

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

Direktor: Prof. Dr. med. Roland Croner

**Sleeve Gastrektomie versus Roux-en-Y Magenbypass bei
Patienten mit Ausgangs-BMI über 50 kg/m²**

**Auswertung des perioperativen Verlaufs und nach 3 Jahren der
Nachsorge**

**Daten der Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der
Adipositas 2005–2019**

Dissertation

Zur Erlangung des Doktorgrades

Dr. med.

(doctor medicinae)

an der Medizinischen Fakultät

der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

vorgelegt von Wael Tallak
aus Tartus, Syrien
Gera 2022

Bibliographische Beschreibung

Tallak, Wael

Vergleich des perioperativen (bis zum 30 postoperativen Tagen) und langfristigen Verlaufs (3 Jahres-Follow up) von Patienten mit Adipositas und Ausgang-BMI über 50 kg/m² nach Sleeve Gastrektomie und Roux-en-Y Magenbypass.

2022 - Anzahl Blätter: 62, Tabellen: 21, Abbildungen: 18

Kurzreferat

Die Prävalenz der Adipositas nimmt weltweit und in jeder Alterskategorie zu. Neben der Einschränkung der Lebensqualität führt die Adipositas zur Verschlechterung bestimmter Komorbiditäten und Begleiterkrankungen sowie zur Steigerung der Morbidität und Mortalität.

Neben konservativen Therapiemaßnahmen zeigt die bariatrische und metabolische Chirurgie einen deutlichen Effekt in der Behandlung der Adipositas und ihrer Begleiterkrankungen. Die vorliegende Arbeit vergleicht den Outcome der Patienten mit Adipositas und einem BMI von über 50 kg/m² nach Sleeve Gastrektomie und Roux-en-Y Magenbypass. Grundlage der vorliegenden Arbeit war die „Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas“ aus dem Zeitraum von 2005 bis 2019. Aspekte, wie der BMI, die Krankenhausverweildauer, die postoperative Verweildauer, die Komorbiditäten, die postoperativen Komplikationen, die Mortalität sowie die Remission der Begleiterkrankungen nach drei Jahren wurden im Rahmen der vorliegenden Arbeit berücksichtigt und analysiert. Statistisch signifikante Unterschiede ließen sich für den prozentualen Gewichtsverlust (62,2% bei RYGB, 55,9% bei SG, $p < 0,001$) und für die Komorbiditäten nachweisen. Bei Mortalität und Gesamtenkomplikationen bestanden keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen.

Schlüsselwörter:

Adipositas, bariatrische Chirurgie, Sleeve Gastrektomie, Magenbypass, Morbidität, Komplikationen, Komorbiditäten.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Abkürzungsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VI
1 Einführung	1
1.1 Definition und Klassifikation	2
1.2 Ätiologie	4
1.3 Epidemiologie	4
1.4 Komorbiditäten.....	6
1.5 Therapieoptionen und -ziele	8
1.6 Operative Verfahren	11
1.7 Fragestellung der Arbeit.....	19
2 Material und Methoden	20
2.1 Datenerhebungen	20
2.2 Statistische Methoden.....	20
3 Ergebnisse.....	22
3.1 Baseline Daten - Demographie.....	22
3.2 Perioperative Komplikationen und Mortalität.....	26
3.3 Langzeitergebnisse: 3 Jahres-Follow up.....	32
4 Diskussion	38
5 Zusammenfassung.....	45
6 Literaturverzeichnis	47
7 Eidesstattliche Erklärung	52
8 Danksagung.....	53
9 Lebenslauf	54

Abkürzungsverzeichnis

aHTN	arterielle Hypertonie
AHA	American Heart Association
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
ASA	American Society of Anaesthesiologists
BII	Omega Loop Gastric Bypass
BMI	Body Mass Index (Körper-Masse-Index)
BPD	Biliopankreatische Diversion nach Scopinaro
BPD-DS	Biliopankreatische Diversion mit Duodenal Switch
CAADIP	Die Chirurgie der Adipositas und metabolische Erkrankungen
DAG	Deutsche Adipositas Gesellschaft
DDG	Deutsche Diabetes Gesellschaft
DGAV	Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie
DEGS1	Studie zur Gesundheit Erwachsene in Deutschland
DMT II	Diabetes mellitus Typ II
EWL	Excess Weight Loss
FU	Follow up
GBSR	German Bariatric Surgery Register
GERD	Gastroösophageale Refluxerkrankung
GLP-1	Glukagon-like Peptid 1
IDDM	insulinpflichtiger Diabetes mellitus
KHK	Koronare Herzkrankheit
KI	Konfidenzintervall
LASGB	Adjustierbares Magenband
NIDDM	Nicht-insulinpflichtiger Diabetes mellitus
OP	Operation
OSAS	Obstruktives Schlafapnoesyndrom

PCOS	Polyzystisches Ovarialsyndrom
POSE	Primary Obesity Surgery Endolumenal
RCT	Randomized controlled trial (Randomisierte kontrollierte Studie)
RKI	Robert-Koch-Institut
RYGB	Roux-en-Y Gastric Bypass (Magenbypass)
SADI	Single anastomosis duodenalileal Bypass
SG	Sleeve Gastrektomie
STD	Standardabweichung
WHR	waist-to-hip ratio
WHtR	waist-to-height ratio
WHO	World Health Organization

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abbildung 1: Übergewicht und Adipositas weltweit, 2010.....	5
Abbildung 2: Männer und Frauen mit Adipositas (BMI \geq 30) in Deutschland – Anteile an der gleichaltrigen Bevölkerung	5
Abbildung 3: AWMF (2018) S3-Leitlinie Chirurgie der Adipositas und metabolischer Erkrankungen.....	9
Abbildung 4: Indikationsqualität in der Adipositaschirurgie 2020	10
Abbildung 5: Sleeve Gastrektomie.....	12
Abbildung 6: Skelettierung der großen Magenkurvatur	13
Abbildung 7: Bildung des Schlauchmagens.....	14
Abbildung 8: Magenresektat bei einer Sleeve Gastrektomie.....	15
Abbildung 9: schematische Darstellung des Roux-en-Y Magenbypass	16
Abbildung 10: Bildung des Magenpouchs	17
Abbildung 11: Roux-Y-Anastomose	18
Abbildung 12: Boxplot: Alter.....	23
Abbildung 13: Boxplot: BMI.....	24
Abbildung 14: Boxplot: OP-Dauer	26
Abbildung 15: Boxplot: Krankenhausverweildauer.....	31
Abbildung 16: Boxplot: postoperative Krankenhausverweildauer	31
Abbildung 17: Boxplot: BMI-Reduktion	32
Abbildung 18: Boxplot: Gewichtsverlust.....	33

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Klassifikation der Adipositas.....	3
Tabelle 2: Folgeerkrankungen der Adipositas.....	7
Tabelle 3: Kriterien des metabolischen Syndroms.....	8
Tabelle 4: Derzeitigen bekanntesten Operationsverfahren in der Adipositaschirurgie.....	11
Tabelle 5: Häufigkeitsverteilung der Eingriffe nach SG und RYGB.....	22
Tabelle 6: Altersverteilung.....	22
Tabelle 7: BMI.....	23
Tabelle 8: Patienten-Einteilung nach ASA-Klassifikation.....	25
Tabelle 9: Inzidenz der Komorbiditäten.....	25
Tabelle 10: Vergleich der intraoperativen Komplikationen.....	27
Tabelle 11: Allgemeine postoperative Komplikationen.....	28
Tabelle 12: Spezielle postoperative Komplikationen.....	29
Tabelle 13: Vergleich der perioperativen Mortalität.....	30
Tabelle 14: BMI Reduktion nach 3 Jahres-FU.....	32
Tabelle 15: Gewichtsverlust nach 3 Jahres-FU.....	33
Tabelle 16: %EWL nach 3 Jahres-FU.....	34
Tabelle 17: Veränderung des IDDM im 3 Jahres-FU.....	34
Tabelle 18: Veränderung des NIDDM im 3 Jahres-FU.....	35
Tabelle 19: Veränderung der aHT im 3 Jahres-FU.....	36
Tabelle 20: Veränderung der Schlafapnoe im 3 Jahres-FU.....	36
Tabelle 21: Veränderung der Refluxerkrankung im 3 Jahres-FU.....	37

1 Einführung

Die Genese der Adipositas ist komplex und resultiert aus Ernährungsverhalten, unzureichender körperlicher Aktivität, dem modernen Lebensstil sowie erblichen Veranlagungen (Mensink et al. 2013).

Laut Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat sich die Prävalenz der Adipositas zwischen 1975 und 2008 weltweit bereits verdreifacht (WHO, Fact sheet no. 311, 2020). Allein Deutschland waren im Jahr 2016 ca. 60% der Menschen übergewichtig (Stroh et al. 2020, Thüringer Ärzteblatt). Adipositas gilt als zunehmende Bedrohung der Gesundheit und betrifft Menschen jeder Altersklasse. Auch bei Kindern und Jugendlichen wurde in den letzten Jahren ein kontinuierlicher Anstieg der Adipositasprävalenz beobachtet. Es wird davon ausgegangen, dass bis 2030 60% der Weltbevölkerung übergewichtig oder adipös sind (Yumuk et al. 2015, Abarca-Gómez et al. 2017).

Epidemiologischen Studien der letzten Jahrzehnte zeigten eine erhöhte Morbidität und Mortalität bei Patienten mit Adipositas verglichen mit der normalgewichtigen Bevölkerung (Wirth 1997, Fontaine et al. 2003, Okunogbe et al. 2021).

Diverse Komorbiditäten, wie die arterielle Hypertonie (aHTN), kardiovaskuläre Erkrankungen, eine gestörte Glukosetoleranz, der Diabetes mellitus Typ II (DMT II), die Hyperurikämie und das obstruktive Schlafapnoesyndrom (OSAS) sind mit der Adipositas assoziiert.

Neben den gesundheitlichen Folgen der Adipositas wird das soziale Leben der betroffenen Patienten beeinträchtigt, so dass sie in eine ungewollte soziale Isolation gelangen und psychischen Erkrankungen, wie Depressionen und Angststörung, erleiden können.

Aufgrund der zunehmenden Auswirkungen der Adipositas auf das soziale und das gesundheitliche Leben der Patienten wurde in den letzten Jahren eine Reihe von Therapieansätzen entwickelt. Hierzu zählen konservative Therapieoptionen und die operative Behandlung. Operative Maßnahmen führen neben einer adäquaten Gewichtsreduktion zu einer Verbesserung beziehungsweise vollständigen Remission der mit der Adipositas assoziierten Komorbiditäten (Pratt et al. 2009, Angrisani et al. 2015).

1.1 Definition und Klassifikation

Als Adipositas ist eine über das Normalmaß hinausgehende, vermehrte Ansammlung von Körperfett disproportional zur Körpergröße bezeichnet.

Die Berechnung von Übergewicht und Adipositas erfolgt nach dem Body-Mass-Index (BMI). Dabei ist der BMI der Quotient aus Gewicht und Körpergröße zum Quadrat (kg/m^2).

$$\frac{(\text{Körpergewicht in Kilogramm})}{(\text{Körpergröße in Meter})^2}$$

Die Klassifikation des Übergewichts und der Adipositas beruht auf diesem Body-Mass-Index (BMI).

Laut der WHO-Klassifikation wird ein Übergewicht als $\text{BMI} \geq 25,0 \text{ kg}/\text{m}^2$ definiert. Ab einem $\text{BMI} \geq 30 \text{ kg}/\text{m}^2$ werden die Patienten als adipös eingestuft, die weiterhin in drei Stufen eingeteilt werden (WHO Technical Report 2000).

In der chirurgischen Literatur bestehen weitere Subklassifikationen. Über die Kategorie Adipositas Grad III (Adipositas per magna) hinausgehend, wird ein $\text{BMI} \geq 50 \text{ kg}/\text{m}^2$ als „super obesity“ klassifiziert und einen $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg}/\text{m}^2$ als „super super obesity“ (Catheline et al. 2006).

Allerdings lassen sich mit dem BMI weder Fettmasse noch Fettverteilung erfassen. Daher werden zur Fettverteilung bei Adipositas weitere Faktoren hinzugezogen (Tab. 1). Der WHR-Wert (waist-to-hip ratio) bezeichnet das Verhältnis von Bauch zu Taillenumfang. Dieses korreliert mit dem kardiovaskulären Risiko. Der WHtR-Wert (waist-to-height ratio) beschreibt das Verhältnis zwischen Taillenumfang und Körpergröße. Im Gegensatz zum Body-Mass-Index (BMI) wird anhand dieses Wertes eine Aussage über den Anteil der viszeralen Fettmasse getroffen.

Laut wissenschaftlichen Studien ist der WHtR-Wert der zuverlässigste Prädiktor für die kardiometabolische Risikoeinschätzung, gefolgt vom Taillenumfang und dem WHR-Wert „waist-to-hip ratio“ (Iwen et al. 2011).

Je höher der Grad der Adipositas ist, desto höher werden das Risiko von Komplikationen und Morbidität. Ein Taillenumfang von $>102 \text{ cm}$ bei Männern und $>88 \text{ cm}$ bei Frauen geht mit einem mäßig bzw. deutlich erhöhtem Risiko für metabolische und kardiovaskuläre Komplikationen einher (Hauner 2011).

Body Mass Index (BMI)	Gewicht/Größe²	Kg/m²
	Einteilung gemäß WHO	
	Untergewicht	<18,4
	Normalgewicht	18,5 - 24,9
	Übergewicht	25 - 29,9
	Adipositas Grad I	30 - 34,9
	Adipositas Grad II	35 - 39,9
	Adipositas Grad III	≥40
Bauchumfang	Größter Bauchumfang	cm
	Erhöhtes Risiko (DDG,DAG):	
	Männer	>102
	Frauen	>88
Bauch-zu-Hüft-Verhältnis	Bauchumfang/Hüftumfang	cm
	Erhöhtes Risiko (AHA):	
	Männer	>0,95
	Frauen	>0,88
Bauch-zu-Größen-Verhältnis	Bauchumfang/Körpergröße	
	Grenze (gemäß „2“):	
	Männer und Frauen	>0,5
WHO:World Health Organization. DDG:Deutsche Diabetes Gesellschaft. DAG:Deutsche Adipositas Gesellschaft. AHA:American Heart Association.		

Tabelle 1: Klassifikation der Adipositas Eigene Darstellung (Iwen et al. 2011)

1.2 Ätiologie

Zahlreiche Faktoren spielen eine Rolle in der Entwicklung der Adipositas. Hierbei wird die primäre von der sekundären Form unterschieden. Die genetischen Veränderungen machen ca. 5% der primären Adipositas (z. B. beim Prader-Willi-Syndrom) aus.

Jedoch 95% der Adipositas sind durch ein Ungleichgewicht zwischen übermäßiger Kalorienzufuhr und mangelndem Energieverbrauch bedingt.

Psychischer Stress, Depression und Einsamkeit spielen eine entscheidende Rolle (Kittlas V. 2009, Herold G. 2005).

Die sekundäre Form der Adipositas ist selten. Hierzu zählen endokrinologische Erkrankungen wie der Morbus Cushing, die Hypothyreose, Insulinome sowie Erkrankungen des zentralen Nervensystems wie Hypophysen-/Hypothalamusläsionen (Kittlas V. 2009, Herold G. 2005). Adipositasinduzierende Pharmaka, beispielsweise Antidepressiva, Neuroleptika oder Beta-Blocker können zu einer positiven Energiebilanz führen.

1.3 Epidemiologie

Übergewicht und Adipositas sind ein weltweites Gesundheitsproblem. Die Prävalenz der Adipositas steigt seit vielen Jahren sowohl in Industrie- als auch in Entwicklungsländern und hat sich in weniger als zwei Jahrzehnten verdoppelt bis verdreifacht (James et al. 2004).

An der Spitze dieser Entwicklung liegen die USA und einige Pazifik-Inseln (Mensink et al. 2013). Die WHO berichtet von über einer Milliarde übergewichtiger Menschen und mehr als 300 Millionen Personen, die den Adipösen zugerechnet werden (Lehnert et al. 2015).

In der DEGS1-Studie untersuchte das RKI von Ende 2008 bis Ende 2011 die Prävalenzen der Adipositas in Deutschland. Hier wurden Erwachsene zwischen 18 und 79 Jahre alt in ca. 180 Städten und Gemeinden ausgewählt. Die Ergebnisse wurden im Juni 2012 veröffentlicht. Zwei Drittel der Männer (67%) und die Hälfte der Frauen (53%) in Deutschland sind übergewichtig. Ein Viertel der Erwachsenen (23% der Männer und 24% der Frauen) ist stark übergewichtig (Robert Koch Institut: 2014, Analysejahr 2012) (Abb. 2).

