

Aus der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie
der Medizinischen Fakultät
der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Komm. Direktorin: Prof. Dr. med. Stefanie Wolff

*Einfluss von Alter und präoperativem Body-Mass-Index auf den Gewichtsverlust nach
laparoskopischer Sleeve-Gastrektomie*

D i s s e r t a t i o n

zur Erlangung des Doktorgrades

Dr. med.

(doctor medicinae)

an der Medizinischen Fakultät
der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

vorgelegt von: Christian Karl Rudolf Ordnung
Esslingen am Neckar
Magdeburg 2016

Meinen lieben Eltern

Dokumentationsblatt

Bibliographische Beschreibung:

Ordnung, Christian Karl Rudolf

Einfluss von Alter und präoperativem Body-Mass-Index auf den Gewichtsverlust nach laparoskopischer Sleeve-Gastrektomie – 2016, 78 Bl., 33 Abb., 28 Tab.

Kurzreferat:

Übergewicht und Fettleibigkeit sind weltweit seit Jahrzehnten häufiger auftretende und ernst zu nehmende Probleme. Weltweit hat sich die Prävalenz der Adipositas seit 1980 mehr als verdoppelt. Aus Übergewicht und Fettleibigkeit resultieren viele Komorbiditäten und Komplikationen. Während Lebensstil, diätische Maßnahmen und geeignete Medikamente die Therapie der ersten Wahl bei der Behandlung der Adipositas bleiben, ist die bariatrische Chirurgie die einzige nachgewiesene Therapie, um permanenten Gewichtsverlust bei Adipositas Grad II zu erreichen. In vorliegender Arbeit wird der Gewichtsverlust ein Jahr nach Sleeve-Gastrektomie betrachtet.

Besondere Betrachtung erfahren Alter und präoperativer Body-Mass-Index hinsichtlich ihres Einflusses auf den Umfang der Gewichtsreduktion.

Schlüsselwörter:

Adipositas, Sleeve-Gastrektomie, Gewichtsverlust, %EBMIL, BMI-Reduktion, Magdeburg

Inhaltsverzeichnis

Dokumentationsblatt.....	III
I. Abkürzungsverzeichnis.....	VII
II. Abbildungsverzeichnis.....	VIII
III. Tabellenverzeichnis.....	X
1. Einleitung.....	1
1.1 Klassifikation und Begrifflichkeiten	1
1.2 Epidemiologie	3
1.2.1 Übergewicht.....	3
1.2.2 Adipositas.....	4
1.3 Ätiologie.....	5
1.3.1 Primäre Adipositas	5
1.3.2 Sekundäre Adipositas.....	8
1.4 Folgen und Komplikationen von Übergewicht und Fettleibigkeit.....	9
1.5 Soziale Betrachtungen	12
1.5.1 Soziale Auswirkungen	12
1.5.2 Rehabilitation und Berentung.....	12
1.5.3 Inanspruchnahme des Gesundheitssystems	13
1.6 Therapien des Übergewichts und Fettleibigkeit.....	14
1.6.1 Konservative Verfahren in der Therapie der morbidem Adipositas.....	15
1.6.2 Verfahren in der Adipositas-Chirurgie	17
1.6.3 Die Sleeve-Gastrektomie - der Schlauchmagen.....	22
1.6.4 Laparoskopische Sleeve-Gastrektomie an der Otto-von-Guericke Universität.....	26
1.7 Zielsetzungen der Arbeit.....	27

