. Insgesamt erreichten 50 % der Patienten ein EBWL von mindestens 50 %. In 20 % der Fälle kam es zu einer Reduktion des EBW von weniger als 10 % bzw. sogar zur Gewichtszunahme.

Eine vergleichende Datenanalyse der PG- versus PF-Gruppe zeigte hinsichtlich des postoperativen Gewichtsverlustes keine signifikanten Unterschiede. In der Pergastrischen Gruppe erreichten die Patienten einem EBWL von 47 % (Range: -41,8 bis 184 %), während der mittlere EBWL im Pars flaccida Kollektiv bei 50,9 % (Range: -61 bis 143 %) lag (p=0,49). Die mittlere Abnahme des BMI

---


$$* \text{ EBWL [kg]} = \text{EBW}_{\text{präoperativ}} [\text{kg}] - \text{EBW}_{\text{postoperativ}} [\text{kg}]$$

$$* \text{ EBWL [\%]} = \frac{\text{BMI}_{\text{präoperativ}} [\text{kg/m}^2] - \text{BMI}_{\text{postoperativ}} [\text{kg/m}^2]}{\text{BMI}_{\text{präoperativ}} [\text{kg/m}^2] - 25 [\text{kg/m}^2]} \times 100 [\%]$$

betrug in der PG-Gruppe 7,6 kg/m<sup>2</sup> (Range: -10 bis 26 kg/m<sup>2</sup>) bzw. 8,72 kg/m<sup>2</sup> (Range: -9 bis 30 kg/m<sup>2</sup>) im PF-Kollektiv (p=0,7) (s. Tab. 5).

**Tabelle 5: Postoperative Gewichtsentwicklung**

	<b>gesamt</b>	<b>PG</b> (n=60)	<b>PF</b> (n=67)	<b>P</b>
<b>Körpergewicht</b> [kg] (Range)	113 (66-196)	110 (66-170)	117 (69-196)	n.s.
<b>BMI</b> [kg/m <sup>2</sup> ] (Range)	38 (21-66)	37,5 (21-48)	39,4 (24-66)	n.s.
<b>Übergewicht (EBW)</b> [kg] (Range)	25 (1-97)	22,3 (1-62)	25,7 (3-97)	n.s.
<b>EBWL</b> [%] (Range)	50,6 (-61-184)	50,9 (-61-143)	47 (-41-148)	n.s.
<b>Abnahme des BMI</b> [kg/m <sup>2</sup> ] (Range)	8,3 (-10 bis + 30)	7,6 (-10 bis + 26)	8,72 (-9 bis +30)	n.s.

### 3.3. Komorbidität

Die Gesamtzahl der mit Adipositas assoziierten Erkrankungen betrug vor der Operation 265 mit einer Komorbiditätsrate von 2,1 Komorbiditäten/Patient.

In 81 Fällen kam es nach erfolgter Operation hinsichtlich der Komorbidität zu keiner Veränderung. Dagegen konnte in 86 Fällen eine Besserung der Symptomatik verzeichnet werden. In 76 Fällen verschwanden die Krankheitserscheinungen völlig.

Von 62,5 % (n=50) aller präoperativ an arterieller Hypertonie leidenden Patienten zeigten sich bei 40 % (n=32) der Operierten im Follow-up normotone Blutdruckwerte. Bei 22,5% der Patienten (n=18) wurde nach Einsatz des Magenbandes eine deutliche Verbesserung der Erkrankung wie z.B. die Reduktion der antihypertensiven Medikation erreicht. In 26,3 % der Fälle (n=21)

konnte im Zusammenhang mit Gastric Banding keine Verbesserung bzgl. arterieller Hypertonie dokumentiert werden.

Bei mehr als der Hälfte aller Patienten mit Diabetes mellitus II (n=32) konnte eine komplette Remission (25 %, n=8) bzw. Besserung (34 %, n=11) der Erkrankung verzeichnet werden. Ähnliche Effekte wurden bezüglich Schlafapnoe, klinisch signifikanter, degenerativer Gelenkerkrankungen sowie Dyspnoesyndromatik beobachtet (s. Tab. 6).

**Tabelle 6: Postoperative Entwicklung der Komorbidität**

	Prä- operativ	Postoperative Komorbidität		
		Heilung	Besserung	keine Veränderung
<b>Arterielle Hypertonie</b> [%]	63 (n=80)	40 (n=32)	22,5 (n=18)	26,3 (n=21)
<b>Diabetes mellitus</b> [%]	27,1 (n=32)	25 (n=8)	34,3 (n=11)	21,8 (n=7)
<b>Schlafapnoe</b> [%]	9,4 (n=12)	33,3 (n=4)	16,7 (n=2)	50 (n=6)
<b>Degenerative Gelenkerkrankungen</b> [%]	70,3 (n=83)	24,1 (n=20)	32,5 (n=27)	32,5 (n=27)
<b>Dyspnoe</b> [%]	50 (n=58)	20,3 (n=12)	44,8 (n=26)	33,9 (n=20)
<b>Gesamt</b>	n=265	n=76	n=84	n=81

In den beiden Vergleichskollektiven PG versus PF-Technik zeigten sich in der postoperativen Entwicklung der genannten Begleiterkrankungen keine signifikanten Unterschiede.

### **3.4. Postoperative Komplikationen**

Bei insgesamt 39 (30,7 %) Patienten trat nach Einsatz des Magenbandes mindestens eine der folgenden Komplikationen auf: Perforation der Magenwand, Banderosion, Infektion des Magenbandes oder des Portsystems, Leckage, Portdislokation, Slippage oder Pouchdilatation.

#### **3.4.1. Magenwandperforation**

Die Perforation der Magenwand zählt zu den Frühkomplikationen des Gastric Banding. In der vorliegenden Studie trat diese Komplikation bei vier Patienten (3,1 %) auf. In zwei der vier Fälle wurde dies noch intraoperativ erkannt und sofort erfolgreich durch laparoskopische Übernähung therapiert, während in den beiden übrigen Fällen die Perforation erst am zweiten postoperativem Tag im Rahmen der Röntgenkontrastuntersuchung diagnostiziert wurde. Hier erfolgte eine sofortige Relaparotomie mit Übernähung und Bandentfernung.

#### **3.4.2. Banderosion/Bandmigration**

Die Banderosion zählt zu den Spätkomplikationen nach Gastric Banding, die in der Regel eine Bandentfernung erforderlich macht [62].

Bei vier Patienten (3,1 %) wurde eine Erosion des Magenbandes diagnostiziert. Das Band wurde daraufhin jeweils in einem laparoskopischen Eingriff entfernt und die betroffene Stelle übernährt. Bei einem Patienten wurde nach erfolgter Bandexplantation ein neues Band eingesetzt. Die Möglichkeit einer endoskopischen Bandentfernung ist in der Literatur beschrieben, wurde aber im vorliegenden Patientenkollektiv nicht durchgeführt.

In einem speziellen Fall kam es zu einer kompletten Migration des Bandes ins Magenumen mit Wanderung des noch mit dem Portsystem konnektierten Bandes ins Jejunum. Dies führte zur Verlegung des Darmlumens mit entsprechend progredienter klinischer Symptomatik (rezidivierendes Erbrechen, epigastrische Schmerzen). Hier musste das Bandsystem in einem laparoskopischen Folgeeingriff am Magen abgetrennt und mittels Jejunotomie entfernt und geborgen werden [76].



### **3.4.3. Bandinfektion**

In zwei Fällen (1,5 %) kam es zur Infektion des implantierten Magenbandes mit nachfolgender operativer Bandentfernung in Allgemeinanästhesie.

### **3.4.4. Leckage**

Bei drei Patienten (2,3 %) entwickelte sich eine Leckage des Bandes oder Portschlauchsystems. In diesen Fällen wurde das undichte Magenband laparoskopisch entfernt und in gleicher Operation durch ein neues ersetzt.

### **3.4.5. Portinfektion**

Die Komplikation, die konsekutiv die langwierigsten und intensivsten therapeutischen Interventionen erforderlich machte, war die Infektion des Portsystems. Sie trat bei sieben Patienten (5,3 %) jeweils innerhalb der ersten drei Monate nach der Primäroperation auf. In allen Fällen folgte auf die Portinfektion meist eine Reihe von Revisionsoperationen, die schließlich die Entfernung des Portsystems erforderlich machten. In zwei Fällen wurde auf Wunsch des Patienten zudem das Magenband endgültig explantiert.

### **3.4.6. Portdislokation**

Eine Portdislokation wurde bei neun Patienten beobachtet (6,9 %). In allen Fällen erfolgte eine komplikationslose operative Refixation der Portkammer in Lokalanästhesie.