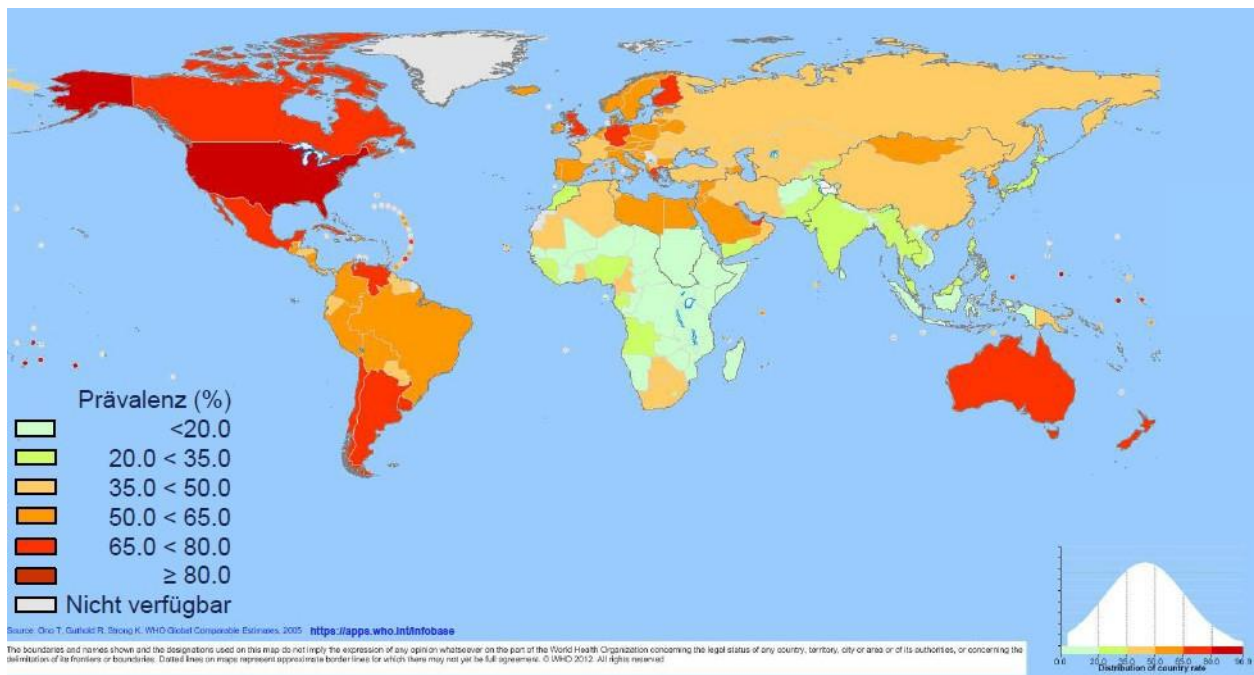


Abbildung 1: Übergewicht und Adipositas weltweit, 2010 (Mensink et al. 2012)

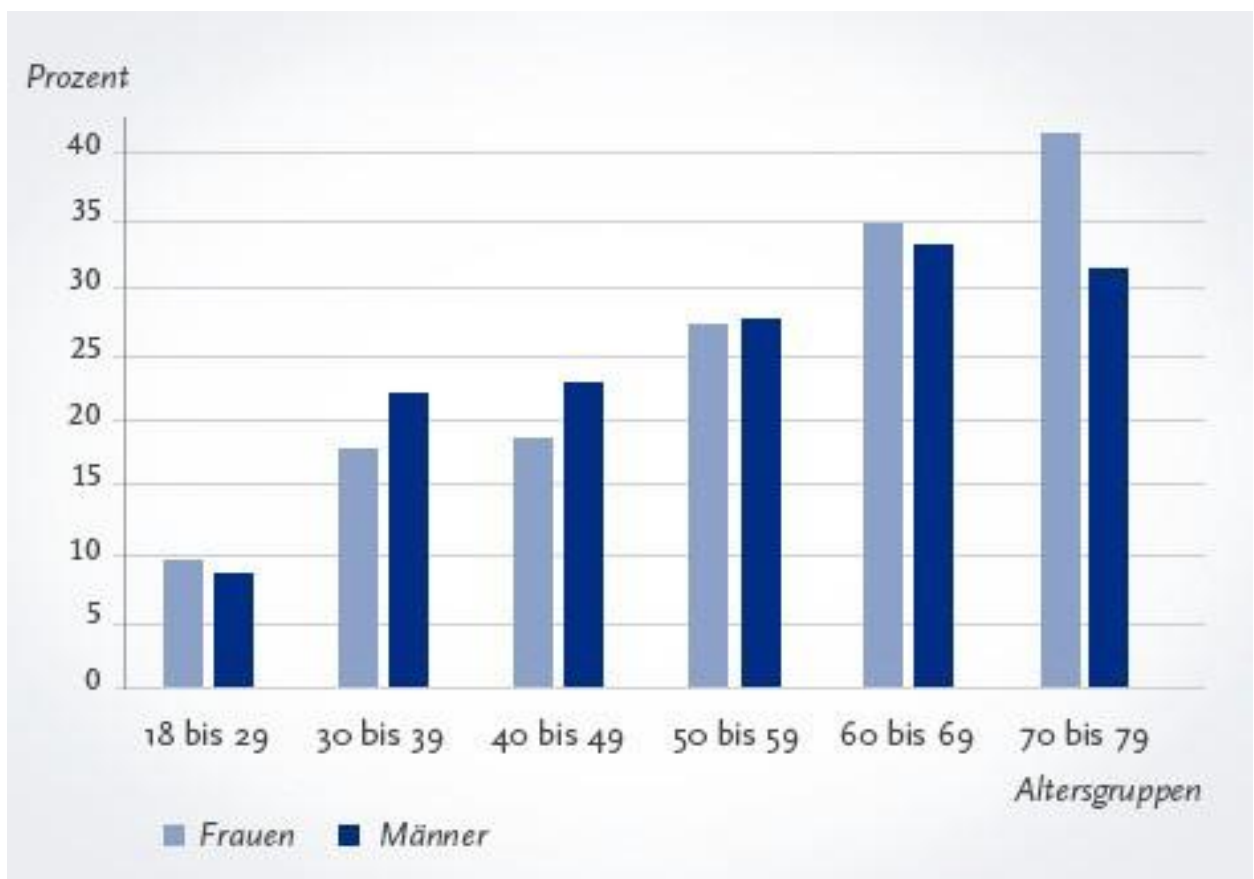


Abbildung 2: Männer und Frauen mit Adipositas (BMI \geq 30) in Deutschland – Anteile an der gleichaltrigen Bevölkerung. Quelle: © Robert Koch-Institut 2014, Studie DEGS1, Erhebung 2008–2011

1.4 Komorbiditäten

Die Adipositas ist eine schleichende chronische Erkrankung. Sie beeinträchtigt zahlreiche Organsysteme.

Hieraus resultieren sowohl sozialen Folgen wie:

- soziale Ausgerenzung
- verminderte Lebensqualität
- Depression
- Arbeitslosigkeit

Als auch über 60 Nebenerkrankungen wie:

- der Diabetes mellitus Typ II (DMT II)
- die arterielle Hypertonie (aHTN)
- die koronare Herzkrankheit (KHK)
- das obstruktives Schlafapnoe Syndrom (OSAS)

Außerdem ist das Risiko für Karzinome des Pankreas, des Ösophagus, der Mamma, des Kolons sowie zahlreicher anderer deutlich erhöht (Tab. 2).

Komplikationen und Folgeerkrankungen der Adipositas	
<p>Metabolisch</p> <ul style="list-style-type: none"> – Störungen des Kohlenhydratstoffwechsels – Insulinresistenz – gestörte Glukosetoleranz – Diabetes mellitus Typ II – Störungen des Lipidstoffwechsels – Hyperurikämie – Störungen der Hämostase – Chronische Inflammation 	<p>Endokrine Störungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Hyperandrogenämie – Polyzystisches-Ovar-Syndrom – Störungen der Fertilität
<p>Kardiovaskuläre Erkrankungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Hypertonie, linksventrikuläre Hypertrophie, rechtsventrikuläre Störungen, Rechts- und/oder Linksherzinsuffizienz – Koronare Herzerkrankung – Schlaganfall 	<p>Pulmonale Komplikationen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Obstruktives Schlaf-Apnoe-Syndrom – Restriktive Verteilungsstörung
<p>Gastrointestinalen Erkrankungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Cholezystolithiasis, Cholezystitis – Nichtalkoholische Fettleberhepatitis – Reflux-Erkrankung 	<p>Tumorerkrankungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Männer: Kolon, Gallenblase, Pankreas – Frauen: Endometrium, Mamma, Kolon
<p>Erkrankungen des Bewegungsapparats</p> <ul style="list-style-type: none"> – Polyarthrose – Wirbelsäulensyndrom 	<p>Weitere Probleme</p> <ul style="list-style-type: none"> – Verminderung der Lebensqualität – Psychosoziale Konsequenzen – Erhöhtes Unfallrisiko – Schwangerschaftskomplikationen

Tabelle 2: Folgeerkrankungen der Adipositas (Dieterle & Landgraf, 2006)

Der Hauptrisikofaktor der Adipositas ist das metabolische Syndrom.

Die Kriterien des metabolischen Syndroms werden in der Tabelle (3) dargestellt.

Risikofaktor	Definition
Abdominelle Adipositas – Männer – Frauen	Bauchumfang >94 cm ^a >80 cm ^a
Triglyzeride	≥ 150 mg/dl
HDL-Cholesterin – Männer – Frauen	< 40 mg/dl < 50 mg/dl
Blutdruck	≥ 130/ ≥ 85 mmHg
Fastenplasmaglukose	≥ 100 mg/dl oder gesicherter Diabetes
Diagnose des metabolischen Syndroms: abdominelle Adipositas plus 2 andere Faktoren	
^a Menschen aus Südostasien oder China: 90cm/80cm, Japaner: 85cm/90cm	

Tabelle 3: Kriterien des metabolischen Syndroms (Dieterle & Landgraf, 2006)

Übergewicht und Adipositas sind in 44% der Fälle mit einem DMT II und in 23% der Fällen mit der koronaren Herzkrankheit assoziiert. Hinzu kommen 7% bis 41% an Tumorerkrankungen, die laut WHO dem Übergewicht und der Adipositas zugeschrieben werden (WHO, Fact sheet N 311, 2011). Aus diesen Komorbiditäten resultiert eine verkürzte Lebenserwartung der Betroffenen (Mensink et al. 2013, Sahakyan et al. 2015).

1.5 Therapieoptionen und -ziele

Die langfristig erfolgreiche Behandlung der Adipositas ist eine komplexe Aufgabe. Nach den Empfehlungen der deutschen Adipositas-Gesellschaft (DAG) ist die Indikation zu einer Gewichtsreduktion ab einem BMI ≥ 30 kg/m² immer gegeben. Gewichtsreduzierende Maßnahmen sind umso dringlicher je höher der BMI ist und je mehr Komorbiditäten bestehen. Zur Therapiemöglichkeiten der Adipositas zählen konservative, interventionelle sowie operative Ansätze. Zur konservativen Therapie gehört ein Basisprogramm aus Ernährungs-, Bewegungs- und Verhaltenstherapie.

Zusätzlich können gewichtsenkende Medikamente zur Anwendung kommen (S3-Leitlinie, DAG 2018).

Nach Erschöpfung der konservativen Maßnahmen empfiehlt die Leitlinie der DAG die chirurgische Therapie bei $\text{BMI} \geq 40 \text{ kg/m}^2$ oder ab einem $\text{BMI} \geq 35 - 40 \text{ kg/m}^2$ mit erheblichen Komorbiditäten (z. B. DMT II) (S3-Leitlinie, DAG 2018). Die Indikationsstellung für eine chirurgische Therapie wurde durch die 2018 überarbeitete S3-Leitlinie „Chirurgie der Adipositas und metabolischer Erkrankungen“ entsprechend festgelegt. Prinzipiell wird zwischen primären und sekundären Indikationen unterschieden. Diese ist davon abhängig, ob eine konservative Therapie mit 6-monatigem Abnehmversuch vor einer Operation sinnvoll ist, oder ob davon auszugehen ist, dass die konservativen Maßnahmen nicht zu einer Gewichtsreduktion führen (Abb. 3).

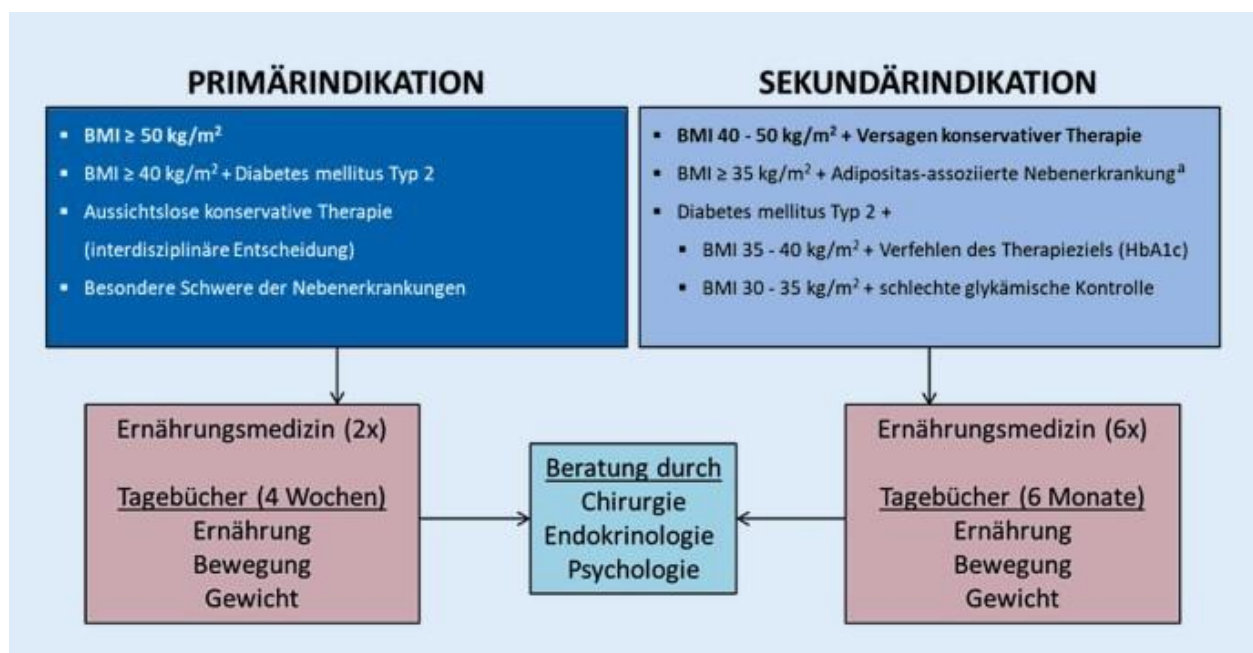


Abbildung 3: AWMF (2018) S3-Leitlinie Chirurgie der Adipositas und metabolischer Erkrankungen

Bei Patienten mit $\text{BMI} \geq 35 \text{ kg/m}^2$ und adipositasassoziierten Erkrankung, sowie Patienten mit einem BMI zwischen $40-50 \text{ kg/m}^2$ ohne Komorbiditäten besteht anhand der S3 Leitlinie der CAADIP die Indikation zum operativen Vorgehen. Die Entscheidung hierzu sollte in einem interdisziplinären Konsil gestellt werden.

Bei Patienten mit BMI ≥ 50 kg/m² und BMI ≥ 40 kg/m² sowie einem DMT II besteht eine primäre Indikation zum operativen Vorgehen entsprechend der aktuellen S3-Leitlinie der CAADIP (AWMF, 2018).

Die Indikation zur operativen Therapie wird auch bei Patienten mit BMI 30 bis 35 kg/m² und konservativ schlecht einstellbarem DMT II gesehen (Rubino et al. 2016).