2. Material, Methoden und Studienteilnehmer	28
2.1 Auswahl und Rekrutierung der Studienteilnehmer.....	28
2.2 Wissenschaftlicher Datenabgleich mit der Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas in Zusammenarbeit mit der StatConsult GmbH.....	30
2.3 Einschlusskriterien	31
2.4 Ausschlusskriterien	31
2.5 Statistische Auswertung	32
3. Ergebnisse.....	33
3.1 Charakteristika der Studienteilnehmer	33
3.1.1 Geschlechterverteilung.....	33
3.1.2 Alter und Altersverteilung.....	34
3.1.3 Gewicht, Körpergröße und Body-Mass-Index.....	35
3.1.4 OP-Dauer.....	36
3.1.5 Komplikationen (intraoperativ und postoperativ).....	37
3.1.6 Verweildauer.....	39
3.1.7 Komorbiditäten	40
3.2 Untersuchung nach Altersgruppen - Alter<45 und Alter≥45	43
3.2.1 Alter.....	43
3.2.2 BMI.....	44
3.2.3 Geschlecht.....	45
3.2.4 %EBMIL	46
3.2.5 BMI-Veränderung.....	48
3.3 Untersuchung nach BMI-Gruppen - BMI<50 und BMI≥50	49
3.3.1 BMI.....	49
3.3.2 Alter.....	50
3.3.3 Geschlecht.....	51
3.3.4 %EBMIL	52
3.3.5 BMI-Veränderung.....	54
3.4 Untersuchung nach Geschlechtergruppen.....	55
3.4.1 %EBMIL	55
3.4.2 BMI-Veränderung.....	56

3.5 Wissenschaftlicher Datenabgleich mit der Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas.....	57
3.5.1 Perioperativer Verlauf.....	57
3.5.2 Intraoperative Komplikationen.....	60
3.5.3 Allgemeine postoperative Komplikationen	62
3.5.4 Spezielle postoperative Komplikationen	63
3.5.5 Daten aus 1-Jahres-Follow-Up	64
Gewichtsverlust (in kg).....	65
BMI-Reduktion (in kg/m ²)	66
EBMIL (in %).....	67
Multivariable Analyse zur Untersuchung des Einflusses von Alter und BMI	68
4. Diskussion.....	69
5. Zusammenfassung	78
6. Literaturverzeichnis.....	79
Danksagungen	XII
Erklärung	XIII
Lebenslauf	XIV

I. Abkürzungsverzeichnis

%BMIL	percentage of body mass index loss
%EBMIL	percentage of excess body mass index loss
%EWL	percentage of excess weight loss
BMI	Body-Mass-Index
BMIL	body mass index loss
BPD-DS	Biliopankreatische Diversion mit Duodenal-Switch
DAG	Deutsche Adipositas-Gesellschaft e. V.
DHP	Deutsche Herz-Kreislauf-Präventionsstudie
DM	Diabetes mellitus Typ 2
DRG	Diagnosis Related Groups; Diagnosebezogene Fallgruppen
EBMIL	excess body mass index loss
EWL	excess weight loss
GBSR	German Bariatric Surgery Registry, Register „Bariatrische Chirurgie“
HT	arterielle Hypertonie
IDF	International Diabetes Federation
kg	Kilogramm
KMI	Körpermasseindex, auch: BMI
KORA	Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg
LSG	laparoskopische Sleeve-Gastrektomie
m	Meter
m ²	Quadratmeter
n	Anzahl
NVS II	Nationale Verzehrsstudie II
p	Signifikanzwert
SAS	Schlafapnoe-Syndrom
SG	Sleeve-Gastrektomie; Schlauchmagen-Operation
SOS	Swedish Obese Subjects-Studie
WHO	World Health Organization; Weltgesundheitsorganisation

Um den Textfluss nicht zu stören, wurde im Allgemeinen die grammatikalisch maskuline Form gewählt. Selbstverständlich sind in diesen Fällen immer Frauen und Männer gemeint.