### **3.4.7. Slippage und Pouchdilatation**

Mit einem Anteil von 17,6 % (n=23) bzw. 16,8 % (n=22) waren Slippage und Pouchdilatation die häufigsten Komplikationen. Sie wurden bei drei Patienten rein konservativ durch streng kontrollierte Nahrungsaufnahme und Drainage des Pouches mittels nasogastraler Sonde behandelt. Dies führte zur Rückbildung des dilatierten Pouches. Während sich neun der Patienten für eine ersatzlose Entfernung des Magenbandes entschieden, erfolgte bei den übrigen Patienten nach Slippage/Pouchdilatation eine laparoskopische Repositionierung des Bandes.

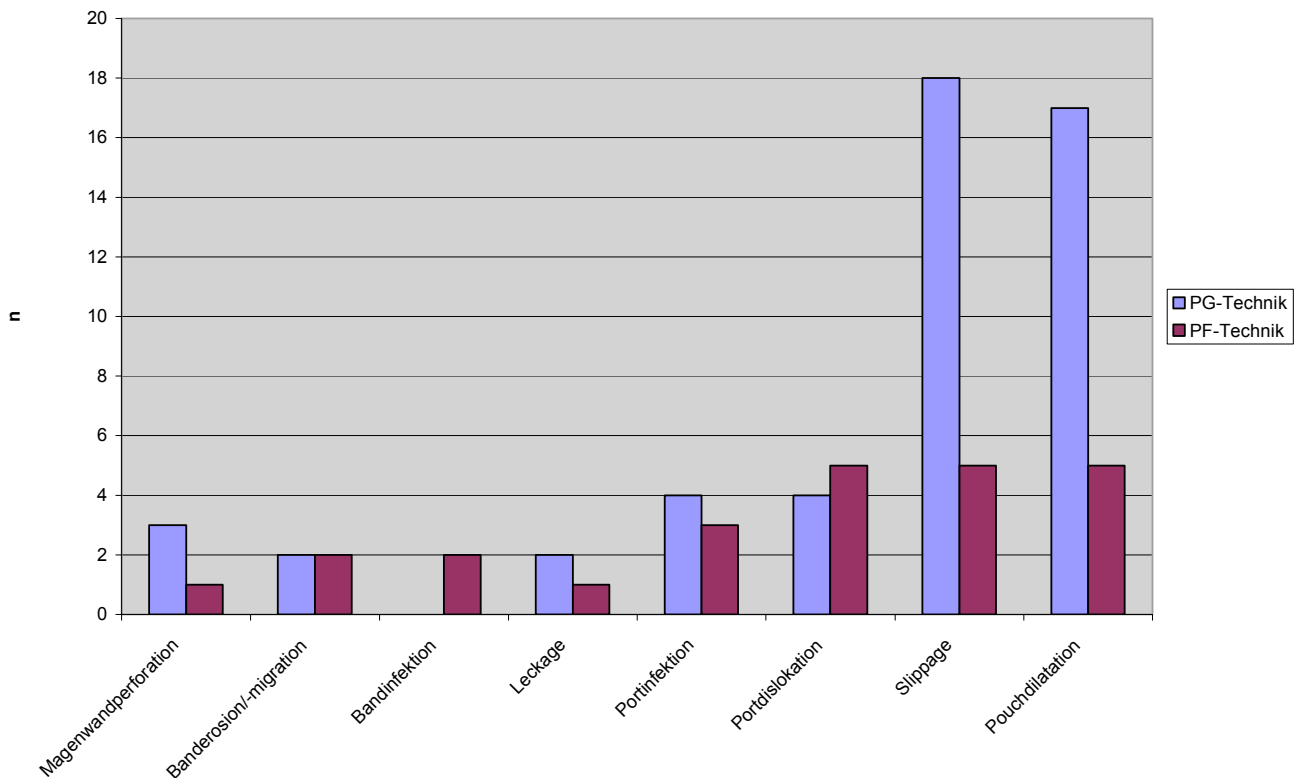
### Pergastrische versus Pars flaccida Technik

Es wurde hinsichtlich der Häufigkeit der Komplikationen Magenperforation, Bandinfektion, Bandmigration, Portdislokation, Leckage und Portinfektion kein signifikanter Unterschied in den Vergleichskollektiven PG versus PF verzeichnet. Slippage und Portdislokation traten allerdings in der PG-Gruppe signifikant häufiger auf (30 % versus 7,5 %,  $p=0,01$ ; 28,3 % versus 7,5 %,  $p=0,01$ ).

Tabelle 7 und Abbildung 18 geben eine Übersicht über die Häufigkeit der oben genannten Komplikationen nach Gastric Banding.

**Tabelle 7: Postoperative Komplikationsrate [%]**

	<b>gesamt</b>	<b>PG</b> (n=60)	<b>PF</b> (n=67)	<b>P</b>
<b>Magenwandperforation</b>	3,1 (n=4)	5,0 (n=3)	1,5 (n=1)	n.s.
<b>Banderosion/-migration</b>	3,1 (n=4)	3,3 (n=2)	3,0 (n=2)	n.s.
<b>Bandinfektion</b>	1,5 (n=2)	0,0 (n=0)	3,0 (n=2)	n.s.
<b>Leckage</b>	2,3 (n=3)	3,3 (n=2)	1,5 (n=1)	n.s.
<b>Portinfektion</b>	5,3 (n=7)	6,7 (n=4)	4,5 (n=3)	n.s.
<b>Portdislokation</b>	6,9 (n=9)	6,7 (n=4)	7,5 (n=5)	n.s.
<b>Slippage</b>	17,6 (n=23)	30,0 (n=18)	7,5 (n=5)	0,01
<b>Pouchdilatation</b>	16,8 (n=22)	28,3 (n=17)	7,5 (n=5)	0,01
<b>gesamt</b>	n=76	n=50	n=26	



**Abbildung 18: postoperative Komplikationsrate**

### 3.5. Reoperationsrate

Aufgrund der oben genannten Komplikationen mussten bei 34 Patienten (26,77 %) ein oder mehrere Folgeeingriffe in Allgemeinanästhesie durchgeführt werden. Die Reoperationsrate in der PG-Gruppe war signifikant höher als im PF-Kollektiv [38,3 % (n=23) vs. 16,4 % (n=11);  $p=0,039$ ].

#### 3.5.1. Portentfernung

Magenbandassoziierte Komplikationen bedingten in sieben Fällen (PG: n=4; PF: n=3;  $p>0,05$ ) eine operative Entfernung des Portsystems.

#### 3.5.2. Ersatzlose Bandentfernung

Bei insgesamt 17 Patienten musste das Magenband wieder operativ entfernt werden (PG: n=11; PF: n=6; kein signifikanter Unterschied). Die Ursachen, die eine Bandentfernung erforderten, waren Banderosion (n=4), Bandinfektion

(n=2), Bandslippage (n=9), sowie Magenperforation (n=2). Patienten, denen das Magenband endgültig entfernt wurde, nahmen ausnahmslos wieder an Gewicht zu.

### 3.5.3. Bandersatz

In 21 Fällen konnte das Magenband nach Entfernung durch ein neues Band ersetzt werden. Die Hauptursachen für die Notwendigkeit eines Bandersatzes waren Slippage bzw. Pouchdilatation (n=18), gefolgt von Bandleckage (n=3). Die Anzahl der notwendigen Bandersatz-Operationen war in der PF-Gruppe signifikant niedriger. Während in der PG-Gruppe 17 mal ein Bandersatz durchgeführt wurde, war dieser Eingriff in der PF-Gruppe nur in vier Fällen notwendig (p=0.004). Der weitere Verlauf nach Bandersatz war bei den meisten Patienten blande. In sechs Fällen musste jedoch das Band aufgrund rezidivierender Bandslippages endgültig entfernt werden.

Tabelle 8 gibt eine Übersicht über die Anzahl der Folgeoperationen und deren Ursachen.

**Tabelle 8: Folgeoperationen**

	gesamt	PG (n=60)	PF (n=67)	P
<b>Portentfernung</b>	7	4	3	n.s.
<b>Bandentfernung</b>	17	11	6	n.s.
primär	11	6	5	
nach Bandersatz	6	5	1	
<b>Bandersatz</b>	21	17	4	0,004
mit Bandentfernung im weiteren Verlauf	6	5	1	
ohne Bandentfernung	15	12	3	
<b>Anzahl der Patienten mit Folgeoperationen</b>	34	23	11	0,039
<b>Reoperationsrate [%]</b>	26,77	38,3	16,4	X

### **Komplikationsrate und Excess Body Weight Loss**

Eine statistische Korrelation zwischen Ausmaß des EBWL und Häufigkeit des Auftretens von postoperativen Komplikationen wurde nicht gefunden.

### **3.6. Perioperative Mortalität**

Die Sterblichkeit der im Rahmen dieser Studie operierten Patienten lag bei 0 %.

### **3.7. Subjektive Lebensqualität und Patientenzufriedenheit**

Befragungen zur subjektiven Veränderung der Lebensqualität und Patientenzufriedenheit nach Gastric Banding zeigten deutlich positive Tendenzen.