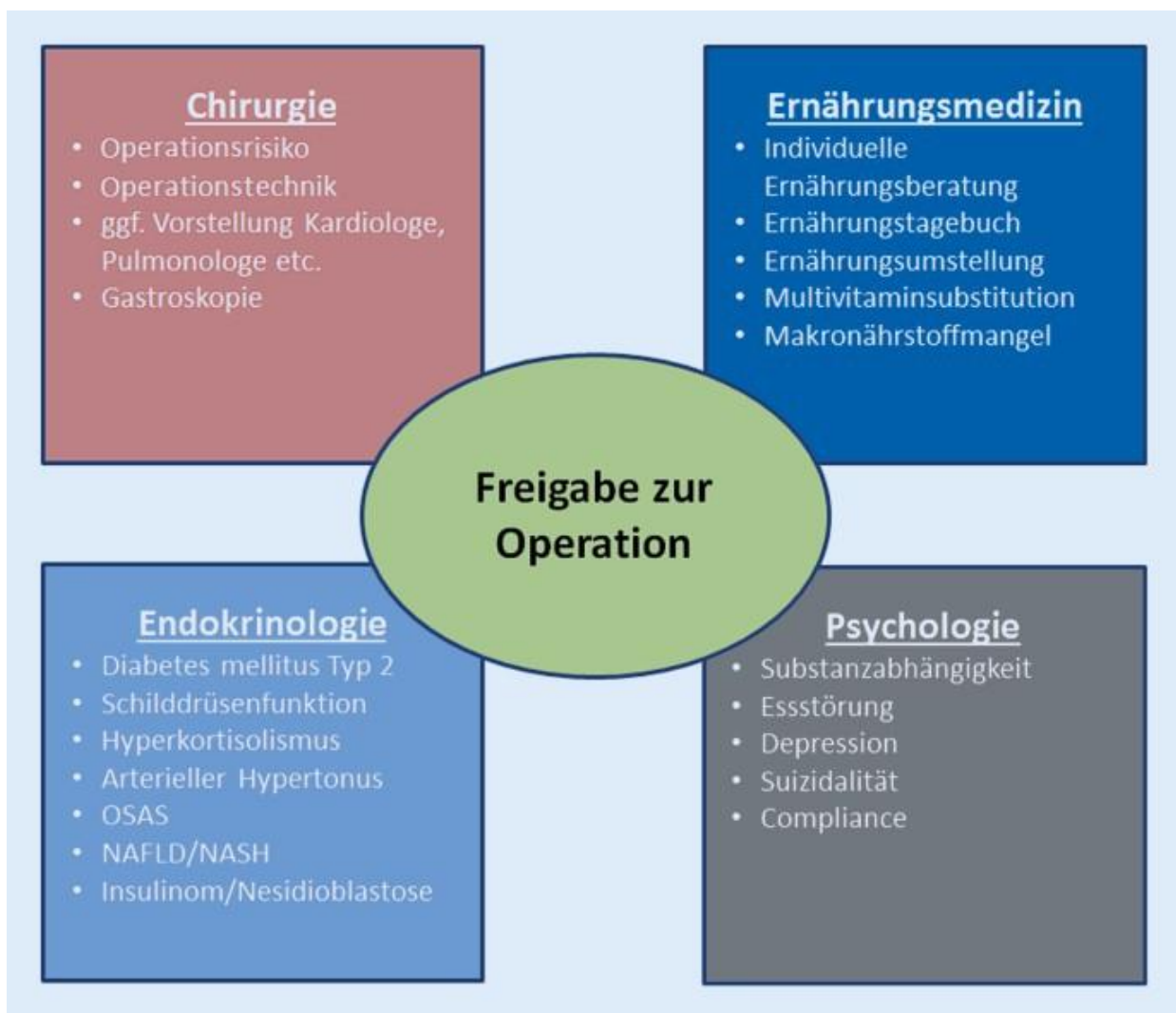


Abbildung 4: Indikationsqualität in der Adipositaschirurgie 2020 (Billeter et al. 2020)

1.6 Operative Verfahren

Zahlreiche Operationstechniken stehen zur Verfügung. Die nachfolgende Tabelle (4) stellt das Spektrum adipositaschirurgischen Verfahren dar.

Restriktive Verfahren	<ul style="list-style-type: none"> – Adjustierbares Magenband (ASGB) – Sleeve Gastrektomie (SG) – Gastroplikation
Malabsorptive Verfahren	<ul style="list-style-type: none"> – Biliopankreatische Diversion nach Scopinaro (BPD) – Biliopankreatische Diversion mit Duodenal Switch (BPD-DS) – Duodenoilealer Bypass (SADI)
Kombiniert restriktiv-malabsorptive Verfahren	<ul style="list-style-type: none"> – Roux-en-Y Magenbypass (RYGB) – Omega Loop Gastric Bypass (BII)

Tabelle 4: Derzeitigen bekanntesten Operationsverfahren in der Adipositaschirurgie

Während der restriktiven Verfahren auf eine Einschränkung der Nahrungszufuhr durch eine Verkleinerung des Magenreservoirs basieren, wird durch die malabsorptiven Verfahren eine spätere Vermischung der Verdauungssäfte (Galle- und Pankreassäfte) mit der Nahrung und damit Reduktion der Resorption erzielt. In Kombinationsverfahren kommen beide Prinzipien zur Anwendung.

Bis zum heutigen Zeitpunkt gibt es keinen Goldstandard für die Auswahl des Operationsverfahrens. Diese ist von BMI, dem Alter, dem Geschlecht, den Komorbiditäten, und der Erfahrung der Chirurgen abhängig.

Im Rahmen der vorliegenden Dissertation werden die Ergebnisse nach Sleeve Gastrektomie (SG) und Roux-en-Y Magenbypass (RYGB) bei einer besonderen Patientengruppe (BMI > 50 kg/m²) untersucht und analysiert. Daher wird im Folgenden nur auf diese Verfahren eingegangen.

Sleeve Gastrektomie

Die Sleeve Gastrektomie (SG) wurde erstmals 1993 von Hess und Marceau im Rahmen des duodenalen Switch beschrieben (Baltasar et al. 2005). Seit 2002 wird sie mit zunehmender Häufigkeit in laparoskopischer Technik als eigenständiges Verfahren durchgeführt (Gagner et al. 2008).

Das Prinzip besteht in einer longitudinalen Magenresektion entlang der großen Magenkurvatur. Hierdurch wird das Magenvolumen um etwa 80-90% reduziert. Neben der Verringerung der aufnehmbaren Nahrungsmenge werden bei der SG neurohumorale Wirkmechanismen diskutiert. Diese entstehen durch die Resektion des Magenfundus, in dem das Hormon Ghrelin produziert wird. Bei der Operation bleibt die Anatomie des Magen-Darm-Trakts erhalten.

Zu den häufigsten Komplikationen zählen die Nachblutung, Klammernahtinsuffizienzen bis zu 5% am His-Winkel sowie Stenosen. Fisteln und Abszesse nach Insuffizienzen insbesondere am Hiss'schen Winkel sind schwerwiegende Komplikationen, die zu langwierigen Verläufen und Gastrektomien führen können.

Im Langzeitverlauf besteht ein erhöhtes Risiko zur Ausbildung eines gastroösophagealen Refluxes (Malinka et al. 2017, Yeung et al. 2020).

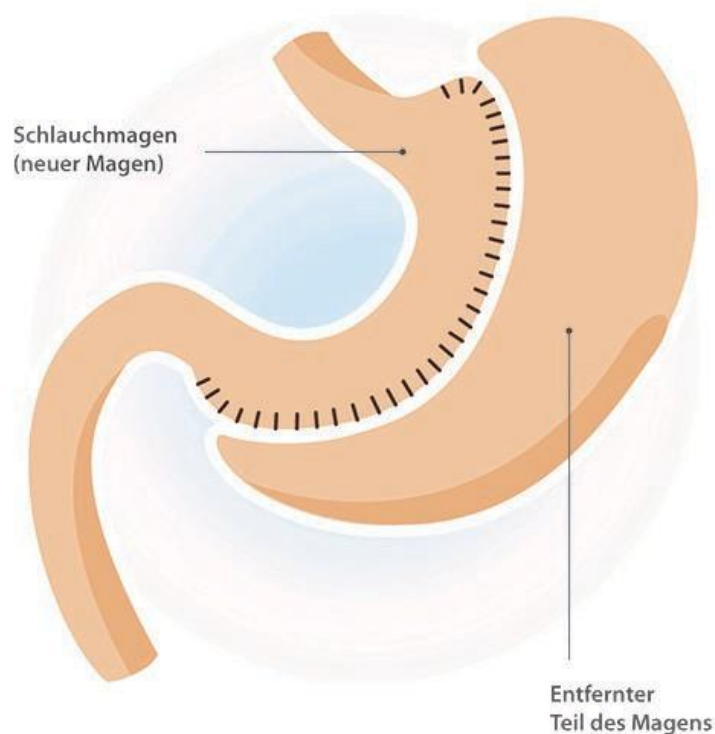


Abbildung 5: Sleeve Gastrektomie (Wirth & Hauner, 2013)

Die Re-Operationsrate nach SG liegt bei 6,8-25%. Die Ursachen sind eine Gewichtszunahme, ein primäres Stufenkonzept, das Wiederauftreten von Komorbiditäten sowie der gastroösophageale Reflux (Fischer et al. 2012). Die Morbidität der SG beträgt in den Studien 7-8% und die Mortalität ist < 1% (S3 Leitlinie, AWMF 2018).

Im Folgenden wird der Standard-Operationsverlauf am SRH Wald-Klinikum Gera beschrieben.

Unter Vollnarkose wird die SG in French Position laparoskopisch durchgeführt. Es werden vier Trokare positioniert. Der Patient wird in einer 30° Antitrendelenburglage mit Beinabstützplatten auf dem OP-Tisch positioniert. Nach Desinfektion des OP-Gebietes und Abdecken in typischer Weise, erfolgt die Anlage eines Pneumoperitoneums über eine ca. 1,5 cm quere Hautinzision 15 cm distal das Xiphoid. Nachfolgend werden drei Arbeitstrokare eingebracht. Nach Inspektion der Bauchhöhle wird mit der Dissektion des Omentum majus von der großen Kurvatur des Magens begonnen (Abb. 6). Dies erfolgt typischerweise beginnend vom Miculicz'schen Punkt bis zum Hiatus oesophageus. Es erfolgt die Skelettierung in Richtung Pylorus unter Erhalt der A. gastroepiploica.



Abbildung 6: Skelettierung der großen Magenkurvatur

Die Präparation wird gegenüber dem Pes anserinus abgeschlossen. Dann erfolgte das Ansetzen des ersten Klammernahtmagazins. Danach wird die Kalibrierungssonde an der kleinen Kurvatur platziert und entlang dieser Sonde in einer sauberen Achse unter

Erhalt des Antrums (ca. 4-5 cm vom Pylorus) die Schlauchresektion vorgenommen (Abb. 7).

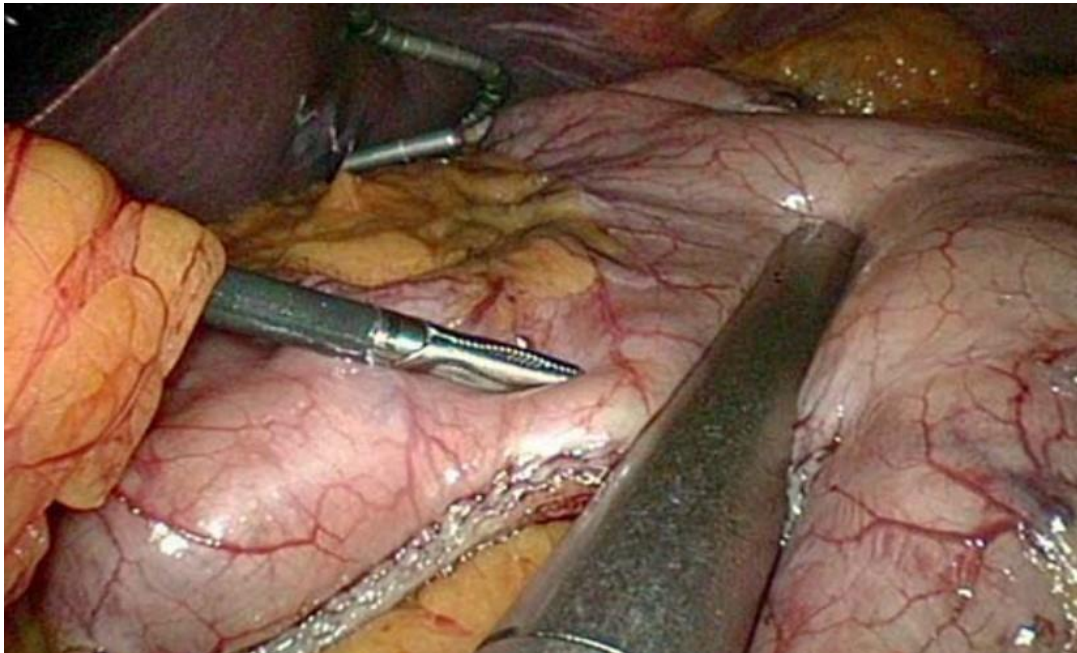


Abbildung 7: Bildung des Schlauchmagens

Die Kalibrierungssonde wird schrittweise unter Methylenblauapplikation zurückgezogen; um die Dichtigkeit der Klammernahtreihe zu prüfen. Es erfolgt die sorgfältige Blutstillung und Entfernung des Resektats über eine erweiterte Inzision des vorher eingebrachten Arbeitstrokars. Der entfernte Teil des Magens wird mit Kochsalz-Lösung zur Volumenüberprüfung gefüllt (Abb. 8).

Die Minilaparotomie wird mit Einzelknopfnähten verschlossen, das Pneumoperitoneum wird nochmals angelegt und auf Bluttrockenheit geprüft. Anschließend erfolgt die Entfernung der Trokarhülsen unter Sicht. Zum Schluss erfolgt Hautverschluss in typischer Weise nach Wunddesinfektion.



Abbildung 8: Magenresektat bei einer Sleeve Gastrektomie (Weiner, 2008)

Roux-en-Y Magenbypass

Die erste Erwähnung des Magenbypass (RYGB) erfolgte im Jahr 1967 von Mason und Ito. Der Magenbypass gilt als Standardtherapie der morbidem Adipositas (Buchwald et al. 2004).

Der wird heutzutage weltweit hauptsächlich laparoskopisch durchgeführt. Bei diesen kombinierten Verfahren erfolgt zunächst die Bildung eines kleinen Magenpouches (20 ml). Der gebildete Magenpouch wird mit einer nach Roux-en-Y ausgeschalteten Jejunumschlinge anastomosiert. Das Duodenum und ein Teil des Jejunums werden somit aus der Nahrungspassage ausgeschaltet (Abb. 9).

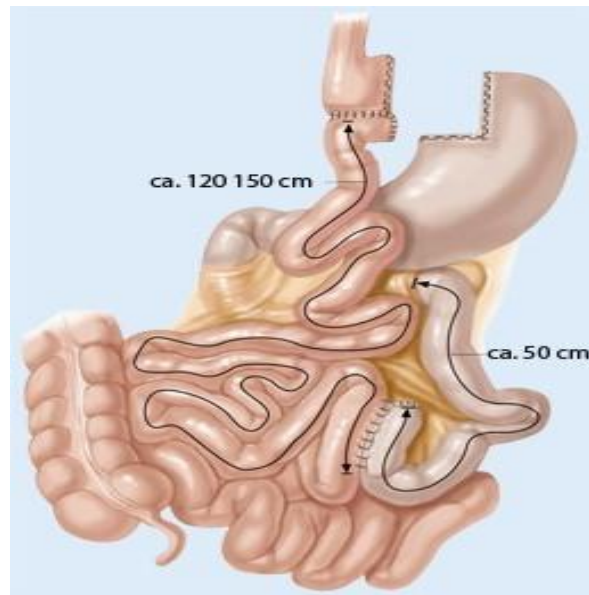


Abbildung 9: schematische Darstellung des Roux-en-Y Magenbypass (Jurowich et al. 2012)

Hierdurch kommt es zu einer stark reduzierten Nahrungsmittelaufnahme. Die Entero-Entero-Anastomose erfolgt bei ca. 150 cm distal der Gastrojejunostomie und ca. 50 cm distal des Treitz-Bandes, wodurch die Verminderung der Resorptionsstrecke resultiert.

Die häufigsten postoperativen Komplikationen des RYGB sind Blutungen aus den Klammernahetreihen, Anastomoseninsuffizienzen, Anastomosenstenosen, Herniationen von Darmschlingen durch mesenteriale Öffnungen, Fisteln und Abszesse.

Im Vergleich zur SG besteht mit 8,4% eine höhere postoperative Morbidität. Die Inzidenz schwerer Komplikationen ist vergleichbar (S3-Leitlinie, 2018 "Chirurgie der Adipositas und metabolischer Erkrankungen" AWMF 088-001).

Im Folgenden wird der typische Operationsverlauf des RYGB am SRH Wald-Klinikum Gera dargestellt.

Das anästhesiologische Vorgehen und die Lagerung entsprechen der SG. Nach steriler Hautdesinfektion und Abdeckung in typischer Weise wird das Pneumoperitoneum Handbreit distal des Xiphoids standardgemäß angelegt. Es erfolgt das Ausspiegeln der Bauchhöhle. Unter Sicht werden vier Trokare eingebracht. Zwei in beide Oberbauchquadranten, einer in das Epigastrium und der Vierte in den linken Mittelbauch. Nun erfolgt die Inspektion des Unterbauchs und Bestimmung der Länge des Dünndarms für die geplante Anastomosierung. Der linke Leberlappen wird mit

einem Haltesystem in den Oberbauch luxiert. Die Kalibrierungssonde wird in den Magenfundus vorgeschoben. Die ösophago-gastrale Achse muss deutlich darstellbar sein. Zwischen den beiden oberen Magengefäßen an der kleinen Magenkurvatur wird über 2 cm präpariert. Mit einem Klammernahtmagazin wird die Magenwand durchtrennt. Nun wird die Leimer'sche Membran im Bereich der großen Kurvatur disseziert. Durch Anheben der Magenhinterwand kann der weitere Klammernahtweg bis zum His-Winkel frei präpariert werden. Mit Klammermagazinen erfolgt das Vervollständigen des Magenpouches mit einer Größe von 15 ml. Die A. gastrica sinistra versorgt den Magenpouch und wird beachtet, um die Durchblutung des Pouches zu garantieren (Abb. 10).