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verbreitung von Adipositas bei 18-79-jährigen Frauen und Männern nach sozialer Schicht, Robert Koch-Institut, Bundes-Gesundheitssurvey, 1998	7
Abbildung 2: Gewichtsverlauf bei Kontrolle und Operierten, Abszisse: Zeit in Jahren, Ordinate: Körpergewicht in Kilogramm, VBG: Vertikale Gastroplastik, GBP: Magenbypass – Sjöström CD, Ergebnisse der SOS-Study, 2003	14
Abbildung 3: Magenballon, www.adipositas-behandlung.de , abgerufen am 11.06.2017	16
Abbildung 4: Steuerbares Magenband, www.adipositas-muenchen.de/schlank-durch-op/op-methoden , abgerufen am 11.06.2017	18
Abbildung 5: Biliopankreatische Diversion nach Scopinaro, www.adipositas-muenchen.de/schlank-durch-op/op-methoden , abgerufen am 11.06.2017	19
Abbildung 6: Biliopankreatische Diversion mit Duodenalswitch, www.adipositas-muenchen.de/schlank-durch-op/op-methoden , abgerufen am 11.06.2017	19
Abbildung 7: Roux-en-Y-Magenbypass, www.adipositas-muenchen.de/schlank-durch-op/op-methoden , abgerufen am 11.06.2017	20
Abbildung 8: Mini-Magen-Bypass, www.alobariatriccenter.com/wp-content/uploads/2015/12/ , abgerufen am 11.06.2017	20
Abbildung 9: Trokarplatzierungen zur Sleeve-Gastrektomie, 1. 10-mm-Erst- und Optiktrokar, 2. 10-mm-Trokar für Leberretraktor, 3. 10-mm-Trokar für Faszange und Dissektion, 4. 15-mm-Trokar für Stapler, 5. 5-mm-Arbeitstrokar für hiatale Region; Rudolf A. Weiner , Urban & Fischer, 2010	23
Abbildung 10: Sleeve-Gastrektomie; M. Korenkov, Bariatric Surgery, Springer, 2011	25
Abbildung 11: Geschlechterverteilung der Studienteilnehmer	33
Abbildung 12: Verteilung der Studienteilnehmer nach Altersklassen, absolute Anzahl	34
Abbildung 13: Korrelation von BMI zu OP-Dauer im Studienkollektiv.....	36
Abbildung 14: Häufigkeitsverteilung der Krankenhausverweildauern der Studienteilnehmer	39

Abbildung 15: Vergleich der Durchschnittsalter von Patienten mit/ohne Komorbiditäten	41
Abbildung 16: Relative Häufigkeiten der einzelnen Komorbiditäten bezogen auf Geschlechtergruppen	42
Abbildung 17: Vergleich der Altersgruppen hinsichtlich des Durchschnittsalters.....	43
Abbildung 18: Vergleich der Altersgruppen hinsichtlich des BMI	44
Abbildung 19: Vergleich der Geschlechterverteilung in den Altersgruppen	45
Abbildung 20: Vergleich der Altersgruppen hinsichtlich des %EBMIL	46
Abbildung 21: Vergleich der Altersgruppen hinsichtlich eines kleiner oder größer-gleich 50-%igem EBMIL.....	47
Abbildung 22: BMI-Veränderung - nach Altersgruppen	48
Abbildung 23: Vergleich der BMI-Gruppen hinsichtlich des BMI.....	49
Abbildung 24: Vergleich der BMI-Gruppen hinsichtlich des Alters.....	50
Abbildung 25: Vergleich der Geschlechterverteilung in den BMI-Gruppen	51
Abbildung 26: Vergleich der BMI-Gruppen hinsichtlich des %EBMIL	52
Abbildung 27: Vergleich der BMI-Gruppen hinsichtlich eines kleiner oder größer-gleich 50-%igen EBMIL.....	53
Abbildung 28: BMI-Veränderung - nach BMI-Gruppen	54
Abbildung 29: Vergleich der Geschlechter hinsichtlich des %EBMIL.....	55
Abbildung 30: Vergleich der Geschlechter hinsichtlich der BMI-Veränderung	56
Abbildung 31: Gegenüberstellung hinsichtlich Gewichtsverlust, 1-Jahres-Follow-Up, StatConsult	65
Abbildung 32: Gegenüberstellung hinsichtlich BMI-Reduktion in kg/m ² , 1-Jahres-Follow-Up, StatConsult	66
Abbildung 33: Gegenüberstellung hinsichtlich EBMIL in %, 1-Jahres-Follow-Up, StatConsult	67

III. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: BMI-Klassifikation nach WHO	1
Tabelle 2: Übergewicht (altersstandardisierte Schätzung), Daten nach WHO-Regionen, WHO, 2015.....	3
Tabelle 3: Adipositas (altersstandardisierte Schätzung), Daten nach WHO-Regionen, WHO, 2015.....	4
Tabelle 4: Übergewicht (altersstandardisierte Schätzung), Daten nach Weltbank-Einkommensgruppen, WHO, 2015.....	6
Tabelle 5: Adipositas (altersstandardisierte Schätzung), Daten nach Weltbank-Einkommensgruppen, WHO, 2015.....	6
Tabelle 6: International Diabetes Federation – weltweite Definition des Metabolischen Syndroms, 2005.....	11
Tabelle 7: Verteilung der Studienteilnehmer nach Altersklassen, absolute und relative Anzahl	34
Tabelle 8: Studienteilnehmer nach BMI-Anteil, absolute und relative Anzahl, % des Studienkollektivs	35
Tabelle 9: Allgemeine Komplikationen im Studienkollektiv, Aufteilung wie im GBSR	37
Tabelle 10: Spezielle Komplikationen im Studienkollektiv, Aufteilung wie im GBSR	38
Tabelle 11: Häufigkeit mit/ohne Komorbidität bezogen auf Geschlechtergruppe bzw. Studienteilnehmer.....	40
Tabelle 12: Durchschnittsalter der Patienten mit/ohne Komorbidität bzw. der Studienteilnehmer.....	40
Tabelle 13: Häufigkeiten der einzelnen Komorbiditäten bezogen auf Geschlechtergruppe bzw. alle Studienteilnehmer	41
Tabelle 14: Durchschnittsalter bei einzelnen Komorbiditäten der Studienteilnehmer.....	42
Tabelle 15: Häufigkeitsverteilung der Kliniken, StatConsult	57

Tabelle 16: Gegenüberstellung hinsichtlich Geschlecht, StatConsult.....	57
Tabelle 17: Gegenüberstellung hinsichtlich Alter, StatConsult.....	57
Tabelle 18: Gegenüberstellung hinsichtlich präoperativem BMI, StatConsult	58
Tabelle 19: Gegenüberstellung hinsichtlich Krankenhausverweildauer, StatConsult	58
Tabelle 20: Gegenüberstellung hinsichtlich Komorbiditäten, StatConsult	59
Tabelle 21: Gegenüberstellung hinsichtlich intraoperativer Komplikationen, StatConsult	61
Tabelle 22: Gegenüberstellung hinsichtlich allgemeiner postoperativer Komplikationen, StatConsult	62
Tabelle 23: Gegenüberstellung hinsichtlich spezieller postoperativer Komplikationen, StatConsult	63
Tabelle 24: Gegenüberstellung hinsichtlich Daten aus 1-Jahres-Follow-Up, StatConsult.....	64
Tabelle 25: Gegenüberstellung hinsichtlich Gewichtsverlust in kg, 1-Jahres-Follow-Up, StatConsult	65
Tabelle 26: Gegenüberstellung hinsichtlich BMI-Reduktion in kg/m ² , 1-Jahres-Follow-Up, StatConsult	66
Tabelle 27: Gegenüberstellung hinsichtlich EBMI in %, 1-Jahres-Follow-Up, StatConsult	67
Tabelle 28: Ergebnisse der multivariablen Analyse für die BMI-Veränderung nach einem Jahr, StatConsult	68

1. Einleitung

Übergewicht und Fettleibigkeit sind weltweit seit Jahrzehnten häufiger auftretende und ernst zu nehmende Probleme. Weltweit hat sich die Prävalenz der Adipositas seit 1980 mehr als verdoppelt. Im Jahr 2014 waren 1,9 Milliarden Erwachsene übergewichtig, von diesen waren mehr als 600 Millionen fettleibig. Die WHO definiert Übergewicht und Fettleibigkeit als übermäßige oder krankhafte Zunahme des Körperfettanteils, die die Gesundheit beeinträchtigen kann [1].

