

Aus der Klinik für Allgemein-, Viszeral und Gefäßchirurgie der  
der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Prof. Dr. med. Roland Croner

*Sleeve - Gastrektomie bei Kindern und Jugendlichen -*

*Datenanalyse der Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas  
2005-2011*

## **Dissertation**

zur Erlangung des Doktorgrades

Dr. med.

(doctor medicinae)

an der Medizinischen Fakultät

der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

vorgelegt von	Labinot Rizvani
aus	Struga/ Mazedonien, wohnhaft in Gera
Magdeburg	2018

## **Dokumentationsblatt.**

### Bibliographische Beschreibung:

Rizvani, Labinot:

Sleeve-Gastrektomie bei Kindern und Jugendlichen - Datenanalyse der Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas 2005 – 2011.

– 2018. – 52 Seiten, 8 Abbildungen, 19 Tabellen, 69 Literaturzitate.

### Kurzreferat:

Die Vereinten Nationen veröffentlichten im Jahr 2011 die Erklärung, dass in der Geschichte der Menschheit erstmalig die Folgen des Übergewichts zur weltweit größten Gefahr für die Gesundheit geworden sind. Hiervon sind in zunehmendem Ausmaß Kinder und Jugendliche betroffen.

Durch die Datenanalyse der multizentrischen Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas, zu Fragen der perioperativen Komplikationsrate bei Sleeve-Gastrektomie im Kindes- und Jugendalter sollte ein Beitrag zur Sicherstellung der Qualitätsanforderungen in der metabolischen Chirurgie geleistet werden. Bei der Verwendung der Daten von 5392 Patienten, bei welchen im Zeitraum vom 01.01.2005 bis zum 31.12.2011 eine Sleeve-Gastrektomie als adipositaschirurgischer Primäreingriff angewendet wurde, war der Anteil von Kindern und Jugendlichen bei 139 Fällen. Anhand von Studienergebnissen zeigen sich statistisch signifikante Unterschiede im Auftreten von Komorbiditäten. Allgemeine Parameter, wie demografische Determinanten, Komorbiditäten, Operationsverfahren und Komplikationen, wurden analysiert. Innerhalb des Parameters Komplikationen wurde besonderer Wert auf die Identifizierung von Faktoren gelegt, welche einen signifikanten Einfluss auf die Leckagerate besitzen. Hierbei zeigte sich, dass die Inzidenz von Leckagen an der Klammernaht im Kindes- und Jugendalter (p-Wert 0,2642) signifikant höher ist als bei Erwachsenen (p-Wert 0,0657). Des Weiteren nehmen die Erfahrungen des operativen Teams, die postoperative medizinische Betreuung und die Compliance des Patienten Einfluss auf den weiteren Verlauf nach erfolgter Operation.

## **Schlüsselwörter**

- Sleeve-Gastrektomie
- Kinder
- Jugendliche
- Metabolische Chirurgie
- Leckage
- Schlauchmagenbildung
- Adipositas
- Magenband
- Komplikation
- Faktoren

# Inhaltsverzeichnis

Schlüsselwörter .....	3
Inhaltsverzeichnis.....	4
Abkürzungsverzeichnis.....	6
1 Einleitung .....	7
1.1 Epidemiologie und Prävalenz der Adipositas .....	7
1.2 Komorbidität und Mortalität .....	8
1.3 Klassifikation der Adipositas.....	11
1.4 Indikationen und Kontraindikationen zu bariatrischen Eingriffen .....	13
1.5 Operationsverfahren der bariatrischen Chirurgie.....	15
1.6 Fragestellung.....	17
2 Material und Methoden.....	19
2.1 Datenerhebung.....	19
2.2 Patientendaten .....	20
2.3 Statistische Auswertung .....	20
3 Ergebnisse der Qualitätssicherungsstudie zur Therapie der Adipositas.....	21
3.1 Primäreingriffe .....	21
3.2 Demographie.....	22
3.3 Komplikationen bei Sleeve Gastrektomie .....	24
3.4 Mortalität bei primärer Sleeve Gastrektomie .....	33
4 Diskussion.....	34
4.1 Epidemiologie und Indikation .....	34
4.2 Methodenkritik.....	35
4.3 Perioperative Komplikationen und Mortalität .....	37
4.4 Outcome.....	39
5 Zusammenfassung.....	40
6 Literaturverzeichnis .....	42
7 Eidesstattliche Erklärung.....	49

8 Lebenslauf.....50  
9 Danksagung .....52

## Abkürzungsverzeichnis

AGA	Arbeitsgemeinschaft für Adipositas im Kindes- und Jugendalter
ASA	American Society of Anesthesiologists
BMI	Body - Mass - Index
BPD-DS	Biliopankreatische Diversion mit Duodenal Switch
CrP	C-reaktives Protein
DMT2	Diabetes mellitus Typ 2
EWL	Excess Weight Loss
Fr.	French
GBSR	German Bariatric Surgery Registry
H.p.	Helicobacter pylori
LAGB	Laparoskopisch adjustierbares Magenband
OP	Operation
RYGB	Roux - en - Y - Magenbypass
SD	Standardabweichung
SG	Sleeve-Gastrektomie
WHO	World Health Organization

# 1 Einleitung

## 1.1 Epidemiologie und Prävalenz der Adipositas

Adipositas, definiert beim Erwachsenen ab einem Body-Mass-Index (BMI) von 30,0 kg/m<sup>2</sup>, ist ein gesundheitliches Problem mit verschiedenen sozialmedizinischen Aspekten. Die deskriptive Epidemiologie ist eine wichtige Grundlage, um die Dimension des Problems aufzuzeigen. Interessant sind die soziogenetischen Einflüsse bei der Entstehung des Übergewichtes und die klinisch relevanten Folgen der gestörten Verhältnisse zwischen Energieaufnahme und -abgabe. In den USA ist Adipositas bereits Hauptursache für Morbidität und Mortalität [1]. Schätzungen gehen davon aus, dass jedes Jahr 300.000 Todesfälle auf die Folgen der Adipositas zurückzuführen sind [2], da ein BMI über 30 kg/m<sup>2</sup> die Mortalität auf 50 bis 150% erhöht [3]. Bereits eine durchschnittliche Zunahme von 7 kg erhöht das Risiko für die Sterblichkeit an koronaren Herzkrankheiten und Myokardinfarkten [4]. Der BMI gilt als unabhängiger Risikofaktor für zahlreiche Erkrankungen, wie z. B. Diabetes mellitus Typ 2 (DMT2), Hypertonie, Fettstoffwechselstörungen, koronare Herzkrankheit, Arteriosklerose und deren Folgeerkrankungen, Gallensteinleiden, Malignome, Gicht und degenerative Erkrankungen. Weiterhin bestehen ein erhöhtes Operationsrisiko, eine reduzierte Beweglichkeit sowie eine Beeinträchtigung der Lebensqualität [5–9]. Es wird geschätzt, dass in einer Population von einer Million Personen im Alter von 35 bis 84 Jahren 45% der Fälle von Hypertonie, 85% Fälle von DMT2, 18% von Hypercholesterinämie sowie 35% Fälle von koronarer Herzkrankheit auf die Adipositas zurückzuführen sind [10].

Weltweit gibt es bereits mehr als 250 Millionen adipöse Menschen. Das sind 7% der erwachsenen Weltbevölkerung [11]. Für Europa liegen Schätzungen vor, dass mehr als die Hälfte der 35 bis 65 jährigen übergewichtig (BMI 25,0–29,9 kg/m<sup>2</sup>) oder schwer übergewichtig (BMI ab 30,0 kg/m<sup>2</sup>) sind. Die Prävalenz der Adipositas in Europa liegt bei 10 bis 20% bei Männern und 15 bis 25% bei Frauen. Die höchsten Prävalenzen finden sich im Süden Europas und in den osteuropäischen Ländern [12].

Den größten Anteil an Adipösen weisen die weiblichen als auch die männlichen Erwachsenen im Alter zwischen 45 und 75 Jahren auf. Der Anteil der Jugendlichen

ist dramatisch ansteigend. Die Prävalenz sinkt mit zunehmender Schulbildung. Den niedrigsten Anteil an Adipösen haben Hochschulabsolventen.

Auch in Deutschland hat die Adipositas ein epidemisches Ausmaß erreicht. Rund 20% der erwachsenen Deutschen haben einen BMI über 30,0 kg/m<sup>2</sup>.

In den vergangenen Jahren kam es zu einer massiven Zunahme der Adipositas bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen. Die Prävalenz hat sich bei den 5 bis 7 jährigen in den letzten 15 Jahren geschlechtsunabhängig erhöht [13, 14].

Die Daten aus dem Kinder- und Jugendgesundheitssurvey (KiGGS) des Robert Koch-Instituts (<http://www.kiggs.de>) geben einen Überblick über die aktuelle Situation in Deutschland. Demnach sind hier 15% der Kinder und Jugendlichen übergewichtig. Das entspricht einer Zahl von ca. 1,9 Mio. jungen Menschen [15]. Auf Basis der Referenzwerte von Anfang der 1990iger Jahre bedeutet dies einen Anstieg um 50%. Diese Zahl hat sich auf der Basis der o. g. Referenzwerte verdoppelt. Es liegen Trendanalysen aus Einschulungsuntersuchungen vor, die zeigen, dass die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas bei Kindern im Einschulungsalter im langfristigen Vergleich massiv zugenommen hat [16, 17, 18].

## **1.2 Komorbidität und Mortalität**

Die Adipositas ist bereits im Kindes- und Jugendalter mit einer Vielzahl von Folgeerkrankungen verknüpft (Abb. 1). Dabei wird zwischen medizinischen und psychiatrisch/ psychologischen Folgeerkrankungen unterschieden. Diese bestimmen die hohen Gesundheitskosten der Adipositas und führen zu einer erhöhten Mortalität.



Abb. 1: Folgeerkrankungen der Adipositas im Kindes- und Jugendalter nach dem WHO Report 2002.

Die Komorbiditäten können im Kindes- und Jugendalter in zwei Gruppen eingeteilt werden:

1. Erkrankungen, die bereits im Kindes- und Jugendalter zu Symptomen führen,
2. Erkrankungen, die im Kindes- und Jugendalter meist symptomarm verlaufen, aber vor allem durch Gefäßveränderungen die Mortalität maßgeblich bestimmen, wie:
  - Dyslipidämie,
  - arterielle Hypertonie,
  - DMT2,
  - chronische Entzündung [19, 20, 21, 22].

Das Risiko für diese Folgeerkrankungen der Adipositas wird kaum vom Alter und Geschlecht beeinflusst, sondern neben dem Ausmaß des Übergewichts vor allem von einer genetischen Disposition zu Insulinresistenz. Diese ist die Grundlage vieler Folgeerkrankungen [20, 21, 23, 24]. In der Pubertät kommt es physiologisch zu einem Anstieg der Insulinresistenz, so dass hiermit assoziierte Komorbiditäten bei pubertären Kindern und Jugendlichen häufiger auftreten.