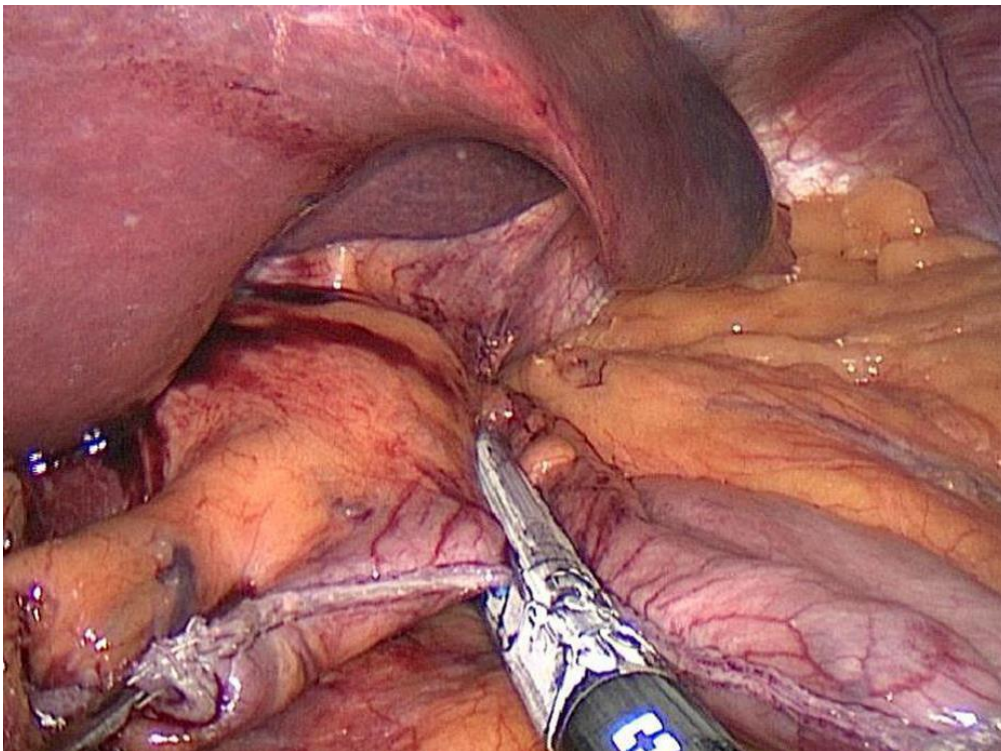


Abbildung 10: Bildung des Magenpouchs

Mit Haltezangen wird das Colon transversum an die ventrale Bauchwand luxiert und die Valvula duodeno-jejunalis eingestellt. 60 cm distal der Valvula wird die biliopankreatischen Schlinge ausgemessen und der Dünndarm mit dem HF-Haken eröffnet. Das Klammernahtmagazin wird in die Dünndarmschlinge eingebracht und diese mit zwei Halteklemmen antekolisch zur mittleren Klammernahtreihe des Magenpouches anastomosiert. Die Vorderwand der Anastomose wird mit einer fortlaufenden V-lock Naht wasserdicht genäht. Zwei Haltenähte befestigen den Magenpouch an der kleinen Kurvatur und an der gedachten großen Kurvatur. Das

Mesenterium an der großen Kurvatur wird mit der Maryland-Klemme inzidiert. Nun erfolgt etwa 8 cm oral der Inzision die Eröffnung der biliopankreatischen Schlinge mit dem HF-Haken. Nach Ausmessen von 1,50 m der alimentären Schlinge, wird diese Seit-zu-Seit mit einem weißen Klammernahtmagazin mit der biliopankreatischen Schlinge anastomosiert. Nun hier wird die Vorderwand der Entero-Entero-Anastomose durch eine fortlaufende wasserdichte V-lock Naht verschlossen.

Die Dünndarmkontinuität wird an der vorbereiteten Stelle an der biliären Schlinge durchtrennt. Dann erfolgte die Fixation des abführenden Dünndarmschenkels im Bereich der Y-Roux-Anastomose mit Brolinnaht (Abb. 11).

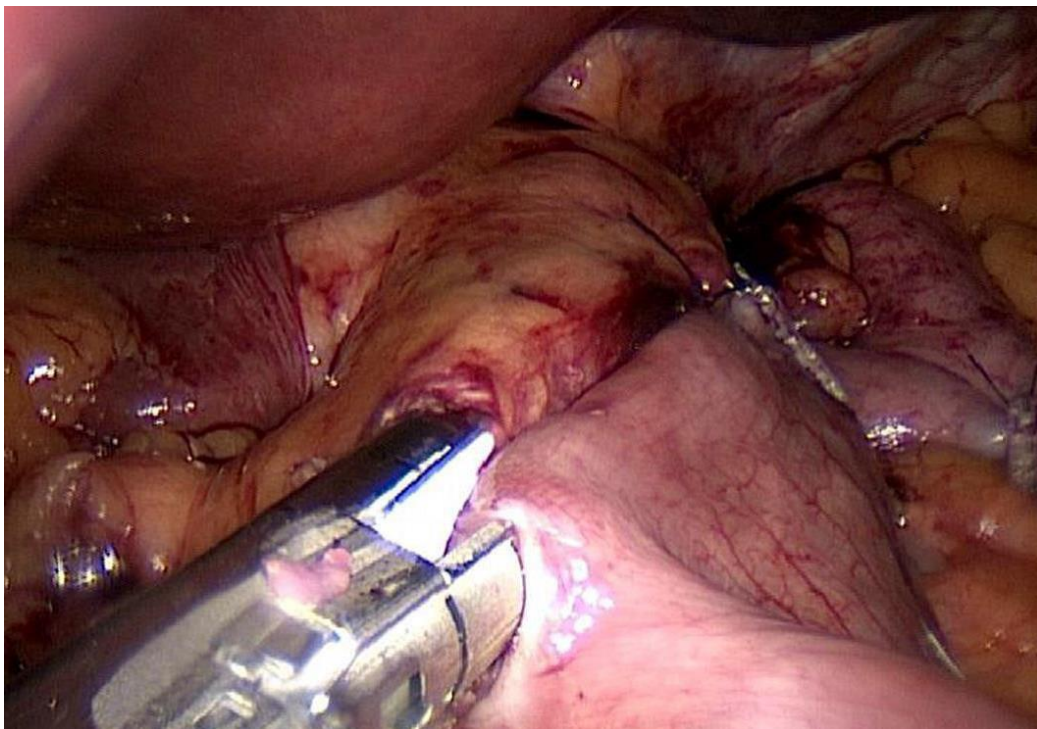


Abbildung 11: Roux-Y-Anastomose

Durch Blauinsufflation wird die Dichtigkeit der Gastroenterostomie überprüft. Abschließend erfolgt der Verschluss der mesenterialen Bruchlücken mit nicht resorbierbarer Naht. Unter Sicht werden die Instrumente nach sorgfältiger Blutstillung entfernt, das Pneumoperitoneum abgelassen. Es erfolgte den Wundverschluss in typischer Weise.

1.7 Fragestellung der Arbeit

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit sollen anhand von Daten der Studie für Qualitätssicherung in der operativen Therapie der Adipositas (German Bariatric Surgery Register=GBSR) die perioperative Morbidität und Mortalität sowie das Outcome 3 Jahre postoperativ von Patienten mit einem Ausgang-BMI über 50 kg/m² für die Verfahren der SG und RYGB analysiert werden. Für die Untersuchungen zur 3 Jahres-Nachsorge wurden die Remission der Begleiterkrankungen, arterielle Hypertonie, DMT II, Reflux und Schlfapnoe evaluiert.

Dies erfolgt im Kontext mit der Auswertungsdaten zu BMI-Veränderungen und Gewichtsreduktion für Patienten mit einem BMI von über 50 kg/m² nach primärer SG und RYGB.

Fokus der Untersuchung sind:

- das Alter,
- der BMI,
- die ASA-Klassifikation,
- die Komorbiditäten,
- die intraoperativen Komplikationen,
- die allgemein postoperativen Komplikationen,
- die perioperative Mortalität,
- die postoperative Verweildauer,
- die Krankenhausverweildauer,
- die speziellen postoperativen Komplikationen sowie im 3 Jahres-Verlauf,
- die Reduktion des BMI,
- die Veränderung des DMT II,
- die Veränderungen der arteriellen Hypertonie,
- die gastrooesophagealen Refluxerkrankung,
- die Veränderungen des OSAS.

2 Material und Methoden

2.1 Datenerhebungen

Grundlage für die vorliegende Dissertation sind Daten der Studie für Qualitätssicherung in der operativen Therapie der Adipositas (German Bariatric Surgery Register=GBSR) vom 01.01.2005 bis zum 31.12.2019. Die Daten wurden im Rahmen der „Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas“ prospektiv erfasst. Die ethische Grundlage ist die Prinzipien Deklaration von Helsinki für biomedizinische Forschungen.

Am GBSR nahmen im Zeitraum von 2005 bis 2019 mehr als 200 Einrichtungen aller Versorgungsstufen aktiv teil. Für DGAV zertifizierte Kliniken war die Teilnahme an der Studie bis 2015 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 GmbH an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg.

In die vorliegende Datenanalyse wurden alle Patienten eingeschlossen, bei denen innerhalb des Zeitraums von 2005 bis 2019 eine SG oder ein RYGB als Primäroperation erfolgte. Das Alter von mindestens achtzehn Jahren und ein Ausgangs-BMI von über 50 kg/m² waren die ergänzenden Einschlusskriterien.

2.2 Statistische Methoden

Im Hinblick auf die sinnvolle Zusammenfassung der Daten wurde eine explorative Analyse durchgeführt. Dabei wurde die Software SAS 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NY, USA) angewendet. Hier wurde bewusst zum vollen Signifikanzniveau von 5% getestet, d. h. es erfolgt keine Korrektur bezüglich multiplen Testens und jeder p-Wert ≤ 0.05 entspricht einem signifikanten Ergebnis.

Einzelne Zielvariablen wurden nicht explizit erfasst, sondern sind aus den Daten hergeleitet worden. Dies betrifft die Komorbiditäten, intraoperative, allgemeine sowie spezifische postoperative Komplikationen, die sowohl einzeln dokumentiert als auch zu einer Variable aggregiert wurden, wobei beispielsweise intraoperative Komplikationen gegeben waren, wenn mindestens eine intraoperative Komplikation ausgewählt wurde. Des Weiteren wurde die BMI-Reduktion aus der Differenz aus BMI zu Baseline und BMI zu Follow-up gewonnen sowie sämtlich der Gewichtsverlust. Der %EWL (Excess

Weight Loss) entstand aus dem Verhältnis aus Gewichtsverlust und Übergewicht in Prozent, wobei das Übergewicht als Differenz des Gewichts zum Idealgewicht (bezogen auf Größe und BMI= 25 Kg/m²) zu Baseline umgefasst ist.

Für die Verteilungen (quasi-) kontinuierlicher Variablen wurden in den Ergebnistabellen Mittelwert und Standardabweichung (STD) bzw. bei Wurzel-transformierten Daten Mittelwert und Streubereich (da der Streubereich nach Rücktransformation nicht symmetrisch ist) sowie die Anzahl der in die Analyse (N) eingegangenen Patienten angegeben.

Eine ausführliche deskriptive Statistik enthält zusätzlich die Anzahl der Missings, Minimum, Maximum sowie die 25, 50 und 75%-Quantile (Q1, Median, Q3).

Bei kategorialen Variablen werden die absoluten (N) und relativen (%) Häufigkeiten in Kontingenztafeln dargestellt.

Zur Analyse einer einzelnen Einflussgröße auf einen Zielparameter wurden sogenannte nicht adjustierte Analysen durchgeführt. Nicht adjustiert (für weitere Variablen) bezieht sich darauf, dass es keine gleichzeitige Betrachtung mehrerer Einflussgrößen gibt. Im Fokus steht hierbei der Vergleich von Sleeve Gastrektomie und Roux-en-Y Magenbypass. War die Zielgröße kategorial, wurde der asymptotische Chi-Quadrat-Test durchgeführt.

Für stetige Zielgrößen wurde der robuste t-Test (Satterthwaite) verwendet. Bei starken Abweichungen der Verteilung von der Normalverteilung (OP-Dauer, Krankenhausverweildauer sowie postoperative Verweildauer) wurde für die Durchführung des Tests eine Transformation anhand der Wurzelfunktion angewandt, um eine Normalverteilung zu approximieren.

3 Ergebnisse

Bei Patienten mit BMI > 50 kg/m² wurden 2939 primäre SG und RYGB Operationen im Zeitraum vom 2005 bis zum 2019 durchgeführt und das 3 Jahres-Follow up abgeschlossen. Darunter waren 1661 SG (56,5%) und 1278 RYGB (43,5%) (Tab. 5).

OP-Verfahren	N	%
Sleeve Gastrektomie	1661	56,5
Roux-en-Y Magenbypass	1278	43,5
Total	2939	100

Tabelle 5: Häufigkeitsverteilung der Eingriffe nach SG und RYGB

3.1 Baseline Daten - Demographie

Altersverteilung:

Das Alter der Patienten lag bei beiden OP-Verfahren durchschnittlich bei 43,5 Jahren (STD 10,9). Eine unterschiedliche Altersverteilung ließ sich in den Vergleichsgruppen nicht nachweisen (p=0,068) (Tab. 6, Abb. 12).

	OP-Verfahren		p-Wert
	SG	RYGB	
Anzahl (N)	1661	1278	0,068
Mittelwert	43,8	43,1	
STD	11,1	10,8	
Minimum	18,0	18,0	
Maximum	82,0	76,0	

Tabelle 6: Altersverteilung

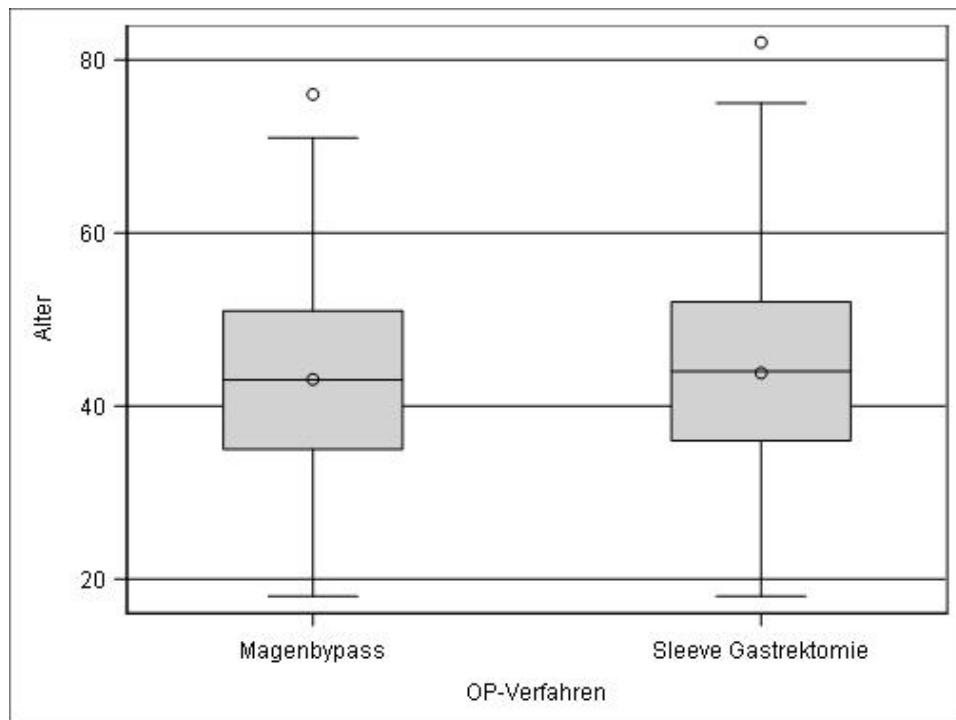


Abbildung 12: Boxplot: Alter

BMI:

Für die Patienten mit einem RYGB lag der BMI zum Operationszeitpunkt im Mittel bei $55,6 \text{ kg/m}^2$ und für die SG bei $58,4 \text{ kg/m}^2$. Somit zeigte sich ein signifikanter Unterschied hinsichtlich des BMI ($p < 0,001$) (Tab. 7, Abb. 13).