1.1 Klassifikation und Begrifflichkeiten

Zur Klassifizierung wird bei Erwachsenen der Body-Mass-Index herangezogen. Der BMI errechnet sich aus dem Körpergewicht einer Person in Kilogramm geteilt durch die zugehörige Körpergröße in Metern zum Quadrat (kg/m^2) und wird daher als einfache Kennzahl betrachtet [1].

BMI-Klassifikation	
Untergewicht	< 18.5
Normalgewicht	18.5 - 24.9
Übergewicht	≥ 25.0
Präadipositas	25.0 - 29.9
Adipositas:	≥ 30.0
Adipositas Grad I	30.0 - 34.9
Adipositas Grad II	35.0 - 39.9
Adipositas Grad III	≥ 40.0

Tabelle 1: BMI-Klassifikation nach WHO

Gemäß WHO-Definition ist bei einem BMI $\geq 25,0$ kg/m² von Übergewicht (overweight), auch Präadipositas (preobese), und bei einem BMI $\geq 30,0$ kg/m² von Fettleibigkeit, auch Adipositas (obesity), zu sprechen. Adipositas wird ferner in Grade I - III anhand zunehmender Body-Mass-Indices untergliedert.

Die WHO räumt ein, dass der BMI auf Bevölkerungsebene zur Messung von Übergewicht und Fettleibigkeit bei beiden Geschlechtern und ebenso bei allen Altersgruppen Erwachsener zwar sehr nützlich ist, jedoch nur als grobe Orientierung betrachtet werden sollte, da er nicht unbedingt Rückschlüsse auf den Körperfettanteil einzelner Individuen zulässt [1].

1.2 Epidemiologie

Die weltweite Tendenz zur Zunahme der Prävalenz von Übergewicht und Fettleibigkeit wird von der WHO regelmäßig dokumentiert.

1.2.1 Übergewicht

Für den Doppelkontinent Amerika lässt sich in 2014 mit 61,3 % der Erwachsenen die höchste Prävalenz für Übergewicht konstatieren. Es folgen Europa (58,6 %), Östlicher Mittelmeerraum (46,8 %), Westpazifik (33,0 %), Afrika (30,8 %) und Süd-Ost Asien (22,2 %) bei einem globalen Durchschnitt von 39,0 %.