Zwei Untersuchungen an großen deutschen Kollektiven mit jeweils >1000 übergewichtigen Kindern und Jugendlichen zeigen übereinstimmend folgende Komorbiditäten [25, 26, 27]:

- Hypertonie,
- Dyslipidämie,
- Hyperurikämie [28],
- Glukosetoleranzstörungen [29, 30],
- DMT2 [23, 29],
- Nicht alkoholische Fettleberkrankheit (NASH) [28],
- Polyzystisches Ovarsyndrom [28].

Sonstige Erkrankungen, die mit Übergewicht assoziiert sind:

- Orthopädische Erkrankungen,
- Hautinfektionen,
- Pseudotumor cerebri,
- Proteinurie,
- asthmaähnliche Beschwerden,
- Schlafapnoesyndrom,
- Cholezystolithiasis,
- Pubertas praecox,
- Pubertas tarda,
- Gynäkomastie [31, 32].

Bei psychiatrisch/psychologischen Erkrankungen ist es schwierig zwischen Ursachen und Folgen der Adipositas zu differenzieren. In einer deutschen Populationsstudie bei extrem adipösen Jugendlichen fanden sich folgende Häufigkeiten psychiatrischer Erkrankungen [33]:

- Depression in 43%,
- Angststörungen in 40%,
- Somatisierungsstörungen in 15%,
- Essstörungen in 17%.

### 1.3 Klassifikation der Adipositas

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat in ihrem Report in den Jahren 1995 und 1998 Übergewicht und Adipositas klassifiziert. Berechnungsgrundlage für die Gewichtsklassifikation ist der Körpermassenindex, der Body-Mass-Index (BMI). Der BMI ist der Quotient aus Gewicht und Körpergröße zum Quadrat ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).

Da der BMI bei Kindern und Jugendlichen alters- und geschlechtsspezifischen Schwankungen unterworfen ist, sollte der BMI mit den Werten einer Referenzgruppe gleichen Geschlechts und Alters verglichen werden. Daher wird der BMI im Kindesalter in der altersbezogenen Perzentile angegeben.

Als Referenzgruppe eignen sich die Daten von der Publikation für die Perzentile für den Body-Mass-Index für das Kindes- und Jugendalter unter Heranziehung verschiedener deutscher Stichproben [36]. Beispielhaft wird die Perzentilkurve für Mädchen in Abbildung 2 gezeigt (Abb. 2).

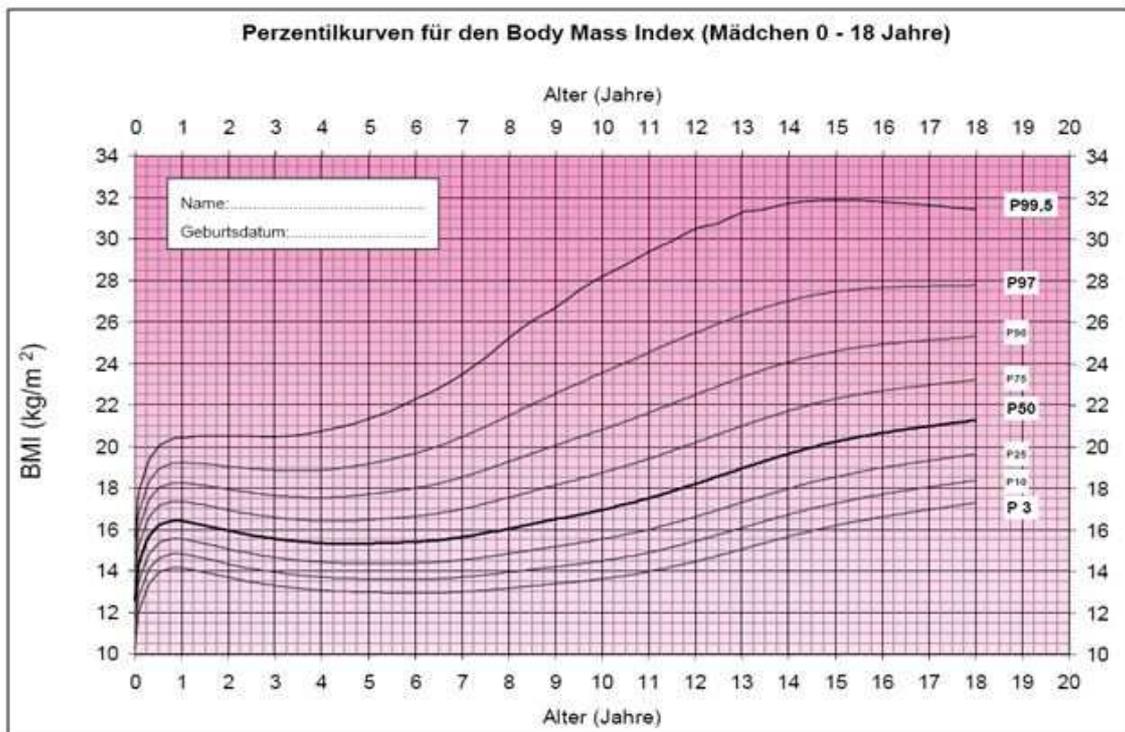


Abb. 2: BMI-Perzentilkurven für Mädchen.

Die Deutsche Gesellschaft für Adipositas (2008) empfiehlt als Grenzwerte für das Vorliegen von Übergewicht bzw. Adipositas im Kindesalter das 90. Perzentil (ca. 1

Standardabweichung vom Mittelwert) bzw. das 97. Perzentil (ca. 2 Standardabweichungen vom Mittelwert). Mit dieser Festlegung ist ein nahezu kontinuierlicher Übergang zu den entsprechenden Grenzwerten im Erwachsenenalter gegeben [34].

Nach aktuellen Ergebnissen des Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KIGGS), für welches rund 18.000 Kinder und Jugendliche untersucht wurden, sind 15% der Kinder und Jugendlichen im Alter von 3 bis 17 Jahren in Deutschland übergewichtig (BMI oberhalb der 90. Perzentile). Von diesen 15% sind 6,3% sogar adipös (BMI oberhalb der 97. Perzentile). In absoluten Zahlen sind das etwa 1,9 Millionen übergewichtige Kinder und Jugendliche, 800.000 davon sind bereits adipös [35].

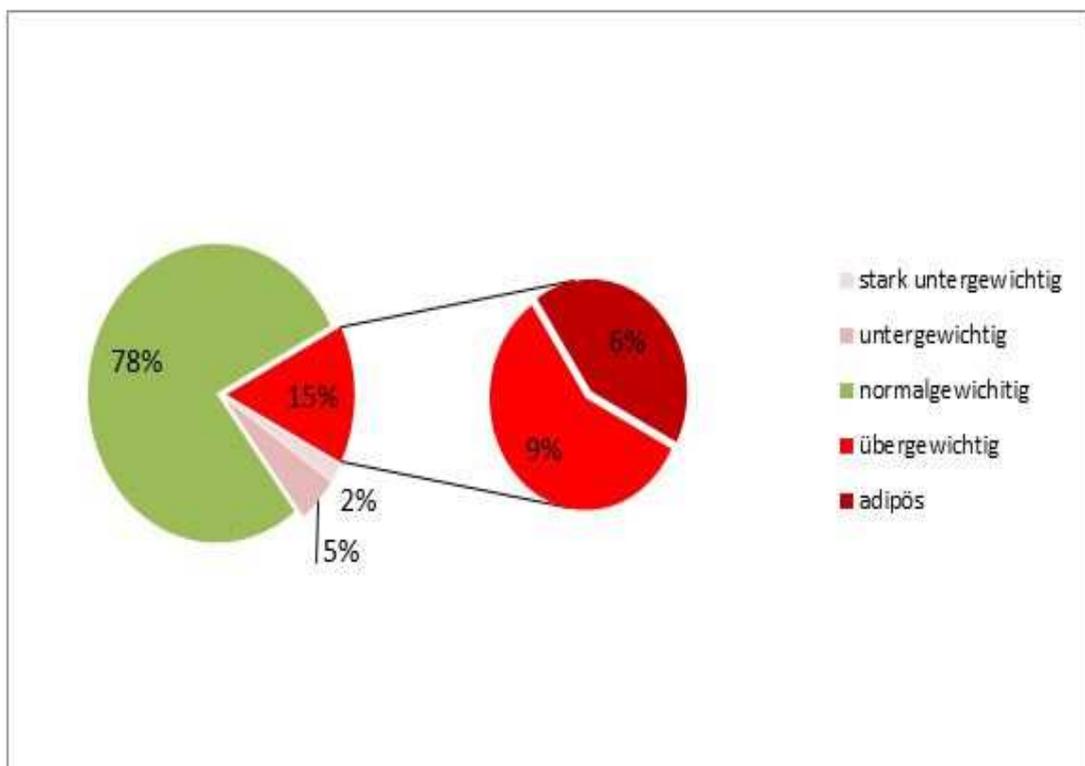


Abb.3: Prozentuale Verteilung von Unter-, Normal-, Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland [35].

Eine weitere wichtige Entwicklung bei übergewichtigen Kindern und Jugendlichen ist, dass je älter die Kinder werden, umso größer ist der Anteil der übergewichtigen und adipösen Kinder innerhalb der Altersspanne von 3-17 Jahren. Bei den 3-6 jährigen sind 9% der Kinder übergewichtig bis adipös, bei den 7-10 jährigen sind es schon

15%, bei den 11-13 jährigen steigt dieser Anteil auf 18,6% und bei den 14-17 jährigen beträgt der Anteil von übergewichtigen und adipösen schließlich 17%. Es lässt sich damit auf eine Progredienz des Übergewichts im Kindes- und Jugendalter schließen. Insgesamt hat sich der Anteil an übergewichtigen und adipösen Kindern und Jugendlichen zur Referenzpopulation aus den 80er und 90er Jahren nahezu verdoppelt [35].

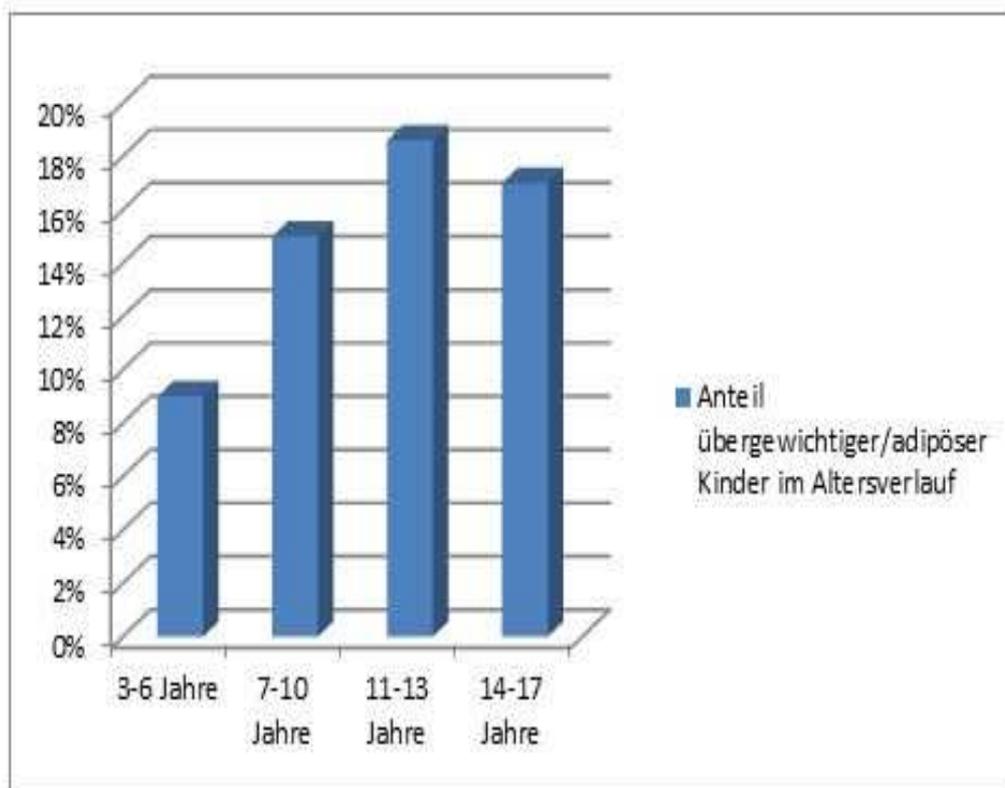


Abb.4: Prozentualer Anteil von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in den Altersklassen [35].