BMI (kg/m^2)	OP-Verfahren		Total
	SG	RYGB	
Anzahl (N)	1661	1278	2939
Mittelwert	58,4	55,6	57,0
STD	7,2	4,8	6
Minimum	50	50	50
Maximum	111,1	90,5	100,8

Tabelle 7: BMI

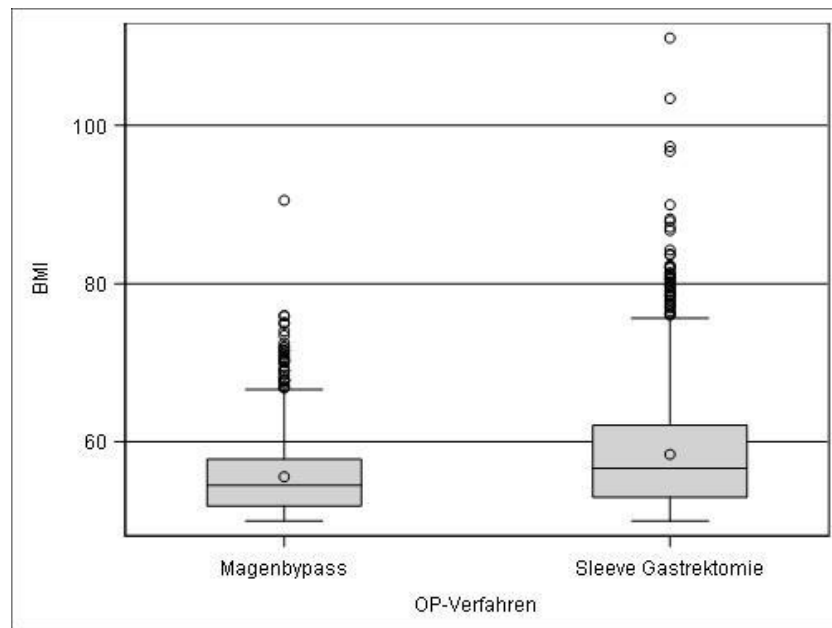


Abbildung 13: Boxplot: BMI

Geschlechterverteilung:

Einen RYGB erhielten 1026 Frauen (80,3%) und 252 Männer (19,7%). Vergleichend betrug der Anteil der Frauen 1059 (63,8%) und der Männer 602 (36,2%) in SG Gruppe.

Somit war der Anteil der Frauen an beiden Operationsverfahren höher als der Männer. Der Anteil an Frauen mit RYGB war signifikant höher als bei der SG ($p < 0,001$).

ASA-Klassifikation:

51,7% der Patienten mit RYGB und 59% mit SG wiesen zum Operationszeitpunkt eine ASA III auf. Hingegen waren die Patienten mit ASA I und ASA IV bei beiden Operationsverfahren nur in geringem Maße vertreten.

Der Anteil an ASA III und ASA IV war für die SG signifikant höher als für den RYGB ($p < 0,001$) (Tab. 8).

		OP-Verfahren				p-Wert
		RYGB		SG		
		n	%	n	%	
ASA	ASA I	31	2,4	47	2,8	<0,001
	ASA II	560	43,9	577	34,8	
	ASA III	660	51,7	980	59,0	
	ASA IV	25	2,0	56	3,4	

Tabelle 8: Patienten-Einteilung nach ASA-Klassifikation

Komorbiditäten:

Bei 89,9% der Patienten mit RYGB und 93,9% mit SG wurde mindestens eine Komorbidität dokumentiert. Somit liegt ein signifikanter Unterschied ($p < 0,001$) vor.

In der nachfolgenden Tabelle (9) wurde dies für die einzelnen Komorbiditäten dargestellt.

Hierbei zeigten sich die arterielle Hypertonie (69,1% vs. 64,2%, $p = 0,005$) und die Schlafapnoe (33,2% vs. 24,7%, $p < 0,001$) signifikant häufiger bei SG-Patienten als RYGB-Patienten. Demgegenüber war der Reflux bedeutend häufiger bei Patienten mit RYGB als mit SG (18,7% vs. 10,4%, $p < 0,001$).

		OP Verfahren				p-Wert
		RYGB		SG		
		n	%	n	%	
Komorbiditäten	Gesamt	1149	89,9	1560	93,9	<0,001
	Hypertonie	820	64,2	1148	69,1	0,005
	DMT II	445	37,3	574	37,6	0,901
	Schlafapnoe	315	24,7	553	33,2	<0,001
	GERD	239	18,7	172	10,4	<0,001

Tabelle 9: Inzidenz der Komorbiditäten

OP Dauer:

Mit einem Wurzel-transformierten p-Wert von $<0,001$ ließ sich ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen zeigen. Während die mediane Operationszeit in der SG-Gruppe 89,2 min. betrug, wurde in der RYGB-Gruppe eine mediane Operationszeit von 122,83 min. beobachtet (Abb.17).

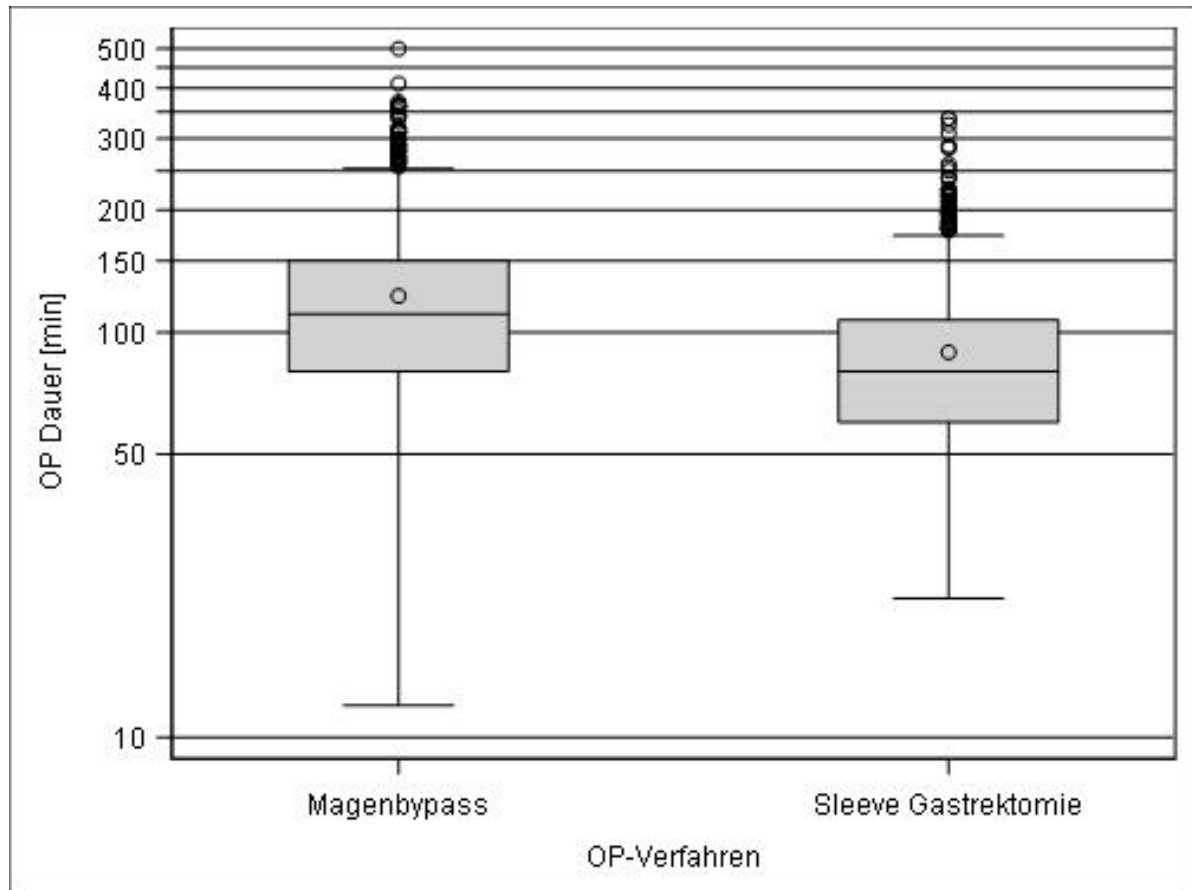


Abbildung 14: Boxplot: OP-Dauer

3.2 Perioperative Komplikationen und Mortalität

In Bezug auf Komplikationen wurde zwischen intraoperativen, allgemein postoperativen und speziell postoperativen Komplikationen unterschieden.

Intraoperative Komplikationen:

Insgesamt war die intraoperative Komplikationsrate in der Gesamtbeurteilung zwischen beiden Verfahren nicht signifikant unterschiedlich ($p=0,330$). Analysiert hierzu wurden Blutungskomplikationen, Milz- und Leberläsionen sowie Gefäßverletzungen.

Die statistische Analyse der einzelnen intraoperativen Komplikationen ist in der Tabelle (10) dargestellt.

		OP-Verfahren				p-Wert
		RYGB		SG		
		n	%	n	%	
Intraoperative Komplikationen	Total	27	2,1	27	1,6	0,330
	Blutung	1	0,1	0	0,0	0,254
	Leber	0	0,0	2	0,1	0,215
	Milz	2	0,2	7	0,4	0,198
	Pneumothorax	0	0,0	0	0,0	1,000
	Magen	2	0,2	1	0,1	0,418
	Choledochus	0	0,0	0	0,0	1,000
	Gefäß	0	0,0	0	0,0	1,000

Tabelle 10: Vergleich der intraoperativen Komplikationen

Allgemeine postoperative Komplikationen:

Tabelle (11) stellt den Vergleich der allgemeinen postoperativen Komplikationen von beiden Verfahren dar. In der Gesamtbeurteilung waren die allgemeinen postoperativen Komplikationen mit 6,5% nach RYGB und 5,2% nach SG nicht signifikant unterschiedlich ($p=0,148$). Unter den 87 Fällen nach SG wurden besonders pulmonale Komplikationen ($n=17$) sowie Fieber ($n=20$) verzeichnet. In der RYGB-Gruppe mit 83 Fällen postoperativer allgemeiner Komplikation fielen Harnwegsinfekte (HWI) ($n=20$) und Fieber ($n=14$) auf.

		OP-Verfahren				p-Wert
		RYGB		SG		
		n	%	n	%	
Allgemeine postoperative Komplikationen	Total	83	6,5	87	5,2	0,148
	HWI	20	1,6	15	0,9	0,101
	Kardial	6	0,5	5	0,3	0,458
	Renal	3	0,2	4	0,2	0,973
	Pulmonal	7	0,6	17	1	0,155
	Fieber	14	1,1	20	1,2	0,785
	Thrombose	0	0,00	3	0,2	0,128

Tabelle 11: Allgemeine postoperative Komplikationen

Spezielle postoperative Komplikationsrate:

Bei der kumuliert speziellen postoperativen Komplikationsrate zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Eingriffen (4,1% RYGB, 3,8% SG, $p=0,702$).

Unter der SG-Gruppe ließen sich operationspflichtige Nachblutungen mit 1,3% im Vergleich zum RYGB mit 0,4% nachweisen. Somit fand sich für die Inzidenz an postoperativen Nachblutungen ein statistisch signifikanter Unterschied ($p=0,009$). Die Leckage an der Gastroenterostomie/Klammernahtreihe betrug 1,2% nach RYGB und 1,3% nach SG ohne signifikanten Unterschied ($p=0,716$).

In RYGB-Gruppe traten am häufigsten Anastomoseninsuffizienzen 1,2% und postoperative Wundheilungsstörung (1,1%) auf (Tab. 12).

		OP-Verfahren				p- Wert
		RYGB		SG		
		n	%	n	%	
Spezielle postoperative Komplikationen	Total	52	4,1	63	3,8	0,702
	Transfusionspflichtige Nachblutungen	8	0,6	10	0,6	0,934
	Gastroskopie zur Blutstillung	3	0,2	5	0,3	0,732
	Operationspflichtige Nachblutungen	5	0,4	22	1,3	0,009
	Anastomoseninsuffizienz, Leckage	15	1,2	22	1,3	0,716
	Anastomosenstenose	7	0,6	1	0,1	0,012
	Ileus	4	0,3	0	0,0	0,023
	Sepsis	1	0,1	3	0,2	0,456
	Abszess	3	0,2	10	0,6	0,137
	Peritonitis	4	0,3	7	0,4	0,633
	Wundheilungsstörung	14	1,1	12	0,7	0,284
	Platzbauch	3	0,2	2	0,1	0,456

Tabelle 12: Spezielle postoperative Komplikationen

Mortalität:

Hinsichtlich der postoperativen Mortalität fand sich zwischen den beiden Gruppen statistisch kein signifikanter Unterschied (SG 0,4% und RYGB 0,2%, $p=0,196$) (Tab. 13).

	OP-Verfahren				p-Wert
	RYGB		SG		
	n	%	N	%	
Mortalität	2	0,2	7	0,4	0,196

Tabelle 13: Vergleich der perioperativen Mortalität

Krankenhaus- und postop. Verweildauer:

Nach 1278 RYGB-Eingriffen verbrachten die Patienten durchschnittlich 7,2 Tage im Krankenhaus. Davon waren 6,3 Tage postoperativ. Der Aufenthalt nach den 1657 SG-Eingriffen lag im Mittel bei 8,1 Tagen. Hiervon waren 6,4 Tage postoperativ.

In Bezug auf Krankenhausverweildauer fand sich somit ein signifikanter Unterschied ($p<0,001$). Hinsichtlich der postoperativen Verweildauer bestand kein signifikanter Unterschied beim Vergleich beider Methoden ($p=0,758$) (Abb. 15, Abb. 16).

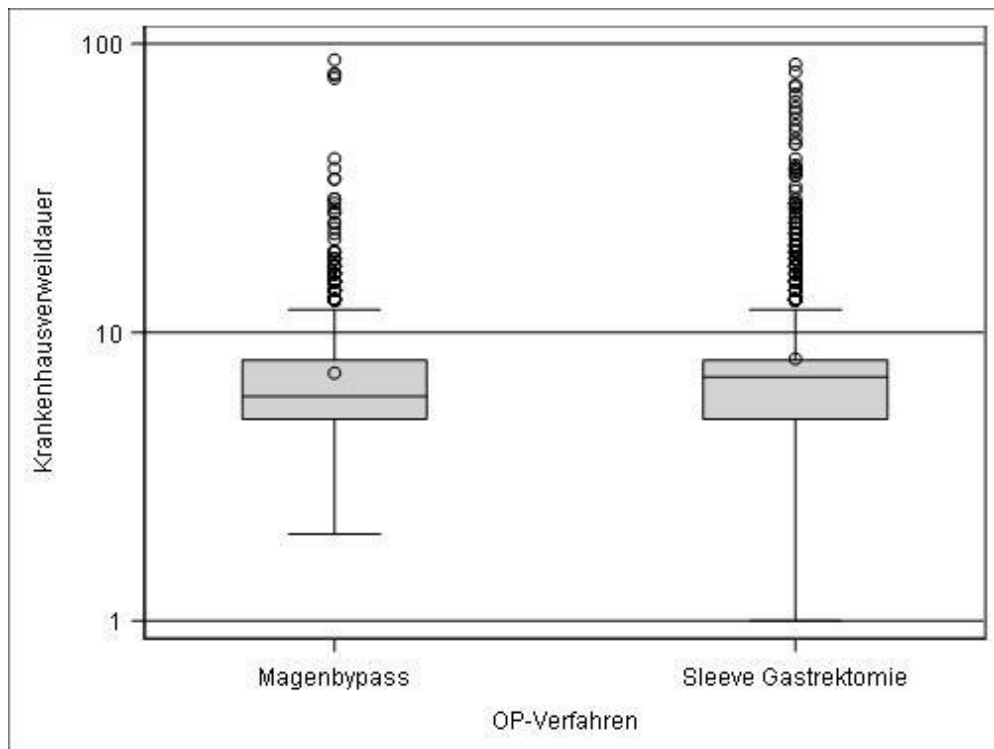


Abbildung 15: Boxplot: Krankenhausverweildauer

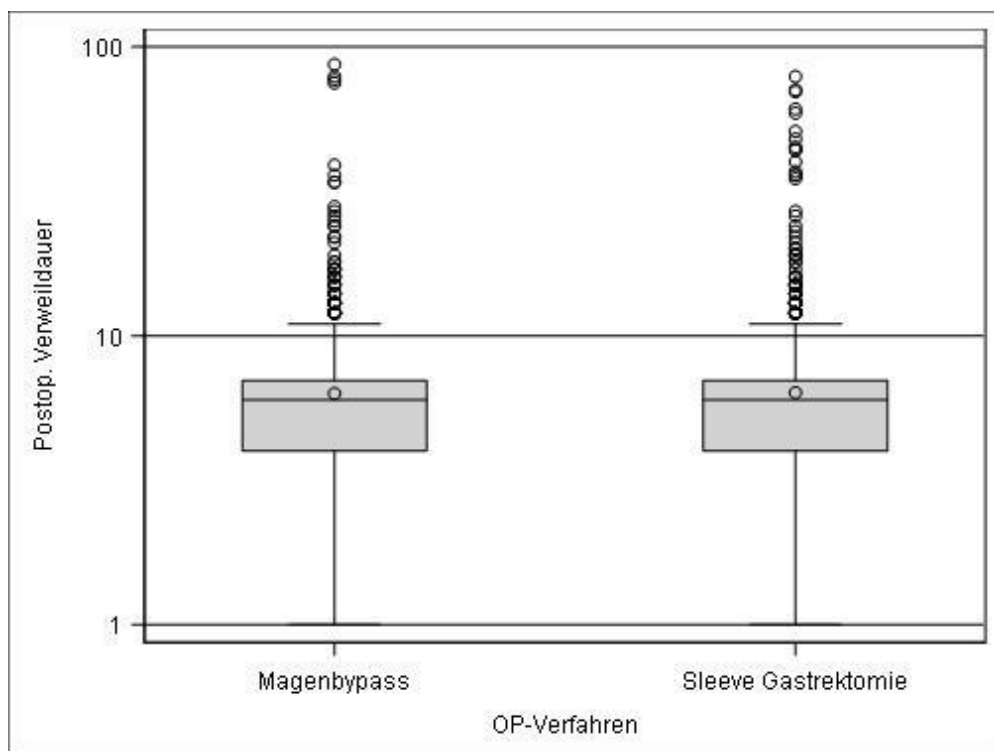


Abbildung 16: Boxplot: postoperative Krankenhausverweildauer

3.3 Langzeitergebnisse: 3 Jahres-Follow up

BMI-Reduktion:

Bei den 1264 durchgeführten RYGB-Operationen wurde in der 3 Jahres-Nachsorge eine BMI-Reduktion im Mittel von $18,9 \text{ kg/m}^2$ nachgewiesen. Die BMI-Reduktion betrug im Mittel $18,6 \text{ kg/m}^2$ bei 1643 durchgeführten SG. Daher wurde kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Eingriffen hinsichtlich der BMI-Reduktion im 3 Jahres-FU festgestellt ($p=0,748$) (Tab.14, Abb. 17).