Für mehr als zwei Drittel der Patienten (67 %, n=76) war die Magenbandoperation mit einer Zunahme an Lebensqualität verbunden. Dies äußerte sich insbesondere in gesteigertem Selbstbewusstsein, besserer sozialer Integration, erhöhter körperlicher Mobilität und Belastbarkeit sowie in verbessertem allgemeinem Wohlbefinden.

Andererseits war nur jeder vierte Patient mit seinem aktuellen Gewicht zufrieden. 75 % der Patienten (n=85) gaben zum Zeitpunkt der Befragung an, ihr Wunschgewicht (noch) nicht erreicht zu haben.

Fast drei Viertel der Befragten (73 %, n=82) gaben an, dass sie sich erneut für eine Magenbandoperation entscheiden würden.

## 4. Diskussion

Im Rahmen einer klinischen Studie an 127 Patienten wurden Kurz- und Langzeitergebnisse nach laparoskopischem Gastric Banding innerhalb einer mittleren Nachbeobachtungszeit von 63 Monaten retrospektiv erfasst. Die Effektivität und operativen Ergebnisse des Gastric Banding wurden in Abhängigkeit der verwendeten Operationstechnik untersucht und analysiert. In vorhergehenden Untersuchungen konnte bereits gezeigt werden, dass die Wahl des verwendeten Bandes für den Therapieerfolg eine untergeordnete Rolle spielt.

### 4.1. Gewichtsentwicklung

Unabhängig von der Art des Bandes und der verwendeten Operationstechnik lag der durchschnittliche Gewichtsverlust der Patienten dieser Studie bei 23 kg. Dies entspricht einem mittleren BMI-Verlust von 10 kg/m<sup>2</sup> und einem Excess Body Weight Loss von 50,6 %. Insgesamt erreichten nahezu 50 % der Patienten einen Übergewichtsverlust von mindestens 50 %.

Diese Ergebnisse sind vergleichbar mit denjenigen anderer Studien. Hierbei wurde eine Reduktion des Übergewichts (EBWL) von 30 bis 60 % dokumentiert [18, 24, 29, 55, 58-60, 77-80]. Dies entspricht einer Reduktion von 10-12 BMI-Punkten [24, 59]. Neuere Studien erfahrener Zentren mit langem Follow up konnten sogar eine langfristige Übergewichtsreduktion von bis zu 83 % [81] erzielen.

In der postoperativen Gewichtsentwicklung zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Operationsarten (PF versus PG-Technik). Bemerkenswerterweise wurde auch keine statistische Korrelation zwischen Gewichtsentwicklung und Komplikationsrate gefunden. Das Ausmaß des Gewichtsverlustes nach Gastric Banding wird von eingriffsassoziierten Komplikationen offensichtlich nicht wesentlich beeinflusst. Dies weist darauf hin, dass Unterschiede im postoperativen Gewichtsverlust mehr auf operativ-

technischen Aspekte oder postoperatives Essverhalten zurückzuführen sind und weniger im Zusammenhang mit rezidivierendem Erbrechen, Dysphagie, oder Nahrungstoleranz als Folge einer postoperativen Komplikation zu interpretieren sind.

Eine Ausnahme zeigt sich bei Patienten, denen auf eigenen Wunsch oder aufgrund einer Komplikation das Magenband definitiv entfernt wurde. Hier wurde regelmäßig ein Wiederanstieg des Gewichts beobachtet.

Bei der Evaluation der Gewichtsentwicklung nach bariatrisch chirurgischer Intervention ist in die Erwägungen mit einzubeziehen, dass das Ausmaß des Gewichtsverlustes und somit auch die Effektivität der therapeutischen Methode nicht allein auf der Technik und Qualität des chirurgischen Eingriffes beruht. Insbesondere beim Gastric Banding ist der therapeutische Erfolg im Zusammenhang mit wesentlichen Kofaktoren wie Struktur und Qualität der interdisziplinären Nachbetreuung sowie mit individueller Motivation und Kooperationsbereitschaft des Patienten zu betrachten. Der Zusammenhang zwischen Patientencompliance und Gewichtsabnahme nach Gastric Banding wurde untersucht. Hierbei stellte sich heraus, dass die Effektivität des Gewichtsverlustes (gemessen am EBWL) mit der regelmäßigen Teilnahme an Nachsorgeuntersuchungen zunimmt, während eine unzuverlässige Teilnahme am Nachsorgeprogramm mit einem geringeren Gewichtsverlust korreliert [82].

## **4.2. Komorbidität**

Als Folge eines effektiven Gewichtsverlustes nach Gastric Banding erfuhren die Patienten unserer Studie eine deutliche Reduktion der durch Übergewicht bedingten Begleiterkrankungen. Hinsichtlich aller untersuchter Begleiterkrankungen zeigten sich unabhängig von der Wahl der operativen Technik gleichermaßen positive Effekte. Insbesondere Patienten mit arterieller Hypertonie und Diabetes mellitus II profitieren von einem signifikanten therapeutischen Nutzen durch Gastric Banding.

Der Einfluss des Gastric Banding auf die Reduktion assoziierter Begleiterkrankungen ist dabei weniger im Zusammenhang mit der Art der

(chirurgisch-) therapeutischen Methode zu betrachten, sondern vielmehr als Folge einer effektiven Verminderung des Übergewichts zu interpretieren. Ein direkter Zusammenhang zwischen Ausmaß der Gewichtsabnahme und Reduktion von Adipositas bedingten Begleiterkrankungen wurde postuliert und in mehreren Studien bestätigt: Die Effektivität der Komorbiditätsreduktion steigt mit dem Ausmaß des Gewichtsverlustes nach einer bariatrisch chirurgischen Intervention [29, 83-85]

### **4.3. Komplikationsrate und Mortalität**

Im Rahmen der vorliegenden Studie trat bei 30,7 % der Patienten postoperativ mindestens eine Komplikation auf. Dies machte in 26,77% der Fälle einen erneuten operativen Eingriff in Allgemeinnarkose erforderlich.

Bandslippage (17,6 %, n=23) und Pouchdilatation (16,8 %, n=22) waren die Hauptkomplikationen. Anhand der klinischen Symptomatik war die Differenzierung zwischen den beiden Komplikationen mitunter nur schwer möglich. Das Auftreten einer Slippage macht immer die sofortige operative Intervention erforderlich, während bei einer Pouchdilatation primär konservative Therapieansätze im Vordergrund stehen. Bei 16 Patienten (12,2 %) traten Probleme mit dem Portsystem (Portdislokation und Portinfektion) auf. Leckage, Magenwandperforation, Bandmigration und Bandinfektion wurden in insgesamt 13 Fällen (10,2 %) dokumentiert und zählen zu den selteneren Komplikationen des Gastric Banding.

Die Häufigkeit des Auftretens intra- und postoperativer Komplikationen nach LAGB zeigt eine breite, studienabhängige Variabilität. Die Komplikationsraten liegen im Literaturvergleich zwischen 10 % und 52 % [61, 86]. Die Ergebnisse zu Komplikationsraten des vorliegenden Patientenkollektives sind vergleichbar mit denjenigen anderer Studien [24, 41, 55, 60, 61, 78, 81, 86-91].

Es wurde nachgewiesen, dass die Komplikationsrate mit zunehmender Patientenzahl und Erfahrung innerhalb eines Adipositaszentrums abnimmt [41, 64, 81, 92-94]. Diese Tatsache ist neben wachsender operativ-technischer



Erfahrung bei hoher Patientenzahl sicherlich auch in einer qualitativen Zunahme der interdisziplinären prä- und postoperativen Nachbetreuung begründet. Eine hochwertige und nachhaltige Patientenbetreuung trägt zur Früherkennung und Reduktion postoperativer Komplikationen sowie zur Nachhaltigkeit des therapeutischen Erfolges bei.

#### **4.3.1. Magenwandperforation**

Intraoperativ kann es bei der Freipräparation des retrogastralen Tunnels sowohl in pergastrischer als auch Pars flaccida Technik zur Magenverletzung kommen. Eine höhere Inzidenz von Magenperforationen bei pergastrischem Zugangsweg wurde vorbeschrieben [42]. Unseren Daten zu Folge konnte jedoch bei niedriger Inzidenz dieser Komplikation (n=4) weder ein Einfluss des verwendeten Bandart noch ein Einfluss des operativen Zugangsweges auf die Häufigkeit von Magenperforationen festgestellt werden.

Andere Faktoren, wie die intraoperative Darstellbarkeit anatomischer Strukturen sowie die Erfahrung des Operateurs mit laparoskopischen Techniken sind in der Entstehung dieser Komplikation wohl von maßgeblicherer Bedeutung.