## 1.4 Indikationen und Kontraindikationen zu bariatrischen Eingriffen

Gemäß nationalen und internationalen Leitlinien ist eine chirurgische Therapie der Adipositas indiziert, wenn der BMI  $40 \text{ kg/m}^2$  überschreitet oder wenn bei einem BMI von mehr als  $35 \text{ kg/m}^2$  erhebliche Komorbiditäten der Adipositas bestehen. Zudem sollten konservative Versuche der Gewichtsreduktion ausgeschöpft sein [36].

Die Indikation zur chirurgischen Therapie bei Kindern und Jugendlichen wird entsprechend der altersbezogenen Perzentilen gestellt. Ab einem BMI über der 97. Altersperzentil liegt eine Adipositas vor. Üblicherweise werden die Eingriffe im Jugendalter durchgeführt und nur in Einzelfällen im Kindesalter. In Ermangelung größerer Fallserien bleibt die Adipositaschirurgie in der pädiatrischen Patientengruppe eine verantwortungsvolle Einzelfallentscheidung eines multidisziplinären Teams. Die Indikation hierzu wird gemeinsam mit einem auf dem Gebiet der Adipositas ausgewiesenen Facharzt für Kinder- und Jugendmedizin, Facharzt für Kinder- und Jugendpsychiatrie und metabolischen Chirurgen gestellt. Der Eingriff soll nach den Leitlinien der CAADIP 2010 in einer spezialisierten Einrichtung, die das komplette Spektrum der operativen Adipositas-spezifischen Techniken sowie auch Reeingriffe anbietet, vorgenommen werden [37].

Die bariatrischen Operationen sind die wirksamsten Methoden zur Gewichtsreduktion, aber keine zwangsläufige Erfolgsgarantie für den einzelnen Patienten, denn für den Gewichtsverlauf ist die Adhärenz im Hinblick auf Verhalten und langfristige Nachsorge wichtig. Die Binge-Eating-Störung, psychische Erkrankungen oder kindliche Missbrauchserfahrung stellen heute keine generelle Kontraindikation mehr dar [38, 39, 40]. Instabile psychopathologische Zustände, aktive Substanzabhängigkeit und eine unbehandelte Bulimia nervosa werden als Kontraindikationen bewertet. Psychische Erkrankungen können behandelt und in einen stabilen Zustand übergeführt werden. Dann sollte eine Re-Evaluation stattfinden [41, 42]. Konsumierende Grunderkrankungen, Neoplasien, chronische Erkrankungen wie Leberzirrhose oder andere schwer gesundheitlich einschränkende Erkrankungen, welche sich durch den postoperativen katabolen Stoffwechsel verschlechtern können, erhöhen zweifelsfrei das perioperative Risiko deutlich und sind Kontraindikationen. Letztlich gibt es, wie die US-amerikanischen Leitlinien festhalten [43], keine Evidenz für absolute Kontraindikationen in der Adipositaschirurgie. Die Indikation bleibt somit eine ärztliche Einzelfallentscheidung.

## 1.5 Operationsverfahren der bariatrischen Chirurgie

Die chirurgischen Verfahren werden in restriktive, malabsorptive und kombinierte Methoden unterteilt (Tab. 1).

Chirurgisches Prinzip	Verfahren
Restriktive Verfahren	- Magenballon - Laparoskopisches Magenband (LAGB) - Sleeve - Gastrektomie (SG)
Kombinierte Verfahren	- Roux-Y-Magen-Bypass (RYGB) - Ein-Anastomosen-Magen-Bypass ("Mini Bypass")
Malabsorptive Verfahren	- Biliopankreatische Diversion (BPD) nach Scopinaro - Biliopankreatische Diversion mit Duodenal Switch (DS)

Tabelle 1: Chirurgische Prinzipien und Verfahren

Aufgrund der Aufgabenstellung wird im Folgenden die Technik der SG beschrieben. Die SG entstand durch die Modifikation des DS. Zur Verringerung der hohen Letalität des DS stellte Gagner im Jahr 2000 den Schlauchmagen als ersten Schritt einer zweizeitigen DS vor [44, 45, 46]. Im Gegensatz zur Magenstraße-und-Mill-Operation wird durch die Resektion des gesamten Fundus, dem Ort der Ghrelinproduktion, eine hormonelle Unterdrückung des Hungergefühls erzielt.

Die Erhaltung der physiologischen Anatomie des Magen-Darm-Traktes führt selten zu Malabsorptionserscheinungen. Allerdings sollten eine Supplementation mit Vitamin B12 und jährliche Laborkontrollen zur Detektion von Malabsorptionserscheinungen (Eisen, Folsäure, Vitamin B12) erfolgen. Die Methode kann als erster Schritt eines malabsorptiven Verfahrens eingesetzt werden [47].

Der Schlauchmagen erfährt als eigenständiger Eingriff insbesondere bei Hochrisikopatienten weltweit eine rasante Verbreitung [48]. Der initiale Gewichtsverlust liegt zwischen 33 und 83% [49, 50]. Allerdings liegen für dieses Verfahren keine Langzeitdaten vor.

## Operationstechnik

Die Operation wird in der sogenannten „french position“ durchgeführt. Der Ersttrokar wird im Oberbauch paramedian links platziert. Nach Anlage des Pneumoperitoneums und diagnostischer Laparoskopie werden insgesamt ein weiterer 12-mm-Trokar subcostal links, ein 15 mm Arbeitstrokar subkostal rechts unter Sicht eingebracht. Zum Anheben des linken Leberlappens wird ein 5 mm Arbeitstrokar im epigastrischen Winkel platziert. Danach folgt die Identifikation des Pylorus. Die magenwandnahe Dissektion wird im Bereich der großen Kurvatur mit einem Abstand von 6 cm vom Pylorus unter Schonung der gastroepiploischen Gefäßarkade durchgeführt. Die Gewebedurchtrennung erfolgt mit Hilfe eines Ultraschalldissektors bis zur Darstellung des linken Zwerchfellschenkels [51].



Abb. 5.



Abb. 6.

Nach Komplettierung der retrogastralen Mobilisation wird durch die Anästhesie transoral eine Bougie eingeführt. Dieser wird kleinkurvaturseitig platziert und dient der Kalibrierung des Magenschlauches. Die Resektion beginnt 6 cm entfernt vom Pylorus und erfolgt entlang der Bougie mit Hilfe von abwinkelbaren Klammernahtinstrumenten (Abb.5; 6). Hierbei werden mehr als 80% des Magens reseziert. Die Magenresektion verläuft parallel zur kleinen Kurvatur vom Pylorus bis zum His-Winkel. Somit bleibt ein schlauchförmiger Restmagen zurück, dessen Füllvolumen auf 100-150ml reduziert ist.

Abschließend wird das Resektat über den 15 mm Trokar im rechten Oberbauch geborgen (Abb.7). Vorher wird die Dichtigkeitsprüfung mit Methylenblaulösung durchgeführt [51].



Abb. 7.

## 1.6 Fragestellung

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Daten der Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas der Jahre 2005 bis 2011 zur SG im Kindes- und Jugendalter zu analysieren [52].

Hierzu wurden die folgenden Fragen evaluiert:

- Alter und Geschlechtsverteilung der operierten Kinder und Jugendlichen,
- Inzidenz der Komorbiditäten,
- Intraoperative Komplikationsrate,
- Allgemeine postoperative Komplikationsrate,
- Spezielle Postoperative Komplikationsrate,
- Leckage an der Klammernahtreihe in Abhängigkeit der eingesetzten Technik:
  - Reiner Staplertechnik,
  - Stapler mit Übernähung,
  - Stapler mit Übernähung und Nahtwiderlager,
  - Stapler mit Nahtwiderlager,
- Komplikationen in Abhängigkeit vom Alter,
- Komplikationen im Abhängigkeit vom BMI,

- Komplikationen in Abhängigkeit von den Komorbiditäten,
- Mortalität.

Die vorliegende Arbeit soll dazu beitragen das perioperative Komplikationsrisiko bei Kindern- und Jugendlichen zu evaluieren und mit dem der Erwachsenen zu vergleichen.

## **2 Material und Methoden**

### **2.1 Datenerhebung**

Seit 2005 werden in Deutschland Patienten, die sich einem metabolischen Eingriff unterziehen, im German Bariatric Surgery Registry (GBSR) erfasst.

Das vorliegende Register entspricht einer prospektiven Kohortenstudie zur Qualitätssicherung in der operativen Therapie der Adipositas. Die Speicherung der Daten wurde online über eine Datenbank erfasst mit dem Datenbanksystem „Postgress“ unter Wahrung der Datenschutzlinien sowie der Erfüllung der Konvention von Helsinki für biomedizinische Forschungen.

An dieser multizentrischen Beobachtungsstudie nahmen im Zeitraum von 2005 bis 2011 insgesamt 137 Einrichtungen aller Versorgungsstufen aktiv teil. Hiervon wurde die SG von 108 Einrichtungen durchgeführt. Für DGAV zertifizierte Kliniken war die Teilnahme an der Studie obligat, für alle anderen Einrichtungen fakultativ.

Die Analyse und retrospektive Auswertung von Daten der prospektiven Kohortenstudie erfolgte durch das Institut für Qualitätssicherung in der operativen Medizin gGmbH an der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg.

Im Beobachtungszeitraum wurden deutschlandweit 5392 primäre SG vorgenommen. Dabei entfielen 139 Operationen auf Kinder und Jugendliche. Folgenden wissenschaftlichen Fachgesellschaften oblag die Schirmherrschaft dieser Studie:

- Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (Arbeitsgemeinschaften CAADIP und CAMIC),
- Deutsche Gesellschaft für Chirurgie,
- Deutsche Gesellschaft für Chirurgie der Adipositas e.V.

Die Erstellung der Qualitätssicherungsdatenbank für die Sleeve Gastrektomie erfolgte unter der Zielstellung, die chirurgische Therapie der Adipositaspatienten in:

- Der Qualität und,
- der Effizienz deutschlandweit zu untersuchen.