OP-Verfahren	N	N-Miss	Mean	Std-Dev	Min	Max	Q1	Median	Q3	p-Value
SG	1643	18	18,6	7,9	-1,6	74,9	13,2	18,0	23,3	0,748
RYGB	1264	14	18,9	6,4	-0,4	48,8	14,6	18,8	23,1	

Tabelle 14: BMI Reduktion nach 3 Jahres-FU



Abbildung 17: Boxplot: BMI-Reduktion

Gewichtsverlust:

Hinsichtlich des Gewichtsverlusts zeigte sich ebenso kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Verfahren. Nach RYGB wurde Gewichtsverlust im Mittel 53,8 kg und nach SG im Mittel von 54 kg erreicht ($p=0,165$) (Tab. 15, Abb. 18).

OP-Verfahren	N	N-Miss	Mean	StdDev	Min	Max	p-Value
SG	1656	5	54	23,9	-4	194	0,165
RYGB	1274	4	53,8	18,9	-1	141	

Tabelle 15: Gewichtsverlust nach 3 Jahres-FU

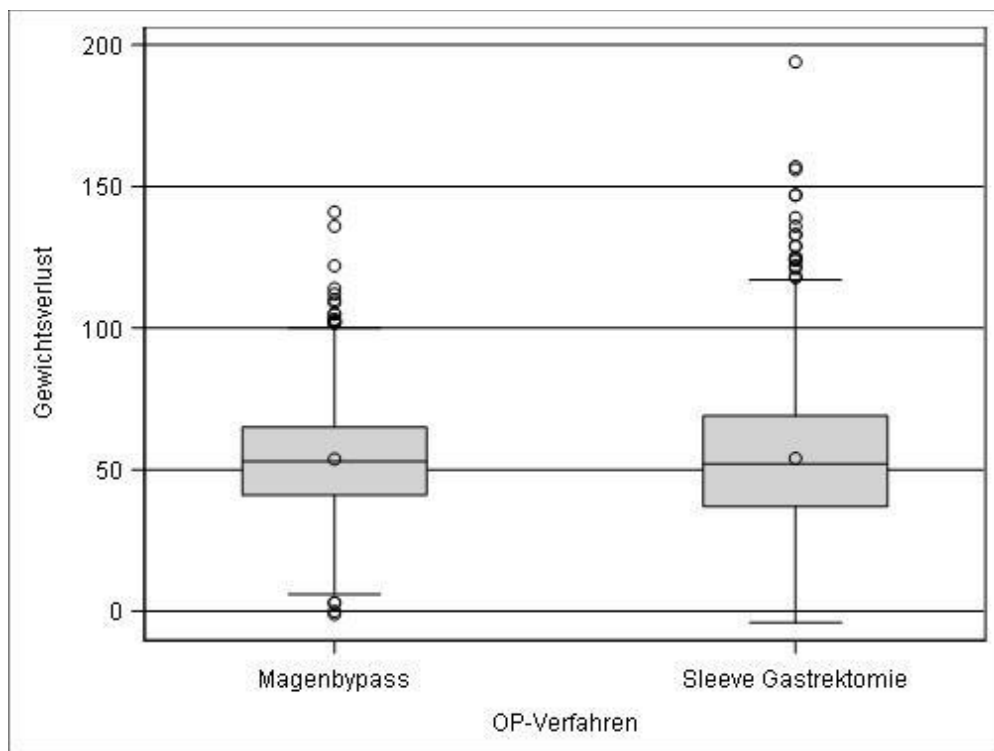


Abbildung 18: Boxplot: Gewichtsverlust

Excess Weight Loss (%EWL):

%EWL entstand aus dem Verhältnis des Gewichtsverlustes und des Übergewichts in Prozent, wobei das Übergewicht als Differenz des Gewichts zum Idealgewicht (bezogen auf Größe und BMI = 25 kg/m²) zu Baseline umfasst wird.

Der prozentuale Gewichtsverlust (%EWL) lag nach RYGB deutlich höher (62,2%) als nach SG (55,9%). Hier wurde ein signifikanter Unterschied zu Gunsten des RYGB nachgewiesen ($p < 0,001$) (Tab. 16).

OP-Verfahren	N	N-Miss	Mean	StdDev	Min	Max	Q1	Median	Q3	p-Value
SG	1656	5	55,9	21,3	- 5,0	111,6	41	55,6	70,4	<0,001
RYGB	1274	4	62,2	19,8	- 1,1	120,6	48,5	62,7	76,5	

Tabelle 16: %EWL nach 3 Jahres-FU

Komorbiditäten:

Veränderung des insulinabhängiger Diabetes mellitus (IDDM):

Bei 8 Patienten nach RYGB und 14 Patienten nach SG trat der insulinabhängige Diabetes mellitus Typ II im 3 Jahres-Follow up neu auf. Bei 8,8% der Patienten nach RYGB und 8,2% der Patienten mit SG hat sich IDDM im Gegensatz dazu zurückgebildet. Bei einem p-Wert von 0,107 waren die Ergebnisse statistisch nicht signifikant (Tab. 17).

		OP-Verfahren				p-Wert
		RYGB		SG		
		n	%	n	%	
Veränderung IDDM	Ja ->Nein	105	8,8	125	8,2	0,107
	Nein ->Ja	8	0,7	14	0,9	
	Ja ->Ja	36	3	73	4,8	
	Nein ->Nein	1040	87,5	1314	86,1	

Tabelle 17: Veränderung des IDDM im 3 Jahres-FU

Veränderung des nicht-insulinabhängiger Diabetes mellitus (NIDDM):

In 10 Fällen nach RYGB und in 6 Fällen nach SG entwickelte sich ein nicht insulinabhängiger Diabetes mellitus Typ II im 3 Jahres-Follow up. Hingegen hat sich bei 210 Patienten nach RYGB und 252 Patienten nach SG der NIDDM komplett zurückgebildet.

Bei einem p-Value von 0,339 waren die Ergebnisse statistisch nicht signifikant (Tab. 18).

		OP-Verfahren				p-Wert
		RYGB		SG		
		n	%	n	%	
Veränderung NIDDM	Ja ->Nein	210	17,7	252	16,5	0,339
	Nein ->Ja	10	0,8	6	0,4	
	Ja ->Ja	45	3,8	66	4,3	
	Nein ->Nein	924	77,7	1202	78,8	

Tabelle 18: Veränderung des NIDDM im 3 Jahres-FU

Veränderung der Arteriellen Hypertonie:

In 17 Fällen nach RYGB und 21 Fällen nach SG entwickelte sich im 3 Jahres-Follow up eine arterielle Hypertonie. Bei 436 RYGB Patienten und 479 SG Patienten wurde im 3 Jahres-Follow up die aHT nicht mehr nachgewiesen. Bei einem p-Wert von <0,001 zeigte sich statistisch ein signifikanter Unterschied für den RYGB (Tab. 19).

		OP-Verfahren				p-Wert
		RYGB		SG		
		n	%	n	%	
Veränderung Hypertonie	Ja ->Nein	436	34,2	479	28,9	<0,001
	Nein ->Ja	17	1,33	21	1,3	
	Ja ->Ja	383	30	667	40,2	
	Nein ->Nein	439	34,43	492	29,7	

Tabelle 19: Veränderung der aHT im 3 Jahres-FU

Veränderung der Schlafapnoe:

In Bezug auf die Veränderung der Schlafapnoe ließ sich mit einem p-Wert von <0,001 ein signifikanter Unterschied zwischen den zwei Gruppen zeigen.

Bei 15,2% (n=194) Patienten der RYGB-Gruppe und 16,2% (n=269) Patienten der SG-Gruppe besserte sich die Schlafapnoe im 3 Jahres-Follow up.

Trotz dieses Vorteils für die SG entwickelten mehr Patienten (n=26) in der SG (1,6%) eine neue Schlafapnoe innerhalb von 3 Jahren der Nachsorge im Vergleich zu 0,9% Patienten (n=11) in RYGB-Gruppe. Diese gilt auch für Patienten ohne Veränderung der Komorbidität (17,1% in der SG-Gruppe vs. 9,5% in der RYGB-Gruppe). Die Tabelle (20) stellt die Ergebnisse der Schlafapnoeentwicklung in 3 Jahren postoperativ dar.

		OP-Verfahren				p-Wert
		RYGB		SG		
		n	%	n	%	
Veränderung Schlafapnoe	Ja ->Nein	194	15,2	269	16,2	<0,001
	Nein ->Ja	11	0,9	26	1,6	
	Ja ->Ja	121	9,5	284	17,1	
	Nein ->Nein	949	74,4	1080	65,1	

Tabelle 20: Veränderung der Schlafapnoe im 3 Jahres-FU

Veränderung der Refluxerkrankung:

Bei 54 (4,2%) Patienten mit RYGB und 339 (20,4%) Patienten mit SG bildete sich ein Reflux im 3 Jahres-Follow up aus. Hingegen bildete sich diese Komorbidität bei 218 (17,1%) Patienten nach RYGB und 113 (6,8%) Patienten nach SG zurück. Mit p-Wert von <0,001 zeigte sich statistisch ein signifikanter Unterschied für den RYGB (Tab. 21).

		OP-Verfahren				p-Wert
		RYGB		SG		
		n	%	n	%	
Veränderung Reflux	Ja ->Nein	218	17,1	113	6,8	<0,001
	Nein ->Ja	54	4,2	339	20,4	
	Ja ->Ja	20	1,6	59	3,6	
	Nein ->Nein	983	77,1	1148	69,2	

Tabelle 21: Veränderung der Refluxerkrankung im 3 Jahres-FU

4 Diskussion

Die vorliegende Arbeit enthält die perioperativen und 3 Jahres-Nachsorgeergebnisse nach Sleeve Gastrektomie sowie nach Roux-en-Y Magenbypass bei Patienten mit BMI $> 50 \text{ kg/m}^2$, die als Grundlage zur Beschreibung und Interpretation dienen.

Die Datenanalyse erfolgte durch das Institut für Qualitätssicherung in der operativen Medizin an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. Durch das Institut werden vom 01.01.2005 bis zum 31.12.2019 Patientendaten im Rahmen adipositaschirurgischer Eingriffe deutschlandweit erfasst und ausgewertet.

Zu beachten ist hierbei, dass signifikante Ergebnisse stets im Kontext und vor allem vor dem Hintergrund ihrer Relevanz diskutiert werden müssen. Bei kleinen Anzahlen können bereits durch wenige Unterschiede in den Patientenzahlen Signifikanzen erzielt werden. Andererseits sind Effekte teilweise deskriptiv sichtbar, aufgrund geringer Fallzahlen aber statistisch nicht nachweisbar.

In der Datenbank des Instituts für Qualitätssicherung lagen für 2939 Patienten mit Ausgangs BMI $> 50 \text{ kg/m}^2$ komplette Datensätze mit einem vollständigen 3 Jahres-Follow-up im Zeitraum von 2005 bis 2019 vor. Es wurde entweder eine primäre Sleeve Gastrektomie oder ein primärer Roux-en-Y Magenbypass durchgeführt. Dies waren 56,5% SG und 43,5% RYGB-Operationen.

Eine Studie von Celio et al. (2017) untersuchte bei superadipösen Patienten mit Ausgangs BMI $> 50 \text{ kg/m}^2$ 42.119 RYGB-Operationen und 8868 SG-Eingriffen. Bei Bhandari et al. (2019) war die SG mit (44,2%) das häufigste Verfahren im Vergleich zum RYGB (19,8%).

Das Alter lag in beiden Gruppen unserer Arbeit durchschnittlich bei 43,5 Jahren ohne relevante Altersverteilung. Bei Bhandari et al. (2019) lag das mittlere Alter ähnlich hoch bei 44,4 Jahren.

In der vorliegenden Auswertung waren 80,3% der Patienten mit Adipositas und metabolisch chirurgischen Eingriffen weiblich. Diese Genderdifferenz wurde in mehreren Studien nachgewiesen und korreliert (Stroh et al. 2014). Analog zu den Daten der eigenen Arbeitsgruppe wiesen McTigue et al. (2020) in 32 US-Zentren für Adipositas nach, dass sich in diesen 72% Frauen einer SG oder RYGB Operation unterzogen. In einer Datenanalyse von 429.664 Fällen, bei denen entweder eine SG

oder eine RYGB-Operation erfolgte, waren lediglich 20,58% der Patienten männlich (Dugan et al. 2020).

Op-Dauer und Krankenhausverweildauer

Die durchschnittliche OP-Dauer war bei Durchführung einer SG im Vergleich zur Operationszeit bei RYGB deutlich kürzer (Khousheed et al. 2013). Hierbei betrug die durchschnittliche Operationszeit für die SG 108,4 min. und für die RYGB 161,2 min. ($p < 0,01$). Die Patienten lagen postoperativ nach SG im Mittel 2 Tage und nach RYGB 3 Tage ($p = 0,5$) stationär.

In unsere Datenanalyse korreliert die Operationszeit mit der Studie von Khousheed et al. Die mediane Operationszeit in der SG-Gruppe dauerte 89,2 min. und in der RYGB-Gruppe 122,83 min. Hingegen war die Krankenhausverweildauer länger bei SG-Patienten (8,1 Tage) als bei RYGB-Patienten (7,2 Tage).

Der Grund des verlängerten Krankenhausaufenthalts bei SG-Gruppe kann durch die höhere Inzidenz an Komorbiditäten für Patienten mit SG verursacht sein. Hieraus resultiert eine prolongierte Vorbereitung der Patienten. Diese These wird dadurch unterstützt, dass die postoperative Krankenhausverweildauer in den beiden Gruppen identisch war.

Mehrere Studien haben gezeigt, dass die Operationszeit und Krankenhausverweildauer bei superadipösen Patienten länger war als bei Adipositas-Patienten ohne Super-Obesitas (Stephens et al. 2008, Mahmood et al. 2018, Dallal R. M. et al. 2012).

Allerdings muss darauf hingewiesen werden, dass durch das DRG-System die Verweildauer beeinflusst ist. Das Unterschreiten der mittleren Verweildauer führt zu Abschlägen und ist daher wenig effizient. Aus diesem Grund ist ein Vergleich der Krankenhausverweildauern mit internationalen Studien schwierig. Logistische Besonderheiten und die chirurgische Qualität lassen sich daher anhand der postoperativen Verweildauer nicht sicher beurteilen.

Perioperative Komplikationen

Die postoperativen Komplikationen werden in den meisten Studien in frühe (innerhalb von 30 Tagen) und späte Komplikationen (nach 30 Tagen) nach der Operation klassifiziert.