#### **4.3.2. Banderosion/ Bandmigration:**

Banderosion ist eine Komplikation des Gastric Banding, die in den letzten Jahren mit zunehmender Häufigkeit beschrieben wird [61]. Erhöhter Druck des Bandsystems auf die Magenwand z.B. durch unangemessene Fixierung oder inadäquate Füllung des um den Magen geschlungenen Bandes können zu einer Migration des Bandes durch die Magenwand führen [64, 89, 95]. Darüber hinaus werden auch Infektionen im Bereich des Band- und Portsystems [89, 95], sowie die Assoziation mit einer vorausgegangenen, unter Umständen unbemerkten, Magenwandperforation [62] in der Entstehung einer Banderosion bzw. -migration diskutiert.

Die Annahme liegt nahe, dass die Einlage eines Hochdruck-Band (Lapband) im Vergleich zu einem Niedrigdruckband (SAGB) mit einer erhöhten Inzidenz von Banderosionen verbunden ist. Es konnten jedoch in der Häufigkeit des

Auftretens dieser Komplikation in unserer Studie keine signifikanten Unterschiede in den beiden Vergleichskollektiven festgestellt werden.

#### **4.3.3. Leckage**

Leckagen am Bandsystem können durch vorbestehende oder iatrogen erworbene Materialschäden begründet sein.

In der Häufigkeit des Auftretens dieser Komplikation zeigte sich bei niedriger Inzidenz des Ereignisses kein signifikanter Unterschied in den Vergleichskollektiven der unterschiedlichen Bandarten oder Operationstechniken. Diese Beobachtung entspricht den Ergebnissen vorhergegangener Studien, allerdings mit ähnlich geringer Patientenzahl [66, 96].

#### **4.3.4. Portinfektion**

Im Rahmen unserer Studie kam es trotz perioperativer Antibiotikaprophylaxe (parenterales Cephalosporin der 2. Generation) bei 5,3 % der Patienten innerhalb der ersten drei Monate postoperativ zur Infektion der Portkammer. Aufgrund der schwerwiegenden, langwierigen und auch kostenintensiven Folgen, die eine Portinfektion mit sich bringt, ist es wichtig, sich die Ursachen die zu deren Entstehung führen können, genauer zu betrachten:

Die mikrobielle Besiedelung des Portsystems kann primär intraoperativ oder postoperativ durch fortgeleitete Infektion erfolgen. Eine mit morbider Adipositas häufig assoziierte diabetische Stoffwechsellage, sowie mechanische Reizung des im Subkutangewebe eingebrachten alloplastischen Materials begünstigen eine Infektion [82]. Darüber hinaus wird ein Zusammenhang zwischen Banderosion und der Portinfektion als Symptom der Migration des Bandes in der Magenwand diskutiert [61]. In unserem Kollektiv zeigte allerdings kein Patient mit Bandinfektion eine vorhergehende Portinfektion.

Dislokation und Infektion des Portes sind Komplikationen des Portsystems. Den vorliegenden Daten zu Folge hat die Wahl des verwendeten Bandes keinen Einfluss auf die Auftretenswahrscheinlichkeit dieser Komplikationen.

#### **4.3.5. Portdislokation**

Die Ursache für ein Verrutschen der Portkammer kann entweder in einer primär unzureichenden Fixierung an der Muskelfaszie liegen oder aber durch eine Lockerung im Rahmen der Gewichtsabnahme und/oder mechanische Irritation begründet sein [89]. Trotz der Notwendigkeit einer operativen Revision zählt die Portdislokation zu den weniger schwerwiegenden Komplikationen nach Gastric Banding.

#### **4.3.6. Slippage und Pouchdilatation**

Slippage und Pouchdilatation wurden als die häufigsten Komplikationen nach laparoskopischem Gastric Banding beschrieben [61, 97, 98].

Die Frühform der Slippage mit Pouchdilatation entsteht innerhalb weniger Wochen nach Einsatz des Magenbandes und ist meist auf eine operativ-technische Ursache zurückzuführen. Wird durch die Einlage des Magenbandes ein unangemessen großer Anteil der Magenwand unter hohem Druck umschlossen, kann es zur Stenosierung des Magenschlauches und Behinderung der Nahrungspassage kommen. Dies wiederum bedingt eine Füllung und Dilatation des Magenpouches mit entsprechender klinischer Symptomatik wie Regurgitation, Würgen und Erbrechen. Heftiges Würgen und Erbrechen wiederum können in Verbindung mit intraoperativ ungenügend fixierter Manschettierung des Bandes ein Ausreißen der Fixationsnähte und eine Magenbanddislokation mit Slippage verursachen [82].

Im Gegensatz dazu ist die Pouchdilatation in der Spätphase meist durch unangemessen straffe Adjustierung des Magenbandes über das Portsystems mit sukzessiver Erweiterung des Vormagens bedingt [82]. Überschreitet die aufgenommene Nahrungsmenge das vom Restmagen tolerierte Volumen, kommt es zur Dilatation des Magenpouches mit entsprechender klinischer

Symptomatik (Erbrechen, Schmerz im Epigastrium u.a.). Nahrungsaufnahme und Häufigkeit des Erbrechens stehen hierbei in engem Zusammenhang [99]. Häufig wird die Erweiterung des Restmagens durch inadäquates postoperatives Essverhalten maßgeblich mit verursacht. Bei den Patienten der Studie bestand in der Tat ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Pouchdilatation und einer inadäquaten pro Mahlzeit aufgenommenen Nahrungsmenge. Vor allem in den Anfangsjahren, in denen die Strukturen für eine interdisziplinäre Nachsorge erst noch etabliert werden mussten, war die Patientencompliance im Bezug auf das angeratene postoperative Essverhalten gering.

Für das Erlernen und die Umsetzung eines adäquaten postoperativen Essverhaltens sowie zur Realisierung darüber hinausgehender, erforderlicher Lebensstiländerungen (Sport, Diät, etc.) ist für die Patienten eine interdisziplinäre Nachbetreuung (Psychologie, Innere Medizin, Chirurgie, Hausarzt) unerlässlich.

Objektive Parameter zur präoperativen Evaluation der postoperativ zu erwartenden Patientencompliance konnten bisher nicht gefunden werden.

#### **4.3.7. Mortalität**

Das laparoskopische Gastric Banding ist ein potentiell reversibles und sichereres Verfahren. Die vorliegende Studie belegt in Übereinstimmung mit den Ergebnissen vergleichbarer Studien, dass die allgemeine Komplikationsrate des LAGB zwar relativ hoch, die Anzahl gravierender Komplikationen jedoch niedrig ist [59]. Die perioperative Mortalitätsrate ist ebenfalls sehr gering. Sie liegt im Literaturvergleich bei 0 % bis 0,05 % [24], im vorliegenden Studie bei 0 %.

#### **4.4. Operationstechnik**

Slippage und Pouchdilatation traten signifikant häufiger bei Patienten der PG-Gruppe als in der PF-Gruppe auf. Diese Beobachtung entspricht dem Ergebnis anderer Studien [35, 65, 69, 100]. Zum einen mag dies an der unterschiedlichen

Beschaffenheit der verwendeten Bänder (PG: Lapband, PF: Schwedenband) mit Vorteilen im Bereich des Schwedenbades liegen, welches im Vergleich zum Lapband mit niedrigeren Drücken adjustiert wird [96]. Die Wahl des verwendeten Bandes ist hierbei jedoch von untergeordneter Bedeutung [66, 69, 96]. Vielmehr liegt ein wesentlicher Grund für die Überlegenheit des Schwedenbandes in der unterschiedlichen Art des operativen Zugangsweges: Während das Lapband ausschließlich über den pergastrischen Weg positioniert wurde, wurden alle Schwedenbänder in Pars flaccida Technik implantiert (siehe 2.3.3.).

Der Einfluss des operativen Zugangsweges auf die Häufigkeit der oben genannten Komplikationen wurde untersucht. In Verbindung mit dem pergastrischen Zugangsweg wurden höhere Raten an intraoperativen Komplikationen (Magenperforation) und Spätkomplikationen (Slippage und Pouchdilatation) beobachtet [35, 42]. Nach Einführung der Pars flaccida Technik zeigte sich hingegen eine Regredienz von Slippage und Pouchdilatation [35, 61, 65, 69, 98, 100, 101].

Ein weiterer Grund für die Überlegenheit des SAGB, das später als das Lapband zum Einsatz kam, kann darüber hinaus in wachsender Erfahrung innerhalb des Adipositaszentrums mit Fortschritten bei der prä- und postoperativen Patientenbetreuung sowie in der Operationstechnik und -erfahrung liegen.