## 2.2 Patientendaten

Durch die teilnehmenden Kliniken erfolgte über eine Onlinedatenbank die standardisierte Eingabe prä-, peri-, und postoperativer Daten, mittels eines elektronischen Erfassungsbogens. Die Studienteilnahme war für alle einbezogenen Patienten anonym und freiwillig. Es lagen jeweils eine schriftliche Einverständniserklärung zur Datenerhebung und ein Ethikvotum vor. Über Details, Nutzen und Risiken wurden die Patienten ausführlich aufgeklärt.

Folgende Parameter wurden erfasst:

- Demografie: Geschlechterverteilung, Altersverteilung, Körpergewicht vor OP, Größe, BMI (nach Gruppen, nach Gruppen + Geschlecht), ASA-Klasse,
- OP-Verfahren: OP-Dauer, Zugangsweg, Naht, Nahtwiderlager, Übernähung,
- Komplikationen: intraoperativ, allgemeine postoperative Komplikationen, spezielle postoperative Komplikationen, Letalität, Leckage (nach Nahtart, mit Nahtwiderlager).

## 2.3 Statistische Auswertung

Alle Analysen wurden unter Anwendung der Software SAS 9.2 (SAS Institute Inc., Cary, NY, USA) durchgeführt und wurden bewusst zum vollen Signifikanzniveau von 5% betrachtet, d.h. es erfolgt keine Korrektur bzgl. multiplen Testens und jeder  $p$ -Wert  $\leq 0,05$  entspricht einem signifikanten Ergebnis. Zur Analyse einer einzelnen Einflussgröße auf einen Zielparameter wurden sogenannte nicht adjustierte Analysen durchgeführt. Bei kategorialen Zielgrößen wurde der exakte Test nach Fisher (bzw. Chi-Quadrat-Test) durchgeführt. Für stetige Zielgrößen wurde der robuste t-Test (Satterthwaite) verwendet.

### 3 Ergebnisse der Qualitätssicherungsstudie zur Therapie der Adipositas

#### 3.1 Primäreingriffe

Von 2005 bis 2011 wurden 17.649 adipositaschirurgische Primäreingriffe in Deutschland durchgeführt, welche im GBSR erfasst wurde. Hiervon waren 5392 dokumentierte Operationen Sleeve Gastrektomien (SG).

In diesem Zeitraum wurden an 58 Kliniken 345 Patienten unter 22 Jahren davon 51 Patienten unter 18 Jahren operiert. Die häufigsten Operationstechniken waren das LAGB (n=118), der RYGB (n=116) und die SG (139).

Von den 139 Kindern und Jugendlichen mit SG waren 86 (61,9%) Patienten weiblich und 53 (38,1%) männlich (Abb. 8).

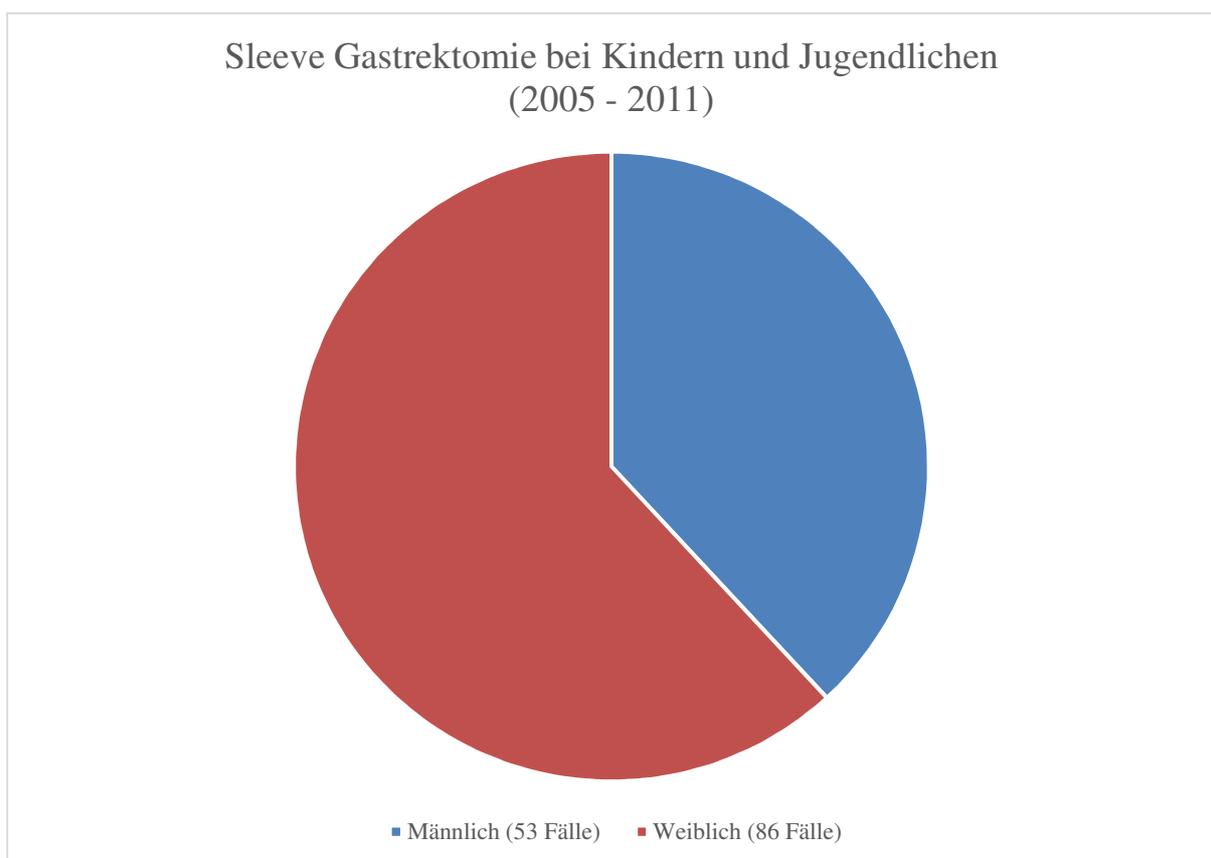


Abb. 8: Geschlechtsverteilung bei Kindern- und Jugendlichen mit SG.

## 3.2 Demographie

### Alter

Das mittlere Alter der Patienten betrug 19,4 Jahre, wobei es keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen weiblichen und männlichen Patienten gab.

		Männlich	Weiblich	Gesamt
	[n]	53	86	139
Alter (Jahren)	Mittelwert	19,4	19,3	19,4
	Minimum	14	12	12
	Maximum	21	21	21
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	Mittelwert	55,07	49,54	51,65
	Standardabw.	9,605	9,998	10,179
	Minimum	39,6	32,7	32,7
	Median	55,2	47,8	51,6
	Maximum	86,8	81,4	86,8
Größe in cm	Mittelwert	181,9	168,5	173,6
Gewicht in (kg)	Mittelwert	181,8	140,5	156,2

Tabelle 2: Demographische Verteilung von SG nach dem Alter.

### BMI

Der BMI der männlichen Patienten betrug 55,07 kg/m<sup>2</sup> und der Mädchen 49,54 kg/m<sup>2</sup>. Dieser Unterschied war statistisch signifikant ( $p < 0,001$ ) (Tabelle 2).

### Größe und Gewicht

Bei männlichem Geschlecht waren die mittlere Größe und das mittlere Gewicht signifikant ( $p < 0,001$ ) höher als bei weiblichem Geschlecht (Tabelle 2).

## Komorbiditäten

Der Anteil von Kindern und Jugendlichen mit mindestens einer Komorbidität betrug 74,1%. Am häufigsten litten die Betroffenen an einer arteriellen Hypertonie, Skelettveränderungen, Wirbelsäulenproblemen und einem Nikotinabusus (Tab. 3).

Komorbiditäten	Geschlecht				Gesamt
	Männlich		Weiblich		
	n	%	n	%	%
Mind. 1 Komorbidität	1802	75,47	3043	73,26	74,10
Arterielle Hypertonie	1446	45,28	2111	36,05	39,57
Insulinpflichtiger Diabetes mellitus (IDDM)	321	0,00	391	2,33	1,44
Nicht insulinpflichtiger Diabetes mellitus (NIDDM)	467	9,43	698	6,98	7,91
Andere kardiovaskuläre Erkrankungen	387	3,77	373	4,65	4,32
Pulmonale Erkrankungen	444	5,66	711	15,12	11,51
Lungenembolie	22	0,00	35	0,00	0,00
Schlafapnoesyndrom	787	13,21	664	6,98	9,35
Cholezystolithiasis	50	1,89	212	5,81	4,32
GERD	237	3,77	426	16,28	11,51
Varikosis	135	3,77	250	3,49	3,60
Lymphödeme	134	3,77	181	1,16	2,16
Degenerative Skelettveränderungen	922	39,62	1767	41,86	41,01
Orthopädische Behandlung	404	11,32	828	20,93	17,27
WS	632	30,19	1218	23,26	25,90
Gonarthrose	515	5,66	972	16,28	12,23
Coxarthrose	136	0,00	260	5,81	3,60
Nikotinabusus	244	15,09	337	13,95	14,39
Alkoholabusus	84	7,55	60	2,33	4,32

Tabelle 3: Verteilung der Komorbiditäten nach SG (Gesamt N=5400).

### 3.3 Komplikationen bei Sleeve-Gastrektomie

#### Intraoperative Komplikationsrate

Die intraoperative Komplikationsrate bei SG betrug bei Jugendlichen 0,72% und bei Erwachsenen 2,1% (Tabelle 4). Hinsichtlich der intraoperativen Komplikationsrate gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Geschlechtern im Kindes- und Jugendalter ( $p=0,260$ ).

Intraoperative Komplikationen	Population	
	Jugendliche	Erwachsene
[n]	1	138
[%]	0,72	2,09
p-Wert	0,2599	

Tabelle 4: Intraoperative Komplikationen bei SG.

#### Postoperative Komplikationsrate

##### *Allgemeine postoperative Komplikationen*

Die allgemeine postoperative Komplikationsrate lag bei Jugendlichen bei 8,63% und bei Erwachsenen bei 6,15%. Somit bestand hinsichtlich der postoperativen Komplikationsrate kein signifikanter Unterschied im Vergleich von Kindern und Jugendlichen mit der erwachsenen Population ( $p=0,231$ ) (Tabelle 5).

Allgemeine postoperative Komplikationen	Population	
	Jugendliche	Erwachsene
[n]	12	323
[%]	8,63	6,15
p-Wert	0,2311	

Tabelle 5: Allgemeine Komplikationsrate bei SG.

### **Spezielle postoperative Komplikationen**

Der Anteil von speziellen postoperativen Komplikationen betrug bei Jugendlichen 5,76% und bei Erwachsenen 4,78%. Somit bestand auch für die speziellen postoperativen Komplikationen kein signifikanter Unterschied ( $p=0,5949$ ) beim Vergleich von Kindern- und Jugendlichen mit Erwachsenen (Tabelle 6).

Spezielle postoperative Komplikationen	Population	
	Jugendliche	Erwachsene
[n]	8	251
[%]	5,76	4,78
p-Wert	0,5949	

Tabelle 6: Spezielle postoperative Komplikationen bei SG.

### **OP-Dauer**

Die Operationszeit bei Jugendlichen war etwas kürzer als bei Erwachsenen. Der Unterschied war sehr gering (ca. 3 min) und klinisch nicht relevant. Diesbezüglich existierte keine statistische Signifikanz (Tabelle 7).