			BMI \geq 25 (altersstandardisierte Schätzung)		
			Gesamt	Frauen	Männer
Afrika	2014	>18 Jahre	30.8 [28.7-32.9]	38.6 [35.7-41.8]	22.9 [20-26]
	2010	>18 Jahre	28.5 [26.8-30.1]	35.8 [33.6-38.1]	21.1 [19-23.4]
Amerika	2014	>18 Jahre	61.3 [58.7-63.8]	59.8 [56.3-63.4]	62.8 [59.3-66.2]
	2010	>18 Jahre	59 [57.1-60.9]	57.8 [55.2-60.4]	60.3 [57.7-63]
Südostasien	2014	>18 Jahre	22.2 [19.3-25.4]	25.3 [21.3-29.7]	19.3 [15.3-23.8]
	2010	>18 Jahre	19.8 [17.8-21.7]	22.7 [19.9-25.7]	17 [14.3-20]
Europa	2014	>18 Jahre	58.6 [56.3-60.8]	54.9 [51.6-58.4]	62.6 [59.4-65.8]
	2010	>18 Jahre	56.6 [55-58.3]	53.3 [50.6-55.9]	60.1 [57.7-62.5]
Östlicher Mittelmeerraum	2014	>18 Jahre	46.8 [44-49.3]	50.1 [46.5-53.6]	43.8 [40-47.6]
	2010	>18 Jahre	44.5 [42.6-46.5]	47.9 [45.2-50.6]	41.3 [38.4-44.1]
Westpazifik	2014	>18 Jahre	33 [28.7-37.3]	31.2 [25.9-36.8]	34.7 [29.3-40.5]
	2010	>18 Jahre	29.3 [26.7-32.2]	28.2 [24.3-32.2]	30.3 [26.5-34.3]
Global	2014	>18 Jahre	39 [37.3-40.7]	39.6 [37.2-42.1]	38.5 [36.1-41.2]
	2010	>18 Jahre	36.6 [35.3-37.8]	37.3 [35.6-39.1]	35.9 [34.1-37.8]

Tabelle 2: Übergewicht (altersstandardisierte Schätzung), Daten nach WHO-Regionen, WHO, 2015

In den WHO-Regionen verbergen sich im Einzelnen jedoch zum Teil sehr unterschiedliche Prävalenzen des Übergewichts. So weichen einige Länder deutlich vom Durchschnitt ihrer WHO-Region ab. So betrug in der WHO-Region Westpazifik 2014 die Prävalenz für die Cookinseln 81,0 % und für Kambodscha 17,6 %. Die Cookinseln haben die weltweit höchste

Prävalenz während Kambodscha vor Afghanistan (16,2 %), Burundi (15,5 %) und Osttimor (14,5 %) eine der niedrigsten Prävalenzen vorzuweisen hat.

1.2.2 Adipositas

Die höchste Prävalenz für Adipositas liegt in Amerika (26,8 %), gefolgt von Europa (23,0 %) und Östlichem Mittelmeerraum (19,0 %). Afrika (10,4 %), Westpazifik (6,9 %) und Süd-Ost Asien (5,0 %) liegen unter dem globalen Durchschnitt (12,9 %).

Auffallend für die Adipositas ist, dass in sämtlichen WHO-Regionen die Prävalenz der Frauen die der Männer übersteigt.

Dagegen war die Prävalenz beim Übergewicht nicht einheitlich zu einem Geschlecht tendierend; lediglich der höhere globale Durchschnittswert für Frauen (39,6 %) im Vergleich zu den Männern (38,5 %) lässt einen wenig ausgeprägten Trend vermuten.

			BMI \geq 30 (altersstandardisierte Schätzung)		
			Gesamt	Frauen	Männer
Afrika	2014	>18 Jahre	10.4 [9.2-11.5]	15.2 [13.3-17.3]	5.5 [4.3-6.8]
	2010	>18 Jahre	9 [8.1-9.8]	13.3 [12-14.7]	4.6 [3.8-5.5]
Amerika	2014	>18 Jahre	26.8 [24.5-29.2]	29.6 [26.4-33]	24 [20.9-27.2]
	2010	>18 Jahre	24.6 [23-26.2]	27.4 [25.2-29.8]	21.7 [19.5-23.9]
Südostasien	2014	>18 Jahre	5 [3.9-6.1]	6.8 [5.1-9.1]	3.2 [2.1-4.7]
	2010	>18 Jahre	4 [3.3-4.7]	5.6 [4.5-7]	2.5 [1.8-3.3]
Europa	2014	>18 Jahre	23 [20.7-25.2]	24.5 [21.5-27.7]	21.5 [18.7-24.3]
	2010	>18 Jahre	21.2 [19.6-22.7]	23 [20.7-25.2]	19.3 [17.3-21.3]
Östlicher Mittelmeerraum	2014	>18 Jahre	19 [17-21]	23.6 [20.4-26.9]	14.6 [12-17.5]
	2010	>18 Jahre	17.1 [15.6-18.5]	21.6 [19.4-24]	12.8 [11-14.7]
Westpazifik	2014	>18 Jahre	6.9 [4.9-8.7]	7.9 [5.4-11.2]	5.9 [3.7-8.6]
	2010	>18 Jahre	5.4 [4.2-6.4]	6.3 [4.7-8.3]	4.4 [3.2-6]
Global	2014	>18 Jahre	12.9 [12-13.9]	15.2 [13.8-16.8]	10.7 [9.4-12]
	2010	>18 Jahre	11.5 [10.8-12.1]	13.7 [12.7-14.7]	9.3 [8.5-10.2]