#### **4.5. Lebensqualität und Patientenzufriedenheit**

Gut zwei Drittel der befragten Patienten assoziierten das Gastric Banding mit einer deutlichen Steigerung der subjektiven Lebensqualität, insbesondere mit einer Verbesserung der körperlichen Beweglichkeit und Belastbarkeit sowie Stabilisierung der seelischen Befindlichkeit und des Selbstwertgefühls. Der eindeutig positive Effekt des Gastric Banding auf die Lebensqualität wurde bereits in einer Vielzahl von Studien dokumentiert [75, 102-106]. Hierbei korreliert insbesondere das Ausmaß des Gewichtsverlustes mit der Steigerung der subjektiven Lebensqualität. Die Entwicklung von BMI und Lebensqualität

nach Gastric Banding wurde untersucht und ein direkt proportionaler Zusammenhang gefunden [107].

#### **4.6. Erfolgsfaktoren des laparoskopischen Gastric Banding**

Für den Erfolg einer bariatrisch chirurgischen Methode ist eine strenge präoperative Patientenselektion essentiell. Zudem müssen die strukturellen Voraussetzungen für eine interdisziplinäre prä- und postoperative Betreuung der Patienten gegeben sein.

Multivariate Datenanalysen haben gezeigt, dass Patienten mit niedrigem Ausgangs-EBW, denen es gelingt, ihre Essgewohnheiten postoperativ umzustellen, die größten Chancen auf einen effektiven und nachhaltigen Therapieerfolg (Gewichtsverlust, niedrige Komplikationsraten, Lebensqualität) haben [108].

## **5. Zusammenfassung**

Aufgrund der wachsenden epidemiologischen, medizinischen, psychosozialen und gesundheitsökonomischen Bedeutung der (morbiden) Adipositas besteht die Notwendigkeit zur Etablierung neuer und Weiterentwicklung bereits bestehender effektiver und umfassender therapeutischer Konzepte.

Die bariatrisch chirurgische Intervention stellt derzeit die effektivste Methode zur langfristigen Übergewichtsreduktion dar. Darüber hinaus wird durch operative Maßnahmen die mit Adipositas häufig assoziierte Begleitmorbidity nachhaltig positiv beeinflusst. So gilt die bariatrische Chirurgie als derzeit effektivste therapeutische Option des Diabetes mellitus II bei extrem adipösen Menschen. In den vergangenen vier Dekaden wurden mehr als 50 verschiedene Operationsmethoden zur Behandlung der morbiden Adipositas entwickelt.

Der laparoskopische Einsatz eines adjustablen Magenbandes ist aktuell eine der weltweit am weitesten verbreitete bariatrisch chirurgische Prozedur. Häufig auftretende Komplikationen und funktionelle Aspekte beeinflussen jedoch die Langzeitergebnisse. Im Laufe der Jahre entwickelten sich verschiedene operative Techniken zur Implantation des Magenbandes. Es wurde konstatiert, dass die Wahl der chirurgischen Technik Effektivität und Komplikationsrate des LAGB beeinflusst.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden die Kurz- und Langzeitergebnisse des LAGB anhand eines Patientengutes von 127 Patienten retrospektiv erfasst. 60 Patienten wurden in Pergastrischer Technik, 67 Patienten in Pars flaccida Technik operiert. Untersucht wurde Sicherheit, Effizienz und Qualität des LAGB insbesondere im Hinblick auf die Art der angewandten Operationstechnik.

Die mittlere Nachbeobachtungszeit betrug 63 Monate. Der mittlere prozentuale Übergewichtsverlust (EBWL %) war 50,6 %. Bei 39 Patienten traten ein oder mehrere Komplikationen auf. Die häufigsten Komplikationen waren Slippage und Pouchdilatation. Die Mortalitätsrate lag bei 0 %. Über 2/3 der Patienten dokumentierten eine Steigerung der subjektiven Lebensqualität durch das

LAGB. Im Vergleich der Ergebnisse zweier verschiedener Operationstechniken stellte sich heraus, dass die Wahl des operativen Zugangsweges weder einen Einfluss auf die Effektivität der Gewichtsabnahme noch auf die Reduktion der körperrgewichtbedingten Komorbidität hat. In Übereinstimmung mit Ergebnissen anderer Studien zeigten sich Vorteile der Pars flaccida Technik im Sinne einer niedrigeren postoperativen Komplikationsrate. Insbesondere die sehr häufigen Komplikationen Pouchdilatation und Slippage traten in der PF-Gruppe signifikant seltener auf als im entsprechenden PG-Kollektiv.

Eine sorgfältige, präoperative Patientenselektion und Indikationsstellung sollte der chirurgischen Intervention vorausgehen. Darüber hinaus ist für die Wahl der individuell jeweils am besten geeigneten therapeutischen Methode die klare Evaluation der patientenspezifischen Situation notwendig.

Um langfristig zufrieden stellende Ergebnisse in der Adipositaschirurgie zu erzielen, reicht trotz Optimierung der operativen Methodik und Technik eine einmalige, rein chirurgische Intervention nicht aus. Es ist sinnvoll, das Gastric Banding und generell bariatrisch chirurgische Methoden als integralen Bestandteil eines langfristigen multimodalen und interdisziplinären Therapiekonzeptes zu verstehen und umzusetzen. Zur Erhöhung der Effizienz und insbesondere zur frühzeitigen Diagnose und Reduktion postoperativer Komplikationen ist eine professionelle, interdisziplinäre und längerfristige Nachbetreuung und Beratung der Patienten unabdingbar.

Weitere Studien und eine Spezifizierung der Richtlinien zur präoperativen Patientenselektion und Adaptation des therapeutischen Konzeptes an die individuelle Situation wären sinnvoll und notwendig.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass trotz der relativ hohen Komplikationsrate des laparoskopischen Gastric Banding das Verfahren bei geringer Mortalität und potentieller Reversibilität als eine sichere und effektive chirurgische Option innerhalb eines multimodalen Adipositas-Therapiekonzeptes zu werten ist. Ein Großteil der Patienten kann einen



nachhaltigem Gewichtsverlust erzielen und die subjektive Lebensqualität steigern.

<b>BMI</b>	Body Mass Index	Parameter zur quantitativen Beurteilung des (Über-) Gewichts
<b>BPD</b>	Biliopankreatische Diversion	malabsorptive bariatrisch-chirurgische Technik
<b>DS</b>	Duodenalswitch	malabsorptive bariatrisch-chirurgische Technik
<b>EBW</b>	Excess Body Weight	Übergewicht
<b>EBWL</b>	Excess Body Weight Loss	Übergewichtsverlust
<b>GB</b>	Gastric Banding	Magenbandeinsatz
<b>LAGB</b>	Laparoscopic Adjustable Gastric Banding	laparoskopische Implantation eines steuerbaren Magenbandes
<b>n.s.</b>	nicht signifikant	
<b>P</b>		Parameter der statistischen Signifikanz
<b>PG</b>	Pergastrische Technik	operative Technik zur laparoskopischen Magenbandimplantation
<b>PF</b>	Pars flaccida Technik	operative Technik zur laparoskopischen Magenbandimplantation
<b>RNYGB</b>	Roux-en-Y-Gastric Bypass	Magenbypass mit Roux-Y Anastomose
<b>SAGB</b>	Swedish Adjustable Gastric Band	Schwedenband
<b>SG</b>	Sleeve Gastrectomy	Schlauchmagenbildung
<b>VBG</b>	Vertical Banded Gastroplasty	Vertikale Gastroplastik

<b>Abbildung</b>		<b>Quelle</b>
<b>1</b>	Schlauchmagen	<a href="http://www.adipositaszentrum-bs.de">http://www.adipositaszentrum-bs.de</a>
<b>2</b>	Vertikale Gastroplastik	[41]
<b>3</b>	Biliopankreatische Diversion	[41]
<b>4</b>	Duodenalswitch	[41]
<b>5</b>	Magenbypass	[41]
<b>6</b>	verstellbares Magenband	[41]
<b>7</b>	Bandmigration	[109]
<b>8</b>	Bandleckage	[109]
<b>9</b>	Portdislokation	[63]
<b>10</b>	anteriore und posteriore Slippage	[63]
<b>11</b>	Slippage	[110]
<b>12</b>	Pouchdilatation	[109]
<b>13</b>	Trokarpositionierung	[42]
<b>14</b>	Pergastrische Technik	[42]
<b>15</b>	Pars flaccida Technik	[42]
<b>16</b>	Operative Zugangswege des LAGB	[75]
<b>17</b>	Sagittalansicht eines regelrecht platzierten Magenbandes	[41]
<b>18</b>	postoperative Komplikationsrate	