OP-Dauer (min)	Population					
	Jugendliche (SG)			Erwachsene (SG)		
	Männlich	Weiblich	Gesamt	Männlich	Weiblich	Gesamt
	n = 52	n = 84	n = 136	n = 1893	n = 3304	n = 5197
Mittelwert	84,0	94,7	90,6	98,4	91,6	94,1
Minimum	27	33	27	21	21	21
Median	77	75	76	90	85	85
Maximum	225	350	350	366	394	394

Tabelle 7: Operationszeit bei SG.

## Versorgung der Klammernahtreihe

Bei SG, sowohl bei Jugendlichen als auch bei Erwachsenen, wurden die reine Klammernaht und die Übernähung der Klammernaht am häufigsten eingesetzt. Die Versorgung der Klammernahtreihe mit Übernähung betrug bei Jugendlichen 42,4% und bei Erwachsenen 39,9%. Klammernaht, Übernähung und Nahtwiderlager wurden selten verwendet (Tabelle 8).

Art der Naht	Jugendliche		Erwachsene	
	n	%	n	%
Nur Klammernaht	28	20,1	1328	25,3
Klammernaht und Übernähung	59	42,4	2098	39,9
Klammernaht und Nahtwiderlager	46	33,1	1670	31,8
Klammernaht, Übernähung und Nahtwiderlager	6	4,3	132	2,5
Total	139	2,6	5253	97,4

Tabelle 8: Technik an der Klammernahtreihe

## Leckagen bei Sleeve-Gastrektomie

### *Demographische Verteilung der Leckagen nach dem Geschlecht bei Jugendlichen*

Bei den Jugendlichen nach der SG traten 5 Leckagen auf. Diese zeigten aufgrund der geringen Inzidenz keine signifikanten genderspezifischen Unterschiede ( $p=0,930$ ; Tabelle 9).

	Leckage bei Jugendlichen	
	n	%
Geschlecht		
Männlich	2	3,8
Weiblich	3	3,5
Total	5	3,6
p-Wert	0,930	

Tabelle 9: Leckagen nach SG.

### ***Häufigkeit der Leckagen zwischen Jugendlichen und Erwachsenen***

Bei Erwachsenen betrug die Häufigkeit der Insuffizienz an der Klammernaht 1,8% und bei Jugendlichen 3,6% (Tabelle 10). Im Vergleich von Kindern und Jugendlichen mit Erwachsenen lag kein signifikanter Unterschied vor ( $p=0,2746$ ). Ursache war die geringen Anzahl an Jugendlichen ( $N=139$ ).

	Leckageinzidenz bei Jugendlichen und Erwachsenen	
	n	%
Erwachsene	97	1,8
Jugendliche	5	3,6
Total	102	1,9

Tabelle 10: Vergleich der Inzidenz von Leckagen bei Jugendlichen und Erwachsenen.

### **Leckagerate nach dem Alter**

In der folgenden Tabelle (Tabelle 11) wurde die Leckageinzidenz in Abhängigkeit vom Alter dargestellt.

Alter (Jahren)	Population	
	Jugendliche (SG)	Erwachsene (SG)
Alter	n = 5	n = 97
Mittelwert	19,4	42,6
Minimum	17	23
Median	20	41
Maximum	21	66

Tabelle 11: Alter und Leckage.

### **Leckagerate nach BMI-Kriterien**

Nach BMI-Kriterien zeigten sich bei gesamter Auswertung der SG bei Erwachsenen und Jugendlichen keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Leckagerate. Sie betrug zwischen 1,15% und 2,84% (Tabelle 12).

Leckage nach BMI-Klassifikation bei Erwachsenen			
Leckage	BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	[n]	[%]
	=< 35	1	1,15
	>35 - 40	6	1,89
	>40 - 50	25	1,21
	>50-60	51	2,84
	>60	20	1,77
	Summe	103	1,91

Tabelle 12: BMI und Leckage.

Nur bei Jugendlichen zeigte sich eine statistische Signifikanz und die höchste Leckagerate lag bei 12,50% bei einem BMI zwischen 35-40 (Tabelle 13).

Leckage nach BMI-Klassifikation bei Jugendlichen			
Leckage	BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	[n]	[%]
	=< 35	0	0
	>35 - 40	1	12,50
	>40 - 50	0	0
	>50-60	4	7,84
	>60	0	0
	Summe	5	3,60

Tabelle 13: BMI und Leckage bei Jugendlichen.

### **Leckagerate nach den ASA-Kriterien**

Die Häufigkeit der Leckagen bei Jugendlichen stand nicht in direkter Proportion mit dem Schweregrad der ASA-Kriterien (Tabelle 14).

Leckage	ASA	[n]	[%]
	I	3	2,17
	II	1	0,72
	III	1	0,72
	IV	0	0,00
	Summe	5	3,62

Tabelle 14: Leckagehäufigkeit und ASA.

### **Leckagerate in Abhängigkeit der Komorbidität**

In der Tabelle 15 wurde die Leckagerate bei verschiedenen Komorbiditäten bei Jugendlichen dargestellt.

Die Leckagerate unter Jugendlichen mit Komorbiditäten lag bei 3,88%. Für Patienten ohne Komorbiditäten wurde eine Insuffizienzrate von 2,78% ermittelt. Somit bestand zwischen beiden Gruppen kein statistisch signifikanter Unterschied. (Tabellen 15; 16).

Leckage	Mindestens 1 Komorbidität	
	Ja	Nein
[n]	4	1
[%]	3,88	2,78

Tabelle 15: Leckageinzidenz bei Kindern und Jugendlichen mit mindestens 1 Komorbidität.

Komorbiditäten	Leckage bei Jugendlichen		Gesamt (N = 139)		p-Value (Fischer exact)
	n	%	n	%	
Mind. 1 Komorbidität	4	80,00	103	74,10	1,000
Arterielle Hypertonie	1	20,00	55	39,57	0,648
Insulinpflichtiger Diabetes mellitus	0	0,00	2	1,44	1,000
Nicht insulinpflichtiger Diabetes mellitus	1	20,00	11	7,91	0,342
Andere kardiovaskuläre Erkrankungen	0	0,00	6	4,32	1,000
Pulmonale Erkrankungen	0	0,00	16	11,51	1,000
Lungenembolie	0	0,00	0	0,00	
Schlafapnoesyndrom	2	40,00	13	9,35	0,069
Cholezystolithiasis	0	0,00	6	4,32	1,000
Reflux-Krankheit	1	20,00	16	11,51	0,463
Varikosis	0	0,00	5	3,60	1,000
Lymphödeme	0	0,00	3	2,16	1,000
Degenerative Skeletveränderungen	2	40,00	57	41,01	1,000
Orthopädische Behandlung	1	20,00	24	17,27	1,000
WS	2	40,00	36	25,90	0,604
Gonarthrose	0	0,00	17	12,23	1,000
Coxarthrose	0	0,00	5	3,60	1,000
Nikotinabusus	1	20,00	20	14,39	0,546
Alkoholabusus	2	40,00	6	4,32	0,015

Tabelle 16: Leckageinzidenz in Abhängigkeit der Komorbiditäten.

### **Leckagerate in Abhängigkeit der OP-Dauer**

Mittels Standard t-Test wurde die OP-Dauer für die Eingriffe mit Leckage gegen die Gruppen ohne Leckage geprüft.

Bei Jugendlichen bestand ein Unterschied von 27 min. Jedoch reichte die Fallzahl nicht aus, um statistisch signifikante Unterschiede zu evaluieren ( $p=0,102$ ) (Tabelle 17).

	Leckage	
	Nein	Ja
[n]	131	5
OP - Dauer (min)		
Mittelwert	89,6	116,4
Standardabw.	55,83	28,31
Minimum	27	90
Median	75	110
Maximum	350	149

Tabelle 17: Operationsdauer für Kinder und Jugendliche mit Leckage.

### **Leckagerate in Abhängigkeit vom Zugangsweg**

Der Einfluss des Zugangsweges auf die Insuffizienz an der Klammernahtreihe konnte bei Jugendlichen nicht analysiert werden, da alle Operationen laparoskopisch erfolgten.

### **Leckagerate in Abhängigkeit intraoperativer Komplikationen**

Die Erwachsenen mit intraoperativen Komplikationen hatten eine deutlich höhere Leckagerate (9,9%) gegenüber den Erwachsenen ohne intraoperative Komplikationen (1,7%).

Bei Jugendlichen wurden keine intraoperative Komplikationen beschrieben.

### **Leckagerate in Abhängigkeit allgemeiner postoperativer Komplikationen**

Die Leckagerate bei postoperativen Komplikationen bei Jugendlichen betrug 3,62%

Die allgemeinen postoperativen Komplikationen wurden separat bei Erwachsenen und Jugendlichen in den folgenden Tabellen 18 und 19 dargestellt.

Leckage	Allgemeine postoperative Komplikationen		
	Ja	Nein	Summe
[n]	62	41	103
[%]	1,15	0,76	1,91

Tabelle 18: Leckage und allgemeine postoperative Komplikationen bei Erwachsenen.

Leckage	Allgemeine postoperative Komplikationen		
	Ja	Nein	Summe
[n]	5	0	5
[%]	41,67	0,00	3,60

Tabelle 19: Leckage und allgemeine postoperative Komplikationen bei Kindern und Jugendlichen.

### **3.4 Mortalität bei primärer SG**

In der Studienphase verstarben nach SG 21 Patienten (0,39%). Hiervon hatten 8 Patienten eine Leckage. Hierfür liegt eine statistische Signifikanz vor ( $p < 0,001$ ). Bei Kindern und Jugendlichen (unter 21 Jahren) traten es keine Todesfälle auf.

## 4 Diskussion

### 4.1 Epidemiologie und Indikation

Übergewicht und Adipositas haben in den letzten Jahrzehnten weltweit in dramatischem Ausmaß zugenommen. Sie stellen sowohl in medizinischer als auch sozioökonomischer Hinsicht eine große Herausforderung für die jeweiligen Gesundheitssysteme dar.

Deutschland nimmt im europäischen Vergleich eine Spitzenposition ein. Mehr als die Hälfte der deutschen Bevölkerung ist übergewichtig. Die Adipositasprävalenz liegt bei über 20% [53]. Untersuchungen der letzten Dekaden zeigen, dass sich Übergewicht und Adipositas auch bei Kindern und Jugendlichen zu einem ernsthaften Problem entwickelt haben. In der KiGGS-Studie konnte ein steigender Anteil übergewichtiger bzw. adipöser Kinder und Jugendlicher in Deutschland nachgewiesen werden [54].

Adipositas steigt bei Jugendlichen und Erwachsenen alarmierend an und ist derzeit eines der größten Gesundheitsprobleme weltweit. Die Erkrankung der Adipositas ist mit zahlreichen Komorbiditäten verbunden, die eine Zunahme der Mortalität verursachen. Die konservative Behandlung führt bei Patienten mit einem BMI von über 40 kg/m<sup>2</sup> oft nicht zu einem signifikanten Gewichtsverlust.