Der Ausgangs-BMI der Patienten beeinflusst die perioperative Komplikationsrate entscheidend. Je höher der BMI zum Operationszeitpunkt, desto häufiger treten

Komplikationen auf (Wilkinson et al. 2019). Diese Studie zeigte, dass Patienten mit einem BMI $> 60 \text{ kg/m}^2$ nach RYGB und SG im Vergleich zu Patienten mit einem BMI $> 50 \text{ kg/m}^2$ häufiger frühe postoperative Komplikationen aufwiesen. Hierzu zählen in der Arbeit vor allem die Re-Intubation, eine längere Beatmungsdauer sowie eine ungeplante Aufnahme auf der Intensivstation.

Bei Dugan et al. (2020) stellte das männliche Geschlecht einen Risikofaktor für das Auftreten postoperativer Komplikationen und Mortalität nach SG oder RYGB dar.

Die genderabhängige erhöhte Komplikationsrate bei Männern mit erhöhten BMI wurde auch in einer Studie von (Stroh et al. 2014) und (Harreiter et al. 2018) dokumentiert.

In der vorliegenden Arbeit wurden die Komplikationen detailliert in intraoperative, allgemein sowie speziell postoperative Komplikationen klassifiziert. Mit p-Value jeweils 0,330, 0,148 und 0,702 zeigte sich kein signifikanter Unterschied in allen Komplikationsraten beim Vergleich zwischen SG und RYGB. In Betracht der einzelnen speziellen postoperativen Komplikationen fand sich eine signifikante höhere Inzidenz des Ileus und von Stenosen an der Gastroenterostomie bei RYGB-Gruppe.

Ursächlich hierfür sind die Durchführung der Gastroenterostomie mittels Zirkulärstapler-technik sowie das Auftreten innerer Hernien bei fehlendem Verschluss der inneren Bruchpforten des Peterson- und Brolin-Space. Hier hat anhand unpublizierter Daten der Qualitätssicherungsstudie die Rate an Verschlüssen der inneren Bruchpforten in den letzten Jahren deutlich abgenommen. Dies korreliert mit der Zunahme innerer Hernien, die konsekutiv zum Ileus führen. Die postoperative operationspflichtige Blutung war höher in SG-Gruppe.

Celio et al. (2017) berichtete ebenfalls keine signifikanten Unterschiede in der Gesamtkomplikationsrate 30 Tage postoperativ beim Vergleich von RYGB- und SG-Patienten.

In Bezug auf die Mortalität wies die vorliegende Arbeit keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Verfahren bei super Adipösen mit BMI $> 50 \text{ kg/m}^2$ auf.

Im Gegensatz zu unseren Daten war in der Studie von Celio et al. (2017) die Sterblichkeit nach RYGB bedeutend höher als SG nach 30 Tagen. Hier liegt ein BIAS der vorliegenden Arbeit vor, da nur Patienten mit kompletten 3 Jahres-Follow up in die Datenanalyse eingeschlossen wurden.

Langzeitergebnisse:

Die Gewichtsreduktion und die Remission der Komorbiditäten sind die entscheidenden Faktoren im Langzeitverlauf nach adipositaschirurgischen Eingriffen.

In der Publikation von Celio et al. (2017) mit über 50,000 superadipösen Patienten zum Vergleich zwischen SG und RYGB wurde dargestellt, dass der Gesamtgewichtsverlust prozentual (%TWL) bei RYGB-Patienten signifikant höher war als bei SG im ersten postoperativen Jahr.

Auch die Studie von Martinaitis et al. (2019) zeigte, dass der Roux-en-Y Magenbypass zu einem größeren Gewichtsverlust im Vergleich zur SG führte. Das (% EBML) betrug 55,6% nach RYGB gegenüber 17,6% nach SG in 5 Jahren nach der Operation.

McTigue et al. (2020) publizierte ähnliche Ergebnisse Auch hier war der Gewichtverlust nach RYGB deutlich höher als nach SG nach einem Jahr und fünf Jahren postoperativ.

Bhandari et al. (2019) haben mehrere Eingriffe der bariatrischen Chirurgie bei superadipösen und super-superadipösen Patienten verglichen. Hierbei zeigte sich ein bedeutender Unterschied hinsichtlich der Gewichtsreduktion für die SG und den RYGB. In der Studie von Bhandari et al. (2019) wiesen Patienten nach RYGB einen deutlicheren Körpergewichtsverlust (%EBWL) als Patienten nach SG bei einem Ausgangs-BMI > 50 kg/m² auf.

In einer retrospektiven Studie von Zerrweck et al. (2014) wurde bei superadipösen Patienten mit BMI > 50 kg/m² zwischen 2010 und 2012 nachgewiesen, dass im ersten postoperativen Jahr der %EWL nach RYGB deutlich höher war als nach SG (Zerrweck et al. 2014).

Eine multizentrische Studie in USA untersuchte 4935 Patienten zwischen 2001 und 2015 hinsichtlich der Gewichtsreduktion nach RYGB und SG. 75% der Patienten waren Frauen. Bei 3236 Patienten erfolgte der RYGB und bei 1699 die SG. Der %EWL war bei superadipösen Patienten nach RYGB im 2 Jahres-FUP deutlich höher als nach SG.

Jedoch hat sich der % EWL bei morbidem Adipösen mit niedrigen BMI nach den beiden Eingriffen gleichermaßen verbessert (Jain et al. 2018).

Ähnliche Ergebnisse stellte eine Studie von Bettencourt-Silva et al. (2019) vor. In diese Studie wurde 213 Patienten mit BMI > 50 kg/m² eingeschlossen. Der %EWL war im ersten postoperativen Jahr mit 67,6% bei RYGB-Patienten signifikant höher als bei SG-Patienten mit 58,7% (p<0,001).

Eine Meta-Analyse Publikation von Wang et al. (2019) enthält 12 Studien zum Vergleich von RYGB und SG bei Superadipösen und Super-superadipösen. Hier zeigte sich, dass der prozentuale Gewichtsverlust (%EWL) in ersten 12 postoperativen Monaten bei RYGB bedeutend höher war als bei SG-Patienten. Jedoch wiesen die Patienten nach 24 Monaten keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Gewichtsreduktion mehr auf.

In der vorliegenden Arbeit lag die BMI-Reduktion nach 3 Jahren Nachsorgezeit im Mittel bei $18,9 \text{ kg/m}^2$ für den Roux-en-Y Magenbypass Verfahren und bei $18,5 \text{ kg/m}^2$ für die SG. Der p-Wert betrug 0,748 ohne signifikanten Unterschied. Hinsichtlich des Gewichtsverlusts zeigte sich ebenso kein signifikanter Unterschied nach 3 Jahren der Nachsorge zwischen den beiden Verfahren. Nach RYGB betrug der Gewichtsverlust im Mittel 53,8 kg und nach Sleeve Gastrektomie im Mittel 54 kg. Der p-Wert betrug 0,165. Dementgegen wies der Excess weight loss (%EWL) einen signifikanten Unterschied auf. Hier betrug der %EWL nach 3 Jahren der Nachsorge durchschnittlich 55,9% nach SG und 62,2% nach Roux-en-Y Magenbypass. Somit korreliert der prozentuale Gewichtsverlust (%EWL) nach den beiden Verfahren mit den internationalen Ergebnissen (Peterli et al. 2013, Peterli et al. 2017).

Allerdings ist für die Bewertung der vorliegenden Daten die Verwendung des %EWL als kritischer Parameter einzusetzen, da in die Auswertungen der prozentualen Angaben die prozentuale Gewichtsreduktion eingeht. Dies führt dazu, dass Studien mit Patienten mit einem niedrigeren BMI und folglich auch Übergewicht einen höheren %EWL aufwiesen. Die Vergleichbarkeit der Arbeiten ist somit nicht möglich. Daher wird von zahlreichen Journals zur Bewertung des Gewichtsverlusts der %EWL abgelehnt und die Angaben des BMI oder des %BMI-loss gefordert. Da in Deutschland die Patienten zum Operationszeitpunkt einen im internationalen Vergleich deutlich erhöhten BMI sowie eine erhöhte Inzidenz an Komorbiditäten aufweisen, ist dies bei der Interpretation der Daten zu beachten.

In unserer Arbeit wiesen 89,9% der Patienten mit Roux-en-Y Magenbypass und 93,9% der Patienten mit Sleeve Gastrektomie mindestens eine perioperative Komorbidität auf.

Der Diabetes mellitus Typ II tritt bei superadipösen Patienten häufiger als bei der Adipösen mit niedrigen BMI (Vinciguerra et al. 2013).

Trotz der Häufigkeit und dem Schweregrad des DMT II bei superadipösen Patienten wurde ein positiver Effekt der bariatrischen Chirurgie auf die Komorbiditätsremission nachgewiesen (Rajan et al. 2020, Ricci et al. 2015).

In unsere Arbeit zeigten sich für den DMT II (37,3% vs 37,6%) keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Eingriffen. Die Schlafapnoe (33,3% vs. 24,7%) und die Hypertonie (69,1% vs. 64,2%) lagen deutlich häufiger bei Patienten mit SG als mit RYGB vor. Im Gegensatz dazu litten Patienten, bei denen eine RYGB-Operation erfolgte, präoperativ häufiger an einem gastrooesophagealem Reflux als SG-Patienten (18,7% vs. 10,4%).

In der 3 Jahres-Nachsorge zeigte sich in der vorliegenden Studie kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Eingriffen zur Verbesserung des insulinabhängigen und nicht insulinabhängigen DMT II. Signifikant häufiger verbesserte sich die arterielle Hypertonie bei RYGB-Patienten (34,2%) im Gegensatz zu SG-Patienten (28,9%).

Kritisch anzumerken ist jedoch, dass sowohl für die Komorbidität des Diabetes mellitus Typ II als auch für die Hypertonie die Krankheitsdauer in die Auswertungen nicht einbezogen wurde. Zusätzlich wurde die Diabetesmedikation insbesondere die Insulindosierung nicht in den Analysen beachtet.

Als BIAS der vorliegenden Arbeit muss angemerkt werden, dass es sich um Daten aus einer Registerstudie handelt. Es gilt zu berücksichtigen, dass die Sauberkeit der Daten nicht vorausgesetzt werden kann. Weiterhin werden nur die vorhandenen Daten ausgewertet. Eine Verzerrung durch Fehlwerte kann somit nicht ausgeschlossen werden (Stroh et al. 2017).

Jedoch wiesen die SG-Patienten einen signifikanten Unterschied bei der Reduktion der Schlafapnoe innerhalb der 3 Jahres-Nachsorge auf (16,2% vs. 15,2%).

Eindrucksvoll ist die Verbesserung der gastrooesophagealen Refluxerkrankung nach RYGB (17,1%) im Gegensatz zur SG (6,8%).

In der Publikation von Celio et al. (2017) wurde gezeigt, dass RYGB-Patienten eine relevante Verbesserung der gesamten Komorbiditäten im ersten Jahr der Nachsorge erreichen.

Vor allem der DMT II (61,6% vs. 50,8%, $p < 0,001$), die arterielle Hypertonie (43,1% vs. 34,5%, $p < 0,001$), der gastrooesophageale Reflux (53,9% vs. 32,5%, $p < 0,001$), die

Hyperlipidämie (39,7% vs. 32,5%, $p < 0,001$), die OSAS (42,8% vs. 40,6%, $p=0,058$) zeigen für den RYGB eine stärkere Verbesserung als für die SG.

In einer Arbeit von Thereaux et al. (2015) wurden 74 Patienten SG und 285 Patienten mit RYGB zwischen 2004 und 2013 bei Superadipösen verglichen. Es zeigte sich im ersten postoperativen Jahr, dass die RYGB Gruppe eine bessere Remission des DMT II als die SG-Gruppe mit signifikantem Unterschied erreicht.

5 Zusammenfassung

Adipositas als chronische Erkrankung mit ihrer begleitenden Morbidität beschränkt die Lebensqualität und erhöht die Mortalitätsraten der Betroffenen.

Das Hauptziel dieser Arbeit bestand darin, durch den Vergleich von Superadipösen mit BMI > 50 kg/m² nach Sleeve Gastrektomie sowie Roux-en-Y Magenbypass, zu eruieren, welches Verfahren bei superadipösen Patienten zu bevorzugen ist.

Die vergleichende Datenanalyse erfolgte anhand von Patientendaten der Studie für Qualitätssicherung in der operativen Therapie der Adipositas aus dem Zeitraum von 2005 bis 2019.

- In der Zusammenschau der demographischen Parameter zeigte sich bei BMI, der OP-Dauer und der Krankenhausverweildauer ein hochsignifikanter Unterschied zwischen den OP-Verfahren. Sämtlich wurde in Betracht der kategorialen Parameter ein signifikanter Unterschied beim Geschlecht und dem ASA-Status nachgewiesen.
- Keine signifikanten Unterschiede zeigten sich beim Alter, den intra-, allgemeinen sowie speziellen postoperativen Komplikationen, und der Mortalität zwischen den beiden Verfahren.
- Die perioperativen Komorbiditäten waren häufiger in der SG Gruppe als nach RYGB. Die arterielle Hypertonie und die Schlafapnoe waren signifikant häufiger bei SG-Patienten als RYGB-Patienten. Demgegenüber war der Reflux bedeutend häufiger bei RYGB-Patienten als SG-Patienten mit signifikantem Unterschied. Hingegen unterschieden sich sowohl insulinabhängige Diabetes mellitus (IDDM) als auch nicht insulinabhängige Diabetes mellitus (NIDDM) nicht signifikant zwischen beiden Gruppen.
- In der 3 Jahren Nachsorge zeigte unsere Arbeit keinen signifikanten Unterschied in der BMI-Reduktion beim Vergleich beider Verfahren.
- Nach RYGB war eine signifikante Verbesserung des Reflux und der aHTN zu verzeichnen.
- Die SG zeigte eine bessere Reduktion der Schlafapnoe als der RYGB. Beide Verfahren waren gleich effektiv bei Verbesserung des DMT II.

- SG und RYGB sind geeignete adipositaschirurgische Verfahren für superadipösen Patienten mit einer geringen Komplikationsrate.

Die Wahl des Behandlungsverfahrens sollte unter Berücksichtigung mehrerer Aspekte wie BMI, Alter, Geschlecht, Komorbiditäten, Expertise der Einrichtung und Wunsch sowie sozialem Status des Patienten erfolgen.

6 Literaturverzeichnis

1. Abarca-Gómez, Leandra; Abdeen, Ziad A.; Hamid, Zargar Abdul; Abu-Rmeileh, Niveen M.; Acosta-Cazares, Benjamin; Acuin, Cecilia et al. (2017): Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. In: *Lancet* (London, England) 390 (10113), S. 2627–2642. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)32129-3
2. Angrisani, L., Santonicola, A., Iovino, P., Formisano, G., Buchwald, H., & Scopinaro, N. (2015). *Bariatric Surgery Worldwide 2013*. *Obesity Surgery* 2015, 25(10), 1822–1832.
3. Baltasar A, Serra C, Pérez N, Bou R, Bengochea M, Ferri L. Laparoscopic sleeve gastrectomy: a multi-purpose bariatric operation. *Obesity surgery* 2005; 15(8): 1124-1128.
4. Bettencourt-Silva, R., Neves, J. S., Pedro, J., Guerreiro, V., Ferreira, M. J., Salazar, D., Souteiro, P., Magalhaes, D., Oliveira, S. C., Queiros, J., Belo, S., Varela, A., Freitas, P., Group, A., & Carvalho, D. (2019). Comparative Effectiveness of Different Bariatric Procedures in Super Morbid Obesity. *Obesity Surgery*, 29(1), 281-291.
5. Bhandari, M., de Leon-Ballesteros, G. P., Kosta, S., Bhandari, M., Humes, T., & Mathur, W. (2019). Surgery in Patients with Super Obesity Medium-Term Follow-Up Outcomes at a High-Volume Center. *Obesity (Silver Spring)*, 27(10), 1591–1597.
6. Billeter, A., Schwarz, A., & Rühle, A. (2020). Indikationsqualität in der Adipositaschirurgie. *Der Chirurg*, 91, 727-7 5.
7. Buchwald, H., Avidor, Y., Braunwald, E., Jensen, M. D., Pories, W., Fahrenbach, K., & Schoelles, K. (2004). Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*, 292(14), 1724- 7.
8. Catheline, J., Cohen, R., Khochtali, I., Bihan, H., Reach, G., Benamouzig, R., & Benichou, J. (2006). Treatment of super super morbid obesity by sleeve gastrectomy. *La Presse Medicale*, 35(Pt 1), 383 - 387.
9. Celio, A. C., Wu, Q., Kasten, K. R., Manwaring, M. L., Pories, W. J., & Spaniolas, K. (2017). Comparative effectiveness of Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy in super obese patients. *Surgical Endoscopy*, 31(1), 317- 323.
10. Dallal, R. M.; Trang, A.: Analysis of perioperative outcomes, length of hospital stay, and readmission rate after gastric bypass, 2012 Mar;26(3):754-8. doi: 10.1007/s00464-011-1947-z. Epub 2011 Oct 20. PMID: 22011941
11. Dieterle, C. & Landgraf, R. (2006). Comorbidities and complications of adiposis. *Der Internist*, 47(2), 141-149.