## Literaturverzeichnis

1. **Council on Scientific Affairs**, *Treatment of obesity in adults*. JAMA, 1988. 260(17): p. 2547-51.
2. **World Health Organisation**, *Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation*. 2000, World Health Organisation: Geneva, Switzerland.
3. **Hauner, H.**, *Die krankhafte Fettsucht. Somatische oder psychische Erkrankung?* Chirurg, 2005. 76(7): p. 647-52.
4. **Wyatt, S.B., Winters, K.P., and Dubbert, P.M.**, *Overweight and obesity: prevalence, consequences, and causes of a growing public health problem*. Am J Med Sci, 2006. 331(4): p. 166-74.
5. **Buchwald, H. and Williams, S.E.**, *Bariatric surgery worldwide 2003*. Obes Surg, 2004. 14(9): p. 1157-64.
6. **Gellner, R. and Domschke, W.**, *Epidemiologie der Adipositas*. Chirurg, 2008. 79(9): p. 807-10, 812-6, 818.
7. **WHO**, *Obesity and overweight*, Office of Health Communications and Public Relations, Hsg. 2006.
8. **Deitel, M.**, *Overweight and obesity worldwide now estimated to involve 1.7 billion people*. Obes Surg, 2003. 13(3): p. 329-30.
9. **G. Gardner, B.H.**, *Underfed and Overfed*, W. Institute, Hsg. 2000, Worldwatch Institute: Washington. p. 68.
10. **Weiner, R. and Weiner, S.**, *Chirurgie der extremen Adipositas und metabolischer Störungen*. Allgemeine und Viszeralchirurgie up2date, 2008: p. 18.
11. **Hell, E.**, *Adipositaschirurgie*. Zentralbl Chir, 2002. 127(12): p. 1021-2.
12. **Pudel, V. and Ellrott, T.**, *Adipositas -ein gesellschaftspolitisches Problem?* Chirurg, 2005. 76(7): p. 639-46.

13. **Mensink, G.B., Lampert, T., and Bergmann, E.,** *Übergewicht und Adipositas in Deutschland 1984-2003.* Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz, 2005. 48(12): p. 1348-56.
14. **Koletzko, B., Girardet, J.P., Klish, W., and Tabacco, O.,** *Obesity in children and adolescents worldwide: current views and future directions.* J Pediatr Gastroenterol Nutr, 2002. 35 Suppl 2: p. S205-12.
15. **Wirth, A.,** *Adipositas-Epidemiologie, Ätiologie, Folgeerkrankungen, Therapie.* 2 ed. 2000, Berlin Heidelberg New York: Springer.
16. **National Institute of Health,** *Clinical guidelines on the identification, evaluation and treatment of overweight and obesity in adults.* 1998, National Heart Lung and Blood Institute: Washington DC.
17. **Fontaine, K.R., Redden, D.T., Wang, C., Westfall, A.O., and Allison, D.B.,** *Years of life lost due to obesity.* JAMA, 2003. 289(2): p. 187-93.
18. **Buchwald, H.,** *Bariatric surgery for morbid obesity: health implications for patients, health professionals, and third-party payers.* J Am Coll Surg, 2005. 200(4): p. 593-604.
19. **Peeters, A., Barendregt, J.J., Willekens, F., Mackenbach, J.P., Al Mamun, A., and Bonneux, L.,** *Obesity in adulthood and its consequences for life expectancy: a life-table analysis.* Ann Intern Med, 2003. 138(1): p. 24-32.
20. **Allison, D.B., Fontaine, K.R., Manson, J.E., Stevens, J., and VanItallie, T.B.,** *Annual deaths attributable to obesity in the United States.* JAMA, 1999. 282(16): p. 1530-8.
21. **Stunkard, A.e.a.,** Hsg. *Psychological consequences of obesity.* Eating disorders and obesity. 1995, Guilford Press: London. 417-430.
22. **Ardelt-Gattinger, E. and Lechner, H.,** *Psychologische Aspekte in der Adipositaschirurgie.* Zentralbl Chir, 2002. 127(12): p. 1057-63.
23. **Stroh, C., Hohmann, U., Arnold, F., and Manger, T.,** *[Band migration. A late complication of gastric banding].* Chirurg, 2005. 76(7): p. 689-95.
24. **Muller, M.K., Wildi, S., Clavien, P.A., and Weber, M.,** *Was ist "evidence based" in der Adipositaschirurgie?* Chirurg, 2005. 76(7): p. 658-67.

25. **Jähne, J.**, *Adipositas-Die Geißel dieses Jahrhunderts?* Der Chirurg, 2005. 76: p. 637-628.
26. **Sjostrom, L., Rissanen, A., Andersen, T., Boldrin, M., Golay, A., Koppeschaar, H.P., and Krempf, M.**, *Randomised placebo-controlled trial of orlistat for weight loss and prevention of weight regain in obese patients. European Multicentre Orlistat Study Group.* Lancet, 1998. 352(9123): p. 167-72.
27. **Goodrick, G.K., Poston, W.S., 2nd, and Foreyt, J.P.**, *Methods for voluntary weight loss and control: update 1996.* Nutrition, 1996. 12(10): p. 672-6.
28. **Buchwald, H.**, *The future of bariatric surgery.* Obes Surg, 2005. 15(5): p. 598-605.
29. **Miller, K. and Hell, E.**, *Laparoscopic surgical concepts of morbid obesity.* Langenbecks Arch Surg, 2003. 388(6): p. 375-84.
30. **Martin, L.F., Hunter, S.M., Lauve, R.M., and O'Leary, J.P.**, *Severe obesity: expensive to society, frustrating to treat, but important to confront.* South Med J, 1995. 88(9): p. 895-902.
31. **National Institute of Health**, *Consensus Statement: Gastrointestinal surgery for severe obesity.* 9(1):1-20. 1991.
32. **National Institute of Health**, *Health implications of obesity.* 1985.
33. **Sharma, A.M.**, *Bariatric medicine without surgery is like nephrology without dialysis.* Obes Surg, 2004. 14(9): p. 1145-7.
34. **Steinbrook, R.**, *Surgery for severe obesity.* N Engl J Med, 2004. 350(11): p. 1075-9.
35. **Wolnerhanssen, B., Kern, B., Peters, T., Ackermann, C., von Flue, M., and Peterli, R.**, *Reduction in slippage with 11-cm Lap-Band and change of gastric banding technique.* Obes Surg, 2005. 15(7): p. 1050-4.
36. **Weiner, R.A.**, *Adipositas-chirurgische Therapieprinzipien.* Chirurg, 2008. 79(9): p. 826-8, 830-6.
37. **Miller, K., Holler, E., and Hell, E.**, *Gastrorestriktive Operationstechniken zur Behandlung der morbiditen Adipositas -- Vertikale bandverstärkte Gastroplastik vs. bandverstellbare Gastroplastik.* Zentralbl Chir, 2002. 127(12): p. 1038-43.

38. **Weiner, R.A., Weiner, S., Pomhoff, I., Jacobi, C., Makarewicz, W., and Weigand, G.,** *Laparoscopic sleeve gastrectomy--influence of sleeve size and resected gastric volume.* *Obes Surg*, 2007. 17(10): p. 1297-305.
39. **Miller, K., Pump, A., and Hell, E.,** *Vertical banded gastroplasty versus adjustable gastric banding: prospective long-term follow-up study.* *Surg Obes Relat Dis*, 2007. 3(1): p. 84-90.
40. **Miller, K., Holler, E., and Hell, E.,** *[Restrictive procedures in the treatment of morbid obesity -- vertical banded gastroplasty vs. adjustable gastric banding].* *Zentralbl Chir*, 2002. 127(12): p. 1038-43.
41. **Hell, E. and Miller, K.,** *Entwicklung, heutiger Stand und Zukunftsaussichten der Adipositaschirurgie.* *Zentralbl Chir*, 2002. 127(12): p. 1025-31.
42. **Weiner, R.A.,** *Gastric Banding. Chirurgisch-technische Aspekte.* *Chirurg*, 2005. 76(7): p. 678-88.
43. **Westling, A. and Gustavsson, S.,** *Laparoscopic vs open Roux-en-Y gastric bypass: a prospective, randomized trial.* *Obes Surg*, 2001. 11(3): p. 284-92.
44. **Sundbom, M. and Gustavsson, S.,** *Randomized clinical trial of hand-assisted laparoscopic versus open Roux-en-Y gastric bypass for the treatment of morbid obesity.* *Br J Surg*, 2004. 91(4): p. 418-23.
45. **Puzziferri, N., Austrheim-Smith, I.T., Wolfe, B.M., Wilson, S.E., and Nguyen, N.T.,** *Three-year follow-up of a prospective randomized trial comparing laparoscopic versus open gastric bypass.* *Ann Surg*, 2006. 243(2): p. 181-8.
46. **Lujan, J.A., Frutos, M.D., Hernandez, Q., Liron, R., Cuenca, J.R., Valero, G., and Parrilla, P.,** *Laparoscopic versus open gastric bypass in the treatment of morbid obesity: a randomized prospective study.* *Ann Surg*, 2004. 239(4): p. 433-7.
47. **Nguyen, N.T., Goldman, C., Rosenquist, C.J., Arango, A., Cole, C.J., Lee, S.J., and Wolfe, B.M.,** *Laparoscopic versus open gastric bypass: a randomized study of outcomes, quality of life, and costs.* *Ann Surg*, 2001. 234(3): p. 279-89; discussion 289-91.
48. **De Wit, L.T., Mathus-Vliegen, L., Hey, C., Rademaker, B., Gouma, D.J., and Obertop, H.,** *Open versus laparoscopic adjustable silicone*