Die Adipositaschirurgie ist bei adipösen Erwachsenen nach erfolgloser konservativer Therapie als eine sichere und wirksame Behandlung akzeptiert. Sie gewinnt aufgrund des meist fulminanten Gewichtsanstieges in diesem Zeitraum zunehmend an Bedeutung. Ziel adipositaschirurgischer oder metabolischer Eingriffe bei Kindern und Jugendlichen ist es, über eine Gewichtsreduktion oder bessere Kontrolle der weiteren Gewichtszunahme eine Verbesserung des Gesundheitszustandes, der Lebensqualität und der Lebenserwartung zu erreichen. Ebenso wichtig ist auch die Möglichkeit einer altersgerechten Teilhabe an der Gesellschaft (Schule, Ausbildung, Freizeitaktivitäten etc.) als auch der sozialen oder sexuellen Entwicklung.

Allerdings bestehen berechtigte Bedenken über die Sicherheit, die Wirksamkeit sowie die Möglichkeit von langfristigen Komplikationen sowie die nachteiligen Auswirkungen auf Wachstum und Reifung. Anhand der Leitlinien der Arbeitsgemeinschaft für Adipositas im Kindes- und Jugendalter (AGA) ist die Adipositaschirurgie nur in streng ausgewählten Fällen und als letzte Alternative nach wiederholtem Versagen von multimodalen konservativen Therapien bei extrem

adipösen Jugendlichen mit erheblicher Komorbidität angeraten [55]. Allerdings gibt es einige qualitativ hochwertige Studien, die zeigen, dass adipositaschirurgische oder metabolische Eingriffe auch bei Kindern und Jugendlichen sicher durchgeführt werden können. Die kurzfristigen Ergebnisse entsprechen überwiegend denen aus der Erwachsenen Chirurgie. Langzeitdaten liegen nicht vor [56-62].

Es existieren derzeit keine Empfehlungen zum Einsatz spezieller Operationsverfahren im Kindes- und Jugendalter. Um Gedeihstörungen zu vermeiden, sollten bei Kindern bzw. Jugendlichen keine stark malabsorptiven Eingriffe (Bypässe mit langen biliopankreatischen oder alimentären Schlingen bzw. kurzem common Channal) vorgenommen werden. Hierzu besteht Konsens in der Leitlinie der AGA [63, 64].

In der Literatur sind das Magenband, die SG und der proximale Roux-en-Y Magenbypass als mögliche Operationen mit Pro's und Con's für jeden der Eingriffe als Standardverfahren anerkannt [65].

Es ist von großer Bedeutung die Ergebnisse der metabolischen Chirurgie bei Jugendlichen mit den Ergebnissen bei Erwachsenen zu vergleichen, zu analysieren und Langzeitdaten zu generieren.

## **4.2 Methodenkritik**

Das Register des GBSR ist eine Beobachtungsstudie. Diese zeichnen sich durch geringere Kosten und eine größere Patientenzahl aus. Neben dem Ziel der klinischen Beobachtungsstudien, evidenzbasiertes Wissen zu erarbeiten, bieten sie in Form von Qualitätssicherungsstudien die Möglichkeit, Risikofaktoren, prognostische Indikatoren und Langzeiteffekte sowie -komplikationen zu identifizieren. Beobachtungsstudien übernehmen diese Aufgabe in Situationen, in denen randomisierte Studien aus medizinisch-ethischen, rechtlichen, epidemiologischen oder medizinischen Gründen nicht vertretbar sind [66].

Die Studie hat als Beobachtungsstudie folgende Nachteile:

- Selektions-Bias durch fehlende Randomisierung,
- Überschätzung des Behandlungseffekts durch fehlende Randomisierung,
- Einflüsse durch bekannte und unbekannte Störfaktoren („Confounder“),
- fehlende Möglichkeit der Verbindung,
- unvollständige Erfassung aller relevanten Daten,

- geringe interne bei hoher externer Validität [66].

Ein Mangel für alle Versorgungsforschungsstudien ist das Fehlen einheitlicher Studienstandards. Daher ist es für Qualitätssicherungsstudien essentiell, den Einfluss von Störfaktoren auf die Ergebnisse abzuschätzen und durch analytische Strategien wie die Regression und die Stratifizierung zu minimieren. Beobachtungsstudien können unter gleich strengen Kriterien wie randomisierte Studien durchgeführt werden. Beide Studienformen sollten daher als sich ergänzende analytische Methoden betrachtet werden.

Initiativen zur Qualitätsmessung aus Routinedaten sowie „pay-for-performance“ – Programme und Qualitätsportale meist privater Krankenhausträger werden derzeit der Versorgungsforschung gegenübergestellt. Die Zielstellung dieser Initiativen besteht auch in der Verbesserung der Versorgungsqualität, allerdings unter der Voraussetzung anderer Zielkriterien mittels Routinedaten. Die Qualitätsparameter dieser Initiativen orientieren sich an der medizinischen Qualität, Patientensicherheit und –zufriedenheit sowie der Einweiserzufriedenheit. Anhand dieser Angaben erfolgt eine Qualitätsbewertung der Kliniken.

Versorgungsforschung kann in diesem Zusammenhang unterschiedliche Blickrichtungen einnehmen und die Versorgung aus Sicht der:

- Nutzer,
- Anbieter (Krankenhäuser, pharmazeutische Industrie, Ärzte, Hersteller usw.),
- der Kranken- und Pflegeversicherungen,
- der Politik analysieren.

Eine Standardisierung präoperativer Untersuchungen, operativer Techniken und die Langzeitkomplikationsanalyse, wie sie für die bariatrische Chirurgie wesentlich ist, werden jedoch anhand von Routinedaten als Qualitätsparametern nicht gewährleistet. Die vorliegende Studie zur „Qualitätssicherung in der operativen Therapie der Adipositas“ ist ein valides und qualitätstransparentes Instrument zur Erfassung und Bearbeitung dieser Fragestellungen mit einem adäquaten Kosten-Nutzen-Aufwand. Um entscheidende Aussagen treffen zu können, gilt es, dem Grad der Wertigkeit der zu beantwortenden Fragestellung („fitness for purpose“) entsprechend, alle Quellen der Evidenz zu nutzen.

### 4.3 Perioperative Komplikationen und Mortalität

Im Rahmen der multizentrischen Beobachtungsstudie zur „Qualitätssicherung in der operativen Therapie der Adipositas“ werden seit dem 01.01.2005 die Daten von Patienten, die sich in Deutschland wegen einer Adipositas einem chirurgischen Eingriff unterzogen haben, prospektiv erfasst.

In diesem Zeitraum wurde eine SG bei 139 adipösen Jugendlichen ( $\leq 21$  Jahre) und 5253 adipösen Erwachsenen als Primäreingriff durchgeführt. Sowohl bei Jugendlichen, als auch bei Erwachsenen, zeigte sich eine stetige Zunahme des Anteils der SG-Operationen an der Gesamtzahl der durchgeführten Eingriffe im Untersuchungszeitraum. Bis zum Jahr 2011 wurde der Eingriff an 58 Kliniken bei Kindern und Jugendlichen durchgeführt. In den folgenden 3 Jahren waren es bereits 77 Kliniken deutschlandweit, die eine SG bei Kindern und Jugendlichen operiert haben [67].

Zum Operationszeitpunkt betrug das mittlere Alter der Patienten 19,4 Jahre bei einem mittleren BMI von  $51,6 \text{ kg/m}^2$ . Anhand der 10-Jahres-Daten des GBSR zeigt sich keine Differenz des BMI von Kindern- und Jugendlichen im Vergleich mit Erwachsenen (BMI  $51,7 \text{ kg/m}^2$ ) [68]. Aufgrund des mittleren Alters der Kinder und Jugendlichen von 19,4 Jahren wurde die Berechnung nicht anhand der altersbezogenen Perzentilen durchgeführt.

Bezüglich der Inzidenz von Komorbiditäten leiden 74,1% der betroffenen Kinder- und Jugendlichen zum Operationszeitpunkt mindestens an einer Komorbidität. Diese Daten entsprechen den Ergebnissen der Teen-LABS-Studie, welche zeigte, dass ein relevanter Anteil der adipösen Jugendlichen begleitende Komorbiditäten hat. In der Teen-LABS-Studie litten 49% der Kinder- und Jugendlichen an bis zu drei Komorbiditäten [57].

Eine Studie von Alqahtani et al. vergleicht zu dieser Fragestellung 108 Jugendliche und 114 Erwachsenen. Obwohl der präoperative BMI-Wert in beiden Gruppen vergleichbar war, wiesen die Jugendlichen häufiger eine arterielle Hypertonie und obstruktiver Schlafapnoe auf [56]. In unserer Studie litten die Betroffenen am häufigsten an einer arteriellen Hypertonie (39,57%), Skelettveränderungen (41,01%), Wirbelsäulenproblemen (25,90%) und einem Nikotinabusus (14,39%).

Zur Einschätzung des operativen Risikos erfolgt die Auswertung der peri- und postoperativen Komplikationen.

Im prozentualen Vergleich betrug die Rate der intraoperativen Komplikationen bei Erwachsenen 2,09% und bei Jugendlichen 0,72%. Die postoperative Komplikationsrate lag bei 8,63% bei Jugendlichen und 6,15% bei Erwachsenen. In der Studienphase sind 21 Erwachsene Patienten verstorben (8 davon mit Leckage). Bei Kindern und Jugendlichen traten es keine Todesfälle auf.

Es gab keine Sterblichkeit bei adipösen Jugendlichen im Vergleich zu einer Sterblichkeitsrate von 0,39% bei adipösen Erwachsenen. Allerdings zeigte sich in der getrennten Analyse von Jugendlichen im Alter von  $\leq 18$  Jahren ein nicht signifikanter Trend zu einer höheren Rate von allgemeinen Komplikationen und Leckagen. Diese Ergebnisse stimmen mit den Ergebnissen anderer Studien überein. In einer retrospektiven unizentrischen Studie mit 135 Jugendlichen und SG wurden keine Mortalitäten gemeldet. Die Gesamtkomplikationsrate betrug 4,4%. Es gab keine intraoperativen Komplikationen im Vergleich zu einer 0,2% ( $n = 2$ ) Komplikationsrate in der Studie von Al-Sabah et al. [58].

Nocca et al. überprüfte 61 ältere Jugendliche mit SG. Intraoperativ wurden keine Komplikationen beobachtet. Es wurden keine Mortalitäten aufgezeichnet. Schwere Komplikationen traten bei 6,5% auf, wobei die Leckgerate mit Ergebnissen von Al-Sabah et al. vergleichbar war (1,6 vs. 1,9%). Die Rate an Blutungskomplikationen betrug (3,3 vs. 0,8%) [59].

In der Teen-LABS-Studie mit 277 Jugendlichen, die mit Roux-Y-Gastric-Bypass (RYGB, 66%) und SG (28%) behandelt wurden, war das Verhältnis major/ minor Komplikationen 7,9 vs./ 14,9%. Unter den Patienten gab es keine Todesfälle [57].