12. Dugan, N., Thompson, K. J., Barbat, S., Prasad, T., McKillop, I. H., Maloney, S. R., Roberts, A., Gersin, K. S., Kuwada, T. S., & Nimeri, A. (2020). Male gender is an independent risk factor for patients undergoing laparoscopic sleeve gastrectomy or Roux-en-Y gastric bypass: an MBSAQI database analysis. *Surgica Endoscopy*, 34, 3574- 3583.
13. Fischer, L., Hildebrandt, C., Bruckner, T., Kenngott, H., Linke, G., Gehrig, T., & Müller-Stich, B. (2012). Excessive weight loss after sleeve gastrectomy: a systematic review. *Obesity surgery*, 22(5), 721-731.
14. Fontaine, K., Redden, D., Wang, C., Westfall, A., & Allison, D. (2003). Years of life lost due to obesity. *JAMA*, 289(2), 187-193.
15. Gagner, M., Gumbs, A., & Milone, L. (2008). Laparoscopic sleeve gastrectomy for the super-super-obese (body mass index >60 kg/m²). *Surg Today*, 38, 399-403.
16. Harreiter J, Kautzky-Willer A. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2018 May 4;9:220. doi: 10.3389/fendo.2018.00220. eCollection 2018. PMID: 29780358
17. Hauner, H. (2011). Möglichkeiten der Adipositasbehandlung. *Der Internist*, 52(4), 374- 382.
18. Herold, G. (2005). Stoffwechselkrankheiten; Adipositas. Herold G, Hrsg. *Innere Medizin*, (pp. 599-602).
19. Iwen, K., Perwitz, N., Lehnert, H., & Klein, J. (2011). Adipositas. Valider Prädiktor für das kardiometabolische Risiko? *Der Internist*, 52(4), 352- 361.
20. Jain, D., Sill, A., & Averbach, A. (2018). Do patients with higher baseline BMI have improved weight loss with Roux-en-Y gastric bypass versus sleeve gastrectomy? *Surg Obes Relat Dis*, 14(9), 1304–1309.
21. James, P. T., Rigby, N., & Leach, R. (2004). The obesity epidemic, metabolic syndrome and future prevention strategies. *European journal of cardiovascular prevention and rehabilitation*, 11, 3-8.
22. Jurowich, C., Germer, C., Seyfried, F., & Thalheimer, A. (2012). Metabolische Chirurgie. *Der Chirurg*, 83, 583-600.
23. Khoursheed, M., Al-Bader, I., Mouzannar, A., Al-Haddad, A., Sayed, A., Mohammad, A., & Fin-gerhut, A. (2013). Sleeve gastrectomy or gastric bypass as revisional bariatric procedures: retrospective evaluation of outcomes. *Surgical Endoscopy*, 27(11), 4277-83.
24. Kittlas, V. (2009). Adipositas, Fettleibigkeit, schweres Übergewicht. /Online) chirurgie-porta.<http://www.chirurgie-portal.de/innere-medizin/fettleibigkeit/adipositas.html/>, aufgerufen am 30.04.2021.
25. Lehnert, H. & Reincke, M. (2015). Adipositas. Ein zunehmendes Problem. *Der Internist*, 56(2), 109-110.

26. Mahmood, F.; Sharples, A. J.; Rotundo, A.; Balaji, N.; Rao, V. S. R.: Factors Predicting Length of Stay Following Bariatric Surgery: Retrospective Review of a Single UK Tertiary Centre Experience, *Obesity surgery*, 2018, Jahrgang: 28 (7), Seite 1924–1930.
27. Malinka, Thomas; Zerkowski, Jens; Katharina, Itskovich; Borbely, Yves Michael; Nett, Philipp; Kröll, Dino (2017): Three-Year Outcomes of Revisional Laparoscopic Gastric Bypass after Failed Laparoscopic Sleeve Gastrectomy: a Case-Matched Analysis. In: *Obes Surg* 27 (9), S. 2324–2330. DOI: 10.1007/s11695-017-2631-8.
28. Martinaitis, L., Tuero, C., Landecho, M. F., Cienfuegos, J. A., Moncada, R., Rotelar, F., Silva, C., Frühbeck, G., & Valenti, V. (2019). The long-term benefits of bariatric surgery in elderly and super-obese populations. *Rev Esp Enferm Dig*, 111(5), 371- 377.
29. McTigue, K. M., Wellman, R., & Nauman, E. (2020). Comparing the 5-Year Diabetes Outcomes of Sleeve Gastrectomy and Gastric Bypass. *JAMA*, 155(5).
30. Mensink G, Schienkiewitz A, Scheidt-Nave C. Übergewicht und Adipositas in Deutschland: Werden wir immer dicker. *Bundesgesundheitsblatt–Gesundheitsforschung–Gesundheitsschutz* 2012; 55: 3-4.
31. Mensink, G., Schienkiewitz, A., Haftenberger, M., Lampert, T., Ziese, T., & Scheidt-Nave, C. (2013). Overweight and obesity in Germany: results of the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*, 56(5-6), 786-794.
32. Okunogbe, Adeyemi; Nugent, Rachel; Spencer, Garrison; Ralston, Johanna; Wilding, John (2021): Economic impacts of overweight and obesity: current and future estimates for eight countries. In: *BMJ Global Health* 6 (10). DOI: 10.1136/bmjgh-2021-006351.
33. Peterli R, Wolnerhanssen BK, Vetter D, Nett P, Gass M, Borbely Y, Peters T, Schiesser M, Schultes B, Beglinger C, Drewe J, Bueter M: Laparoscopic Sleeve Gastrectomy Versus Roux-Y-Gastric Bypass for Morbid Obesity-3-Year Outcomes of the Prospective Randomized Swiss Multicenter Bypass Or Sleeve Study (SM-BOSS). *Annals of Surgery* 2017; 265(3): 466-473.
34. Peterli R, Borbely Y, Kern B, Gass M, Peters T, Thurnheer M, Schultes B, Laederach K, Bueter M, Schiesser M: Early results of the Swiss Multicentre Bypass or Sleeve Study (SM-BOSS): a prospective randomized trial comparing laparoscopic sleeve gastrectomy and Roux-en-Y gastric bypass. *Annals of Surgery* 2013; 258(5): 690-694; discussion 695.
35. Pratt GM, Learn CA, Hughes GD, Clark BL, Warthen M, Pories W. *Surg Endosc*. 2009 Apr;23(4):795-9. doi: 10.1007/s00464-008-0077-8. Epub 2009 Jan 30. PMID: 19184200

36. Rajan R, Sam-Aan M, Kosai NR, Shuhaili MA, Chee TS, Venkateswaran A, Mahawar K. Early outcome of bariatric surgery for the treatment of type 2 diabetes mellitus in super-obese Malaysian population. *J Minim Access Surg.* 2020 Jan-Mar;16(1):47-53. doi: 10.4103/jmas.JMAS_219_18. PMID: 30618425; PMCID: PMC6945344.
37. Ricci C, Gaeta M, Rausa E, Asti E, Bandera F, Bonavina L: Long-term effects of bariatric surgery on type II diabetes, hypertension and hyperlipidemia: a meta-analysis and meta-re-gression study with 5-year follow-up. *Obesity Surgery* 2015; 25(3): 397-405.
38. Robert Koch Institut (2014). Studie DEGS1, Erhebung 2008–2011. Robert Koch Institut, Berlin.
https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/Degs/degs_w1/degs_w1_node.html/, aufgerufen am 30.04.2021.
39. Rubino, F., Nathan, D., & Eckel, R. (2016). Metabolic Surgery in the Treatment Algorithm for Type 2 Diabetes A Joint Statement by International Diabetes Organizations. *Diabetes Care*, 39, 861-877.
40. S3 Leitlinie (2018). Chirurgie der Adipositas und metabolischer Erkrankungen- Version 2.3. AWMF-Register Nr. 088-001. Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V.
https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/088-001l_S3_Chirurgie-Adipositas-metabolische-Erkrankungen_2018-02.pdf/.
41. Sahakyan KR, Somers VK, Rodriguez-Escudero JP, Hodge DO, Carter RE, Sochor O, Coutinho T, Jensen MD, Roger VL, Singh P, Lopez-Jimenez F. *Ann Intern Med.* 2015 Dec 1;163(11):827-35. doi: 10.7326/M14-2525. Epub 2015 Nov 10.
42. StatConsult GmbH (2020). Statistischer Kurzbericht- Version 1.0.
43. Stephens DJ, Saunders JK, Belsley S, Trivedi A, Ewing DR, Iannace V, Capella RF, Wasielewski A, Moran S, Schmidt HJ, Ballantyne GH. *Surg Obes Relat Dis.* 2008 May-Jun;4(3):408-15. doi: 10.1016/j.soard.2007.10.013. Epub 2008 Feb 1. PMID: 18243060.
44. Stroh, C., Weiner, R., Wolff, S., Knoll, C., & Manger, T. (2014). Are There Gender-Specific Aspects in Obesity and Metabolic Surgery? Data Analysis from the German Bariatric Surgery Registry. *Viszeralmedizin*, 30(2), 125-132.
45. Stroh C., Manger T, Lippert H: Qualitätssicherung in der Adipositas- und Metabolischen Chirurgie in Deutschland und Thüringen. *Ärzteblatt Thüringen* 2017; 28(5): 278-282.
46. Stroh C., Groten, T. *Thüringer Ärzteblatt*: Ausgabe 10/2020, S. 13
47. Thereaux, J., Corigliano, N., Poitou, C., Oppert, J.-M., Czernichow, S., & Bouillot, J.-L. (2015). Five-year weight loss in primary gastric bypass and revisional gastric bypass for failed adjustable gastric banding results of a case-matched study. *Surg Obes Relat Dis*, 11(1), 19-25.

48. Vinciguerra F, Baratta R, Farina MG, Tita P, Padova G, Vigneri R, Frittitta L. Very severely obese patients have a high prevalence of type 2 diabetes mellitus and cardiovascular disease. *Acta Diabetol.* 2013 Jun; 50(3):443-9. doi: 10.1007/s00592-013-0460-3. Epub 2013 Feb 28. PMID: 23447004.
49. Wang, Y., Song, Y.-H., Chen, J., Zhao, R., Xia, L., Cui, Y.- P., Rao, Z.-Y., Zhou, Y., & Wu, X.-T. (2019). Roux-en-Y Gastric Bypass versus Sleeve Gastrectomy or Super Super Obese and Super Obese Systematic Review and Meta-analysis of Weight Results, Comorbidity Resolution. *Obesity Surgery*, 29(6), 1954–1964.
50. Weiner, R. (2008). Adipositas - chirurgische Therapieprinzipien. *Der Chirurg*, 79, 826-836.
51. Weiner, R., Weiner, S., Pomhoff, I., Jacobi, C., Makarewicz, W., & Weigand, G. (2007). Laparoscopic sleeve gastrectomy - influence of sleeve size and resected gastric volume. *Obesity surgery*, 17(10), 1297.
52. WHO: Obesity and overweight. Fact sheet no. 311. 2020
53. WHO: Obesity. preventing and managing the global epidemic. WHO Technical Report Series 894, Geneva. 2000 January. http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/
54. WHO: Obesity and overweight - WHO Fact sheet N 311, 2011. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight/>
55. Wilkinson, K. H., Helm, M., Lak, K., Higgins, R. M., Gould, J. C., & Kindel, T. L. (2019). The Risk of Post-operative Complications in Super-Super Obesity Compared to Super Obesity in Accredited Bariatric Surgery Centers. *Obesity Surgery*, 29(9), 2964–2971.
56. Wirth, A. (1997). Obesity. Increased mortality caused by arteriosclerotic sequelae and carcinomas. *Der Internist*, 8(3), 214-223.
57. Wirth, A. & Hauner, H. (2013). Adipositas. Ätiologie, Folgekrankheiten, Diagnostik, Therapie. Springer Online Ressource, (pp. 27, 42-43, 267-287, 325- 329).
58. Yeung, Kai Tai Derek; Penney, Nicholas; Ashrafian, Leanne; Darzi, Ara; Ash-rafian, Hutan (2020): Does Sleeve Gastrectomy Expose the Distal Esophagus to Se-vere Reflux?: A Systematic Review and Meta-analysis. In: *Annals of surgery* 271 (2), S. 257–265. DOI: 10.1097/SLA.000000000000000
59. Yumuk, V., Tsigos, C., Fried, M., Schindler, K., Busetto, L., Micic, D., & Toplak, H. (2015). European Guidelines for Obesity Management in Adults. *Obesity Facts*, 8(6), 402-424.
60. Zerrweck, C., Sepulveda, E. M., Mayd6n, H. G., Campos, F., Spaventa, A. G., Pratti, V., & Fernan dez, I. (2014). Laparoscopic gastric bypass vs. sleeve gastrectomy in the super obese patient early outcomes of an observational study. *Obesity Surgery*, 24(5), 712-7.

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 versus Roux-en-Y Magenbypass bei Patienten mit Ausgangs-BMI über 50 kg/m²

Auswertung des perioperativen Verlaufs und nach 3 Jahren der Nachsorge Daten der Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositiats 2005–2019

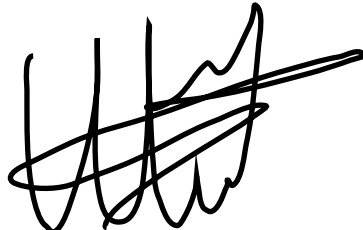
mit Unterstützung durch:

Prof. Dr. med. habil. Christine Stroh (SRH Wald-Klinikum Gera)

ohne sonstige Hilfe durchgeführt und bei der Abfassung der Dissertation keine anderen als die dort aufgeführten Hilfsmittel benutzt habe.

Bei der Verfassung der Dissertation sind die 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.



Gera, den 24. April 2022 Wael Tallak

8 Danksagung

An dieser Stelle möchte ich denjenigen danken, die mich bei der Verfassung der Dissertation unterstützt haben.

Mein besonderer Dank geht an Frau Prof. Dr. med. habil. Christine Stroh, insbesondere für die Themenvergabe, die Bereitstellung des Datenmaterials und die Unterstützung bei der Erarbeitung und Fertigstellung der Arbeit.

Desweiteren bin ich Herrn Martin Hukauf von StatConsult und Herrn Tony Tallak zu großem Dank verpflichtet, da sie sich stets Zeit für meine Fragen nahmen und mich insbesondere bei statistischen Fragestellungen sowie demographischen Darstellung dieser Arbeit unterstützten.

9 Lebenslauf

Persönliche Angaben:

Vor und Nachname	Wael Tallak
Tel	01622692159
E-Mail	Waeltallak_86@hotmail.com
Anschrift	Prof.-Neidhardt-Siedlung 29 07546, Gera
Geburtsdatum und-ort	15.01.1986, Tartus/Syrien
Familienstand	Ledig
Staatsangehörigkeit	Syrisch

Akademische Laufbahn und Berufserfahrung:

Seit 01.04.2020	Oberarzt Neurochirurgie SRH Wald-Klinikum Gera
13.08.2019 - 31.03.20	Facharzt für Neurochirurgie in BHB Krankenhaus Regensburg
13.08.2019	Anerkennung Facharzt für Neurochirurgie (BLÄK)
01.02.2018 - 13.08.2019	Assistenzarzt für Neurochirurgie BHB Krankenhaus Regensburg
01.08.2017 - 31.01.2018	Assistenzarzt für Neurochirurgie Uniklinikum Marburg
11.04.2016 - 31.07.2017	Assistenzarzt für Neurochirurgie SRH Wald-Klinikum Gera
01.11.2015 - 31.01.2016	Gastarzt Uniklinikum Bonn Neurochirurgie
10.2015	Facharztprüfung, Syrien (Durchschnitt 82,5%)
12/2013 - 10/2015	Assistenzarzt für Neurochirurgie, Damaskus Krankenhaus, Syrien
02/2013 - 12/2013	Assistenzarzt für Neurochirurgie, Al-Basel Krankenhaus, Syrien
12/2009 - 12/2012	Assistenzarzt für Neurochirurgie, Tischrin Krankenhaus, Syrien
09/2003 - 07/2009	Humanmedizin, Universität Damaskus/Syrien, Durchschnitt (71,73%)
07/2003	Abitur Tartus/Syrien (Note 95,4%)

Sprachen:

Arabisch Muttersprache

Deutsch	Goethe Beirut	B2 Sprachzertifikat	09.2013	74,5%
	IFS-Institut	C1 Sprachzertifikat	12.2015	(-1) sehr gut

Englisch gut (in Wort und Schrift)

Französisch Schulkenntnisse

Computerkenntnisse:

Office: MS Word gut, MS Power Point gut,
(Orbis, SAP) Krankenhaus Systeme sehr gut

Gera, den 24.04.2022

Wael Tallak