- gastric banding: a prospective randomized trial for treatment of morbid obesity.* Ann Surg, 1999. 230(6): p. 800-5; discussion 805-7.
49. **Buchwald, H.**, *Overview of bariatric surgery.* J Am Coll Surg, 2002. 194(3): p. 367-75.
50. **Wilkinson, L.H. and Peloso, O.A.**, *Gastric (reservoir) reduction for morbid obesity.* Arch Surg, 1981. 116(5): p. 602-5.
51. **Kolle, K.**, *Gastric Banding*, in *OMGI 7th Congress.* 1982: Stockholm.
52. **Molina, M.O., HE.**, *Gastric Segmentation: a new, safe, effective, simple, readily revised and fully reversible surgical procedure for the correction of morbid obesity*, in *6th Bariatric Surgery Colloquium.* 1983: Iowa City.
53. **Kuzmak, L.**, *Silicone gastric banding: a simple and effective operation for morbid obesity.* Comtemp Surg, 1986. 28: p. 13-18.
54. **Catona, A., Gossenberg, M., La Manna, A., and Mussini, G.**, *Laparoscopic Gastric Banding: preliminary series.* Obes Surg, 1993. 3(2): p. 207-209.
55. **Belachew, M., Belva, P.H., and Desai, C.**, *Long-term results of laparoscopic adjustable gastric banding for the treatment of morbid obesity.* Obes Surg, 2002. 12(4): p. 564-8.
56. **Forsell, P., Hallberg, D., and Hellers, G.**, *Gastric Banding for Morbid Obesity: Initial Experience with a New Adjustable Band.* Obes Surg, 1993. 3(4): p. 369-374.
57. **Kunath, U. and Memari, B.**, *Laparoskopisches "Gastric Banding" zur Behandlung der pathologischen Adipositas.* Chirurg, 1995. 66(12): p. 1263-7.
58. **Micheletto, G., Roviato, G., Lattuada, E., Zappa, M.A., Mozzi, E., Perrini, M., Lanni, M., Francese, M., Librenti, M.C., and Doldi, S.B.**, *Adjustable gastric banding for morbid obesity. Our experience.* Ann Ital Chir, 2006. 77(5): p. 397-400.
59. **Zinzindohoue, F., Chevallier, J.M., Douard, R., Elian, N., Ferraz, J.M., Blanche, J.P., Berta, J.L., Altman, J.J., Safran, D., and Cugnenc, P.H.**, *Laparoscopic gastric banding: a minimally invasive surgical treatment for morbid obesity: prospective study of 500 consecutive patients.* Ann Surg, 2003. 237(1): p. 1-9.



60. **Ceelen, W., Walder, J., Cardon, A., Van Renterghem, K., Hesse, U., El Malt, M., and Pattyn, P.,** *Surgical treatment of severe obesity with a low-pressure adjustable gastric band: experimental data and clinical results in 625 patients.* Ann Surg, 2003. 237(1): p. 10-6.
61. **Stroh, C., Hohmann, U., Schramm, H., and Manger, T.,** *Langzeitergebnisse nach Gastric Banding.* Zentralbl Chir, 2005. 130(5): p. 410-8.
62. **Stroh, C., Hohmann, U., Arnold, F., and Manger, T.,** *Bandmigration. Eine Spätkomplikation nach "Gastric Banding".* Chirurg, 2005. 76(7): p. 689-95.
63. **Chevallier, J.M., Zinzindohoue, F., Douard, R., Blanche, J.P., Berta, J.L., Altman, J.J., and Cugnenc, P.H.,** *Complications after laparoscopic adjustable gastric banding for morbid obesity: experience with 1,000 patients over 7 years.* Obes Surg, 2004. 14(3): p. 407-14.
64. **Niville, E. and Dams, A.,** *Late pouch dilation after laparoscopic adjustable gastric and esophagogastric banding: incidence, treatment, and outcome.* Obes Surg, 1999. 9(4): p. 381-4.
65. **Fielding, G.A. and Duncombe, J.E.,** *Clinical and radiological follow-up of laparoscopic adjustable gastric bands, 1998 and 2000: a comparison of two techniques.* Obes Surg, 2005. 15(5): p. 634-40.
66. **Ponson, A.E., Janssen, I.M., and Klinkenbijn, J.H.,** *Laparoscopic adjustable gastric banding: a prospective comparison of two commonly used bands.* Obes Surg, 2002. 12(4): p. 579-82.
67. **Hesse, U.J., Berrevoet, F., Ceelen, W., Morteles, K., Cardon, A., Troisi, R., and Pattyn, P.,** *Das anpassbare Silicon Gastric Banding (ASGB, Bioenterics®) und das Schwedische anpassbare Gastric Banding (SAGB, Obtech®) zur Behandlung der morbiden Obesitas.* Chirurg, 2001. 72(1): p. 14-8.
68. **Miller, K. and Hell, E.,** *Laparoscopic adjustable gastric banding: a prospective 4-year follow-up study.* Obes Surg, 1999. 9(2): p. 183-7.
69. **Khoursheed, M., Al-Bader, I., Mohammad, A.I., Soliman, M.O., and Dashti, H.,** *Slippage after adjustable gastric banding according to the pars flaccida and the perigastric approach.* Med Princ Pract, 2007. 16(2): p. 110-3.

70. **Fried, M., Hainer, V., Basdevant, A., Buchwald, H., Deitel, M., Finer, N., Greve, J.W., Horber, F., Mathus-Vliegen, E., Scopinaro, N., Steffen, R., Tsigos, C., Weiner, R., and Widhalm, K.,** *Interdisciplinary European guidelines for surgery for severe (morbid) obesity.* *Obes Surg*, 2007. 17(2): p. 260-70.
71. **Hell, E. and Miller, K.,** *Kriterien zur Selektion von Patienten für bariatrische Eingriffe.* *Zentralbl Chir*, 2002. 127(12): p. 1035-7.
72. **Schusdziarra, V., Hausmann, M., and Erdmann, J.,** *Adipositaschirurgie: Patientenselektion und Indikationsstellung.* *Chirurg*, 2005. 76(7): p. 653-7.
73. **Sugerman, H.J., Starkey, J.V., and Birkenhauer, R.,** *A randomized prospective trial of gastric bypass versus vertical banded gastroplasty for morbid obesity and their effects on sweets versus non-sweets eaters.* *Ann Surg*, 1987. 205(6): p. 613-24.
74. **Weber, M., Muller, M.K., Michel, J.M., Belal, R., Horber, F., Hauser, R., and Clavien, P.A.,** *Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass, but not rebanding, should be proposed as rescue procedure for patients with failed laparoscopic gastric banding.* *Ann Surg*, 2003. 238(6): p. 827-33; discussion 833-4.
75. **Freys, S.M., Tigges, H., Heimbucher, J., Fuchs, K.H., Fein, M., and Thiede, A.,** *Quality of life following laparoscopic gastric banding in patients with morbid obesity.* *J Gastrointest Surg*, 2001. 5(4): p. 401-7.
76. **Bueter, M., Thalheimer, A., Meyer, D., and Fein, M.,** *Band erosion and passage, causing small bowel obstruction.* *Obes Surg*, 2006. 16(12): p. 1679-82.
77. **Weiner, R., Blanco-Engert, R., Weiner, S., Matkowitz, R., Schaefer, L., and Pomhoff, I.,** *Outcome after laparoscopic adjustable gastric banding - 8 years experience.* *Obes Surg*, 2003. 13(3): p. 427-34.
78. **Rosenthal, R.J., Szomstein, S., Kennedy, C.I., Soto, F.C., and Zundel, N.,** *Laparoscopic surgery for morbid obesity: 1,001 consecutive bariatric operations performed at The Bariatric Institute, Cleveland Clinic Florida.* *Obes Surg*, 2006. 16(2): p. 119-24.
79. **O'Brien, P.E. and Dixon, J.B.,** *Weight loss and early and late complications--the international experience.* *Am J Surg*, 2002. 184(6B): p. 42S-45S.