Tabelle 3: Adipositas (altersstandardisierte Schätzung), Daten nach WHO-Regionen, WHO, 2015

1.3 Ätiologie

Übergewicht und Fettleibigkeit sind die Folge einer dauerhaft positiven Energiebilanz. Demzufolge ist die Energiezufuhr mit der Nahrung größer als der Energieverbrauch.

Zwei Formen werden im Folgenden unterschieden.

1.3.1 Primäre Adipositas

Bei primärer Adipositas liegt ein komplexes Zusammenwirken von Genetik, Umwelt und Psyche zugrunde.

Genetisch festgelegte Einflussfaktoren werden noch diskutiert; zu nennen sind in dem Zusammenhang eine veränderte nutritive Thermogenese, eine gestörte Appetit-beziehungsweise Hungersättigungsregulation und Störungen der Insulinsekretion. Eine Identifikation von monogenen Formen der Adipositas gelang weltweit nur bei einzelnen Familien. Von einigen syndromalen Formen der Adipositas mit bekannter Genetik seien exemplarisch das Prader-Labhardt-Willi-Syndrom, Bardet-Biedl-Syndrom, Ahlström-Syndrom, Fragiles X-Syndrom und Albright's hereditäre Osteodystrophie genannt [2].

Bekannte Umweltfaktoren sind Überernährung, gesteigener Wohlstand und veränderte Essgewohnheiten. In den fehlenden festen Essenszeiten, „Convenience“-Produkten und steigendem Außer-Haus-Verzehr werden Gründe für den Anstieg der durchschnittlichen Essgelegenheiten vermutet. Ferner haben die Nahrungsmittel in westlichen Industrieländern eine höhere Energiedichte im Vergleich zur traditionellen Ernährung in Afrika [3].

Weitere Faktoren sind Bewegungsmangel, Schlafmangel, niedriger Sozialstatus, Nikotinverzicht, Immobilisierung und Schwangerschaft.

Die pränatale Prägung des Adipositasrisikos durch perinatale Faktoren wie Gewicht der Mutter zu Beginn der Schwangerschaft sowie Gestationsdiabetes, maternale Gewichtszunahme und Nikotinkonsum während der Schwangerschaft sind Teil des wissenschaftlichen Diskurses [2–4].

Als wichtige psychische Faktoren werden Stress, Einsamkeit, Frustration, Essen als

Ersatzbefriedigung und seltener psychogene Hyperphagie („Binge-Eating-Störung“) beobachtet [2,5,6].

Ein Zusammenhang besteht laut WHO bei weltweiter Betrachtung zwischen Einkommen und Prävalenz sowohl des Übergewichts als auch der Adipositas. Es gibt eine inverse Korrelation bei Höhe des Einkommens und Prävalenz von Übergewicht und Adipositas. Wobei die weltweite Prävalenz für Übergewicht und Adipositas von 2010 auf 2014 in allen Einkommensklassen und bei beiden Geschlechtern durchweg zugenommen hat [1].

			BMI >= 25 (altersstandardisierte Schätzung)		
			Gesamt	Frauen	Männer
Geringes Einkommen	2014	>18 Jahre	