Die einzige Studie, die die Ergebnisse nach SG zwischen adipösen Jugendlichen und adipösen Erwachsenen veröffentlichte, berichtete über 6,6% major Komplikationen (4 major Komplikationen bei 61 Patienten) in der Gruppe der Jugendlichen im Vergleich zu 3,5% in der Gruppe der Erwachsenen [56]. In unserer Studie betrug bei Jugendlichen die intraoperative Komplikationsrate 0,72%, die allgemeine postoperative Komplikationsrate 8,63% und die spezielle postoperative Komplikationsrate 5,76%. Somit ist die erfasste Gesamtkomplikationsrate im GBSR höher als in der Arbeit von Alqahtani et al.. Möglicherweise ist dies auf das Erfassen aller Operationen auch innerhalb der Lernkurve der SG zurück zu führen.

Folglich zeigen alle diese Ergebnisse, dass SG bei Jugendlichen ein sicheres Verfahren mit einem geringen Risiko für perioperative Komplikationen darstellt. Die Ergebnisse sind mit den Daten für Erwachsene adipöse Patienten vergleichbar. Alle vorliegenden Studien berichteten keine Mortalität für die SG im Kindes- und Jugendalter.

Langzeitdaten bezüglich der metabolischen Chirurgie liegen für Adoleszenten bezüglich keiner der Operationen vor. Die Entscheidung zugunsten eines der operativen Verfahren sollte immer individuell getroffen werden. Die bekannten Abwägungen aus der Adipositas- bzw. metabolischen Chirurgie Erwachsener gelten uneingeschränkt, zusätzlich sind das junge Alter der Betroffenen und potentielle Compliance-Probleme bei der Verfahrenswahl mit in Betracht zu ziehen.

#### **4.4 Outcome**

Prinzipiell ist mit einem ähnlichen Outcome wie bei Erwachsenen zu rechnen. Bis auf die Studie von O'Brien et al (Magenband vs. konservativ) liegen keinerlei Daten aus prospektiv randomisierten Studien vor. Aufgrund der geringen Fallzahlen sind nur bedingt Aussagen zu den Remissionsraten von Komorbiditäten möglich, dies betrifft ebenso die perioperative als auch langfristige Morbidität und Mortalität.

Für die DMT2 bei adipösen Erwachsenen ist bekannt, dass es eine Korrelation zwischen der Dauer des Diabetes und der Wahrscheinlichkeit der Remission gibt. Darüber hinaus kann spekuliert werden, dass die bariatrische Chirurgie in der Adoleszenz die Entwicklung der Komorbiditäten im Erwachsenenalter vermeiden oder verschieben kann, welche bei DMT2 bei Erwachsenen nachgewiesen werden konnte [69]. Bei adipösen Jugendlichen mit koexistierenden Komorbiditäten und ohne Erfolg auf eine nicht-chirurgische Therapie, sollte die operative Behandlung frühzeitig im Leben angeboten werden, bevor diese Zustände irreversibel werden.

Ziel weiterer Datenanalysen auch des GBSR muss es daher sein, Langzeitdaten über 5 Jahre zur Entwicklung des Gewichtsverlaufs sowie der Remission der Komorbiditäten zu erfassen und auszuwerten. Nur hierdurch ist es langfristig möglich den medizinischen und ökonomischen Nutzen der Adipositas- und metabolischen Chirurgie im Kindes- und Jugendalter nachzuweisen.

## 5 Zusammenfassung

Die Bedeutung der Adipositas im Kindes- und Jugendalter hat in den letzten Jahrzehnten deutlich zugenommen. Aufgrund der assoziierten Komorbiditäten mit potentiellen Langzeitfolgen sind Präventionsmaßnahmen von essentieller Bedeutung.

Das Versagen der konservativen Therapien und präventiver Maßnahmen führt jedoch dazu, dass zunehmend Kinder und Jugendliche adipositaschirurgischen Maßnahmen unterzogen werden, um einen exzessiven Gewichtsanstieg zu vermeiden und den Komplikationen der Komorbiditäten insbesondere des DMT2 entgegen zu wirken.

Das allgemeine Ziel dieser Arbeit bestand darin, die Qualitätsanforderungen in der adipositaschirurgischen Behandlung von Kindern- und Jugendlichen zu analysieren.

Speziell für die Sleeve-Gastrektomie in Deutschland trägt die Datenanalyse der multizentrischen Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie dazu bei, evidenzbasiertes Wissen bereitzustellen und somit eine breite Bewertung der Leistungen innerhalb zertifizierter Adipositaszentren zu ermöglichen.

Seit Beginn der Qualitätssicherungsstudie in der operativen Therapie der Adipositas bis 2011 wurden bei 345 Kindern und Jugendlichen adipositaschirurgische Eingriffe durchgeführt. Hiervon erfolgte bei 139 Betroffenen eine SG.

Als Ergebnisse der Arbeit und Literaturrecherche lässt sich Folgendes ableiten:

- es findet sich kein signifikanter Unterschied im Vergleich zwischen Kindern und Jugendlichen sowie Erwachsenen hinsichtlich:
  - der allgemeinen postoperativen Komplikationen,
  - der speziellen postoperativen Komplikationen,
  - der intraoperativen Komplikationsrate.

Im Gegensatz dazu weisen Kinder und Jugendliche eine:

- erhöhte Inzidenz von Leckagen an der Klammernaht, bei jedoch
- verringerter perioperativer Mortalität auf.

Adipositas- und metabolische Chirurgie endet nicht mit der Durchführung der Operation. Vielmehr bleibt die lebenslange Nachbetreuung der Patienten ein zentraler Bestandteil der Therapie und Qualitätssicherung.

Dieser Punkt ist nicht nur aus Patientensicht essentiell, sondern ermöglicht den handelnden Professionen die Gewinnung und Auswertung von evidenzbasiertem Wissen, um den Prozess der metabolischen Chirurgie weiter zu optimieren.

## 6 Literaturverzeichnis

1. Allison DB, Fonaine KR, Manson JE, Stevens J, VanItallie TB. Annual deaths attributable to obesity in the United States. *JAMA* 1999; 282: 1530–8.
2. Must A, Spadano J, Coakley EH, Field AE, Colditz G, Dieth WH. The disease burden associated with overweight and obesity. *JAMA* 1999; 282: 1523–9.
3. Seidell JC, Visscher TL, Hoogeveen RT. Overweight and obesity in the mortality rate data: current evidence and research issues. *Med Sci Sports Exerc* 1999; 31: 597–601.
4. Peters ET, Seidell JC, Menotti A, Arayanis C, Dontas A, Fidanza F, Karvonen M, Nedeljkovic S, Nissinen A, Buzina R. Changes in body weight in relation to mortality in 6441 European middle-aged men: the Seven Countries Study. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1995; 19: 862–8.
5. Bender R, Trautner CH, Spraul M, Berger M. Assessment of excess mortality in obesity. *Am J Epidemiol* 1998; 147: 42–8.
6. Hauner H. Wie hoch ist die gesundheitliche Gefährdung durch Übergewicht? *Akt Ernährungmed* 1991; 16: 158–61.
7. Wirth A (ed). *Adipositas*. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1997; 38–53.
8. Heitmann BL, Lissner L. Women health and obesity. *Int J Obes Metab Disord* 1999; 23: 5.
9. Lean ME, Han TS, Seidell JC. Impairment of health and quality of life using new US federal guidelines for the identification of obesity. *Arch Intern Med* 1999; 159: 837–43.
10. Oster G, Edelsberg J, O'Sullivan AK, Thompson D. The clinical and economic burden of obesity in a managed care setting. *AM J Manag Care* 2000; 6: 681–9.
11. Seidell JC. Obesity: a growing problem. *Acta Paediatr Suppl* 1999; 88: 46–50.
12. Seidell JC, Flegal KM. Assessing obesity: classification and epidemiology. *Br Med Bull* 1997; 53: 238–52.

13. Döring A, Honig-Blum K, Winkler G. WHO MONICA-Projekt Region Augsburg. GSF-Forschungszentrum Neuherberg. Data-Book 1998, GSF-Bericht 8/98.
14. Müller MJ, Asbeck I, Mast M, Langnäse K, Grund A. Adipositasprävention – ein Ausweg aus dem Dilemma? Ernährungs-Umschau 1999; 46: 436–40.
15. Kurth BM, Schaffrath Rosario R. Die Verbreitung von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen. Bundesgesundheitsblatt 2007; 50: 736–743.
16. Böhm A, Lüdecke K. Adipositas bei Einschülern und Schülern der 10. Klassen. Trends über 10 Jahre und Zusammenhänge mit der sozialen Lage. Kongress des ÖGD Bamberg 2005; Poster 55.
17. Kromeyer-Hauschild K, Zellner K, Jaeger U, Hoyer H. Prevalence of overweight and obesity among school children in Jena (Germany). Int J Obes 1999; 23: 1–8.
18. Kalies H, Lenz J, von Kries R. Prevalence of overweight and obesity and trends in body mass index in German pre-school children, 1982–1997. Int J Obes 2002; 26: 1211–1217.
19. Berenson GS, Wattigney WA, Tracy RE. Atherosclerosis of the aorta and coronary arteries and cardiovascular risk factors in persons aged 6 to 30 years and studied at necropsy (The Bogalusa Heart Study). Am J Cardiol 1992; 70: 851-858.
20. Ebbeling CB, Pawlaw DB, Ludwig DS. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. Lancet 2002; 360: 473-482.
21. Flodmark CE, Lissau I, Moreno LA, Pietrobelli A, Widhalm K. New insights into the field of children and adolescents obesity: the European perspective. Int J Obes Relat Metab Disord 2004; 28: 1189-1196.
22. Wunsch R, de Sousa G, Reinehr T. Intima-media thickness in obesity: relation to hypertension and dyslipidemia. Arch Dis Child 2005 in press.
23. Reinehr T, Andler W, Kapellen T, Kiess W, Richter-Unruh A, Schönau E, Seewi O, Heinze E, Wabitsch M. Clinical characteristics of type 2 diabetes mellitus in overweight European Caucasian adolescents. Exp Clin Endocrinol Diabetes. 2005; 113: 167-170.

24. Reinehr T, Stoffel-Wagner B, Roth CL, Andler W. High sensitive C-reactive protein, tumor necrosis factor-alpha and cardiovascular risk factors before and after weight loss in obese children. *Metabolism* 2005 in press.
25. Freedman DS, Dietz WH, Sathanur R, Srinivasan R, Berenson G. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 1999; 103: 1175-1182.
26. Reinehr T, Andler W, Denzer C, Siegfried W, Mayer H, Wabitsch M. Cardiovascular risk factors in overweight European children and adolescents: relation to gender, age and degree of overweight. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2005 in press.
27. Reinehr T, Wabitsch M, Andler W, Beyer P, Böttner A, Chen-Stute A, Fromme C, Hampel O, Keller K, Kilian U, Kolbe H, Lob-Corzilius T, Marg W, Mayer H, Mohnike K, Oepen J, Povel C, Richter B, Riedinger N, Schauerte G, Schmahlfeldt G, Siegfried W, Smuda P, Stachow R, van Egmond-Fröhlich A, Weiten J, Wiegand S, Witte S, Zindel V, Holl R. Medical care of obese children and adolescents -APV: a standardised multicentre documentation derived to study initial presentation and cardiovascular risk factors in patients transferred to specialised treatment institutions-. *Eur J Ped* 2004; 163: 308-312.
28. Reinehr T, Bürk G, Andler W. Diagnostik der Adipositas im Kindesalter. *Pädiatrische Praxis* 2002; 60: 463-474.
29. Wabitsch M, Hauner H, Hertrampf M, Muche R, Hay B, Mayer H, Kratzer W, Debatin KM, Heinze E. Type 2 diabetes mellitus and impaired glucose regulation in Caucasian children and adolescents with obesity living in Germany. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004; 28: 307-313.
30. Wiegand S, Maikowski U, Blankenstein O, Biebermann H, Tarnow P, Grüters A. Type 2 diabetes and impaired glucose tolerance in European children and adolescents with obesity – a problem that is no longer restricted to minority groups. *European Journal of Endocrinology* 2004; 151: 199-206.
31. Csernus K, Lanyi E, Erhardt E, Molnar D. Effect of childhood obesity and obesity-related cardiovascular risk factors on glomerular and tubular protein excretion. *Eur J Pediatr.* 2005; 164: 44-49.

32. Wabitsch M. Overweight and obesity in European children: definition and diagnostic procedures, risk factors and consequences for later health outcome. *Eur J Pediatr* 2000; 159 (Suppl 1): 8-13.
33. Britz B, Siegfried W, Ziegler A, Lamertz C, Herpertz-Dahlmann BM, Remschmidt H, Wittchen HU, Hebebrand J. Rates of psychiatric disorders in a clinical study group of adolescents with extreme obesity via a population based study. *Int J Obes* 2000; 24: 1707-1714.
34. Kromeyer-Hauschild K, Wabitsch M, Kunze D. Perzentile für den Body Mass Index für das Kindes- und Jugendalter unter Heranziehung verschiedener deutscher Stichproben. *Monatsschrift Kinderheilkunde* 2001; 149: 807-18.
35. Kurth B-M, Schaffrath-Rosario A. Die Verbreitung von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse des bundesweiten Kinder- und Jugendgesundheits surveys. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz* 2007; 5/6.
36. Deutsche Adipositas-Gesellschaft (DAG), Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG), Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE), Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM). Interdisziplinäre Leitlinie der Qualität S3 zur „Prävention und Therapie der Adipositas“ 2014. AWMF-Register Nr. 050/001, Version 2.0.
37. Hauner H, Buchholz G, Hamann A, et al. Prävention und Therapie der Adipositas - Evidenzbasierte Leitlinie Version 2007. AWMF 2007. Deutsche Adipositas-Gesellschaft, Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin, Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Deutsche Diabetes Gesellschaft.
38. Herpertz S, Kielmann R, Wolf AM, et al. Do psychosocial variables predict weight loss or mental health after obesity surgery? – a systematic review. *Obes Res* 2004; 12: 1554-1569.
39. de Zwaan M, Hilbert A, Swan-Kremeier L, et al. A comprehensive interview assessment of eating behavior 18-35 months after gastric bypass surgery for morbid obesity. *Surg Obes Relat Dis* 2010; 6: 79-85.

40. White MA, Kalarchian MA, Masheb RM, Marcus MD, Grilo CM. Loss of control over eating predicts outcomes in bariatric surgery patients: a prospective, 24-month follow-up study. *J Clin Psychiatry* Oct 20, 2009 [Epub ahead of print].
41. Black DW, Goldstein RB, Mason EE. Psychiatric diagnosis and weight loss following gastric surgery for obesity. *Obes Surg* 2003; 13: 746-751.
42. Schrader G, Stefanovic S, Gibbs A, et al. Do psychosocial factors predict weight loss following gastric surgery for obesity? *Aust N Z J Psychiatry* 1990; 24: 496-499.
43. Mechanick JI, Kushner RF, Sugerman HJ, et al. American Association of Clinical Endocrinologists, The Obesity Society, and American Society for Metabolic & Bariatric Surgery Medical guidelines for clinical practice for the perioperative nutritional, metabolic, and nonsurgical support of the bariatric surgery patient. *Endocr Pract* 2008; 14 (Suppl): 11-83.
44. Gagner M, Rogula T. Laparoscopic reoperative sleeve gastrectomy for poor weight loss after biliopancreatic diversion with duodenal switch. *Obes Surg* 2003; 13: 649-654.
45. Milone L, Strong V, Gagner M. Laparoscopic sleeve gastrectomy is superior to endoscopic intragastric balloon as a first stage procedure for super-obese patients (BMI > or =50). *Obes Surg* 2005; 15: 612-617.
46. Mognol P, Chosidow D, Marmuse JP. Laparoscopic sleeve gastrectomy as an initial bariatric operation for high-risk patients: initial results in 10 patients. *Obes Surg* 2005; 15: 1030-1033.
47. Gumbs AA, Gagner M, Dakin G, Pomp A. Sleeve gastrectomy for morbid obesity. *Obes Surg* 2007; 17: 962-9.
48. Almogy G, Crookes PF, Anthone GJ. Longitudinal gastrectomy as a treatment for the high-risk super-obese patient. *Obes Surg* 2004; 14: 492-497.
49. Aggarwal S, Kini SU, Herron DM. Laparoscopic sleeve gastrectomy for morbid obesity: a review. *Surg Obes Relat Dis* 2007; 3: 189-194.
50. Hüttl TP, Obeidat FW, Parhofer KG, et al. Operative Techniken und deren Outcome in der metabolischen Chirurgie: Sleeve-Gastrektomie. *Zentralbl Chir* 2009; 134: 24-31.

51. Benedix, F, Meyer F, Arend J, Wolff S, Lippert H. Die Sleeve Gastrektomie – die universelle Operation bei Adipositas und Typ-2-Diabetes mellitus. *Ärzteblatt Sachsen-Anhalt* 2014; Fachartikel 03.
52. Lennerz B, Wabitsch M, Stroh C. Effektivität und Sicherheit der Bariatrischen Chirurgie bei extrem adipösen Jugendlichen und jungen Erwachsenen. *Obesity Facts* 2012; 5 (suppl 2): 4.
53. Mensink GB, Schienkiewitz A, Haftenberger M et al. Overweight and obesity in Germany: results of the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1). *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz* 2013; 56: 786–794.
54. Kurth BM, Schaffrath Rosario A. The prevalence of overweight and obese children and adolescents living in Germany. Results of the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS). *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz* 2007; 50: 736–743.
55. Wabitsch M, Kunze D. Consensus-based guideline (S2) for diagnosis, treatment and prevention of overweight and obesity in children and adolescents. Version 15.10.2015. [www.a-g-a.de](http://www.a-g-a.de).
56. Alqahtani A, Al Amri H, Elahmedi M, et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy in adult and pediatric obese patients: a comparative study. *Surg Endosc.* 2012; 26 (11): 3094–100.
57. Inge TH, Zeller MH, Jenkins TM, et al. Teen-LABS consortium. Perioperative outcomes of adolescents undergoing bariatric surgery: the Teen-Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery (Teen-LABS) study. *JAMA Pediatr.* 2014; 168(1): 47–53.
58. Al-Sabah SK, Almazeedi SM, Dashti SA, et al. The efficacy of laparoscopic sleeve gastrectomy in treating adolescent obesity. *Obes Surg.* 2015; 25(1): 50–4.
59. Nocca D, Nedelcu M, Nedelcu A, et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy for late adolescent population. *Obes Surg.* 2014; 24(6): 861–5.
60. Alqahtani AR, Elahmedi MO. Pediatric bariatric surgery: the clinical pathway. *Obes Surg.* 2015; 25(5): 910–21.

61. Raziel A, Sakran N, Szold A, et al. Mid-term follow-up after laparoscopic sleeve gastrectomy in obese adolescents. *Isr Med Assoc J.* 2014; 16(1): 37–41.
62. Inge TH, Courcoulas AP, Jenkins TM, et al. Teen-LABS consortium. Weight loss and health status 3 years after bariatric surgery in adolescents. *N Engl J Med.* 2016; 374(2): 113–23.
63. Brolin , R. E. and M. Leung. Survey of vitamin and mineral supplementation after gastric bypass and bilopancreatic diversion for morbid obesity. *Obes Surg.* 1999; 9(2): 150 - 4.
64. Chapman, A. E., G. Kiroff, et al. Laparoscopic adjustable gastric banding in the treatment of obesity: a systematic literature review. *Surgery* 2004; 135(3): 326 – 51.
65. Paulus GF, de Vaan LE, Verdam FJ, Bouvy ND, Ambergen TA, van Heurn LW. Bariatric surgery in morbidly obese adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Obes Surg.* 2015; 25(5): 860 – 878.
66. Rawlings D. On the evidence for decisions about use of therapeutic interventions. Delivered before the Fellows of the Royal College of Physicians of London. *De Testimonio. The Harveian Oration* 2008; 1-54.
67. Benedix F, Poranzke O, Adolf D, Wolff S, Lippert H, Arend J, Manger T, Stroh C; Obesity Surgery Working Group Competence Network Obesity. Staple Line Leak After Primary Sleeve Gastrectomy-Risk Factors and Mid-term Results: Do Patients Still Benefit from the Weight Loss Procedure? *Obes Surg.* 2017 Jan 11. doi: 10.1007/s11695-017-2543-7.
68. Stroh C. Kompetenznetz Adipositas,Arbeitsgruppe Adipositaschirurgie Magenbypass –bevorzugte Operation. *DÄB* 2016; 980-982.
69. Carlsson LM, Peltonen M, Ahlin S, et al. Bariatric surgery and prevention of type 2 diabetes in Swedish obese subjects. *N Engl J Med* 2012; 367: 695–704.

## 7 Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre, dass ich die der Medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität zur Promotion eingereichte Dissertation mit dem Titel

*„Sleeve - Gastrektomie bei Kindern und Jugendlichen -  
Datenanalyse der Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas  
2005-2011“*

in der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Kinderchirurgie des SRH Wald-Klinikum Gera, mit der Unterstützung durch Frau Prof. Dr. med. habil. Christine Stroh ohne sonstige Hilfe durchgeführt und bei der Abfassung der Dissertation keine anderen als die dort aufgeführten Hilfsmittel benutzt habe.

Bei der Abfassung der Dissertation sind Rechte Dritter nicht verletzt worden.

Ich habe diese Dissertation bisher an keiner in- oder ausländischen Hochschule zur Promotion eingereicht. Ich übertrage der Medizinischen Fakultät das Recht, weitere Kopien meiner Dissertation herzustellen und zu vertreiben.

Ort, Datum

Unterschrift

## **8 Lebenslauf**

Der Lebenslauf ist in der Online-Version aus Datenschutzgründen nicht enthalten.

Der Lebenslauf ist in der Online-Version aus Datenschutzgründen nicht enthalten

## **9 Danksagung**

Mein ganz besonderer Dank gilt meiner Frau Anne Ginko-Rizvani und meinem Sohn Anton Konstantin Rizvani, die mich für die gesamte Entstehung dieser Arbeit immer mit sehr Kraft unterstützt und hoch motiviert haben. Ein besonderer Dank gilt auch meiner Doktormutter Prof. Dr. med. Christine Stroh, die mir stets mit Rat und Tat zur Seite stand und mir diese Arbeit ermöglicht hat.

Weiter danke ich meinen Eltern, die in allen Lebenslagen für mich da waren und es mir ermöglicht haben Medizin zu studieren.