80. **Steffen, R., Biertho, L., Ricklin, T., Piec, G., and Horber, F.F.,** *Laparoscopic Swedish adjustable gastric banding: a five-year prospective study.* *Obes Surg*, 2003. 13(3): p. 404-11.
81. **Biagini, J. and Karam, L.,** *Ten Years Experience with Laparoscopic Adjustable Gastric Banding.* *Obes Surg*, 2008.
82. **Wölfel, T.,** *Operative Ergebnisse und Effektivität des laparoskopischen Gastric Banding.* 2003, Würzburg.
83. **NHLBI,** *Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults: The Evidence Report.* 1998.
84. **Miller, K.,** *Laparoscopic bariatric surgery.* IFSO, International Federation of the Surgery of Obesity, 2003.
85. **Lee, W.J., Lee, Y.C., Ser, K.H., Chen, J.C., and Chen, S.C.,** *Improvement of insulin resistance after obesity surgery: a comparison of gastric banding and bypass procedures.* *Obes Surg*, 2008. 18(9): p. 1119-25.
86. **Mittermair, R., Aigner, F., and Obermuller, S.,** *High Complication Rate after Swedish Adjustable Gastric Banding in Younger Patients  $\leq 25$  Years.* *Obes Surg*, 2008.
87. **O'Brien, P.E., Dixon, J.B., Brown, W., Schachter, L.M., Chapman, L., Burn, A.J., Dixon, M.E., Scheinkestel, C., Halket, C., Sutherland, L.J., Korin, A., and Baquie, P.,** *The laparoscopic adjustable gastric band (Lap-Band): a prospective study of medium-term effects on weight, health and quality of life.* *Obes Surg*, 2002. 12(5): p. 652-60.
88. **Rubenstein, R.B.,** *Laparoscopic adjustable gastric banding at a U.S. center with up to 3-year follow-up.* *Obes Surg*, 2002. 12(3): p. 380-4.
89. **Kunath, U., Susewind, M., Klein, S., and Hofmann, T.,** *Erfolg und Mißerfolg beim laparoskopischen „Gastric banding“ Ein 3-Jahres-Erfahrungsbericht* *Chirurg*, 1998. 69(2): p. 180-5.
90. **Lucchese, M., Alessio, F., Valeri, A., Cantelli, G., Venneri, F., and Borrelli, D.,** *Adjustable gastric banding: advantages and disadvantages.* *Obes Surg*, 1999. 9(3): p. 269-71.
91. **Suter, M., Calmes, J.M., Paroz, A., and Giusti, V.,** *A 10-year experience with laparoscopic gastric banding for morbid obesity: high*

- long-term complication and failure rates.* *Obes Surg*, 2006. 16(7): p. 829-35.
92. **De Jonge, I.C., Tan, K.G., and Oostenbroek, R.J.,** *Adjustable silicone gastric banding: a series with three cases of band erosion.* *Obes Surg*, 2000. 10(1): p. 26-32.
93. **Westling, A., Bjurling, K., Ohrvall, M., and Gustavsson, S.,** *Silicone-adjustable gastric banding: disappointing results.* *Obes Surg*, 1998. 8(4): p. 467-74.
94. **Belachew, M., Legrand, M., Vincent, V., Lismonde, M., Le Docte, N., and Deschamps, V.,** *Laparoscopic adjustable gastric banding.* *World J Surg*, 1998. 22(9): p. 955-63.
95. **Weiner, R., Emmerlich, V., Wagner, D., and Bockhorn, H.,** *[Management and therapy of postoperative complications after "gastric banding" for morbid obesity].* *Chirurg*, 1998. 69(10): p. 1082-8.
96. **Suter, M., Giusti, V., Worreth, M., Heraief, E., and Calmes, J.M.,** *Laparoscopic gastric banding: a prospective, randomized study comparing the Lapband and the SAGB: early results.* *Ann Surg*, 2005. 241(1): p. 55-62.
97. **Weiner, R. and Wagner, D.,** *Laparoskopisches Gastric Banding zur Behandlung morbiditärer Adipositas.* *Minimal invasive Chirurgie*, 1997. 6.3: p. 59-66.
98. **Zappa, M.A., Micheletto, G., Lattuada, E., Mozzi, E., Spinola, A., Meco, M., Roviario, G., and Doldi, S.B.,** *Prevention of pouch dilatation after laparoscopic adjustable gastric banding.* *Obes Surg*, 2006. 16(2): p. 132-6.
99. **Heintz, A. and Junginger, T.,** *Endoskopische Adipositas-Chirurgie: "Gastric banding". Neuer Trend ohne wissenschaftliche Basis?* *Zentralbl Chir*, 2000. 125(3): p. 288-92.
100. **O'Brien, P.E., Dixon, J.B., Laurie, C., and Anderson, M.,** *A prospective randomized trial of placement of the laparoscopic adjustable gastric band: comparison of the perigastric and pars flaccida pathways.* *Obes Surg*, 2005. 15(6): p. 820-6.
101. **Ren, C.J. and Fielding, G.A.,** *Laparoscopic adjustable gastric banding: surgical technique.* *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2003. 13(4): p. 257-63.

102. **Hell, E., Miller, K.A., Moorehead, M.K., and Norman, S.,** *Evaluation of health status and quality of life after bariatric surgery: comparison of standard Roux-en-Y gastric bypass, vertical banded gastroplasty and laparoscopic adjustable silicone gastric banding.* *Obes Surg*, 2000. 10(3): p. 214-9.
103. **Myers, J.A., Clifford, J.C., Sarker, S., Primeau, M., Doninger, G.L., and Shayani, V.,** *Quality of life after laparoscopic adjustable gastric banding using the Baros and Moorehead-Ardelt Quality of Life Questionnaire II.* *JLS*, 2006. 10(4): p. 414-20.
104. **Schok, M., Geenen, R., van Antwerpen, T., de Wit, P., Brand, N., and van Ramshorst, B.,** *Quality of life after laparoscopic adjustable gastric banding for severe obesity: postoperative and retrospective preoperative evaluations.* *Obes Surg*, 2000. 10(6): p. 502-8.
105. **Weiner, R., Datz, M., Wagner, D., and Bockhorn, H.,** *Quality-of-life outcome after laparoscopic adjustable gastric banding for morbid obesity.* *Obes Surg*, 1999. 9(6): p. 539-45.
106. **Brancatisano, A., Wahlroos, S., and Brancatisano, R.,** *Improvement in comorbid illness after placement of the Swedish Adjustable Gastric Band.* *Surg Obes Relat Dis*, 2008. 4(3 Suppl): p. S39-46.
107. **Miller, K., Mayer, F., Pichler, M., and Hell, E.,** *Quality-of-life outcomes of patients with the LAP-BAND versus non-operative treatment of obesity.* *Obes Surg*, 1997. 7: p. 280.
108. **Bueter, M., Thalheimer, A., Lager, C., Schowalter, M., Illert, B., and Fein, M.,** *Who benefits from gastric banding?* *Obes Surg*, 2007. 17(12): p. 1608-13.
109. **Peer, S.G., I. Peer, R.,** *Radiologischer Follow-up nach chirurgischer Behandlung der morbiden Adipositas.* *Journal für Gastroenterologische und Hepatologische Erkrankungen*, 2007. 5 (1): p. 19-26.
110. **Stroh C, H.U., Manger T,** *Management von Langzeitkomplikationen nach Gastric Banding.* *Journal für Ernährungsmedizin*, 2004. 6(2): p. 6-10.

## **Danksagung**

---

Mein erster Dank gilt Herrn Prof. Dr. Dr. med. Martin Fein, für die sehr gute, zuverlässige und langfristige Supervision dieser Arbeit und den Einsatz für einen zügigen Ablauf meiner Promotion.

Dr. med. Marco Büter danke ich für die freundliche und kompetente Betreuung, für hilfreiches Feedback und Unterstützung in fachlichen und technischen Fragen.

Herzlichen Dank auch an Frau Johanna Strehl für die Durchsicht des Manuskripts.

Zuletzt möchte ich mich bei meiner Familie und Freunden für ihre stete Unterstützung bedanken.

## Lebenslauf

---

### **Angaben zur Person:**

Name: Maria-Theresa Stingl  
Geburtsdatum und -ort: 15.08.1981 in Eichstätt  
Wohnort: Nürnberg

### **Schulbildung:**

1987-1991: Grundschule, Schernfeld  
1991-2000: Gabrieli-Gymnasium, Eichstätt  
01/1997-06/1997: Gymnasium „S.S. Annunziata“, Florenz/Italien

### **Studium der Humanmedizin:**

10/2000-10/2002: Vorklinisches Studium,  
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-  
Nürnberg  
09/2002: Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung  
04/2003-11/2007: Klinisches Studium,  
Julius-Maximilians-Universität Würzburg  
11/2007: Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung

### **Praktisches Jahr:**

02/2006-06/2006: Innere Medizin, Juliusspital, Würzburg  
06/2006-10/2006: Pädiatrie, Red Cross Children Hospital,  
Kapstadt/Südafrika  
10/2006-02/2007: Chirurgie, Chirurgische Universitätsklinik,  
Würzburg

### **Berufliche Laufbahn:**

Seit 01/2008: Weiterbildungsassistentin der Klinik für  
Allgemein-, Viszeral- und Thoraxchirurgie,  
Klinikum Nürnberg

Nürnberg, im August 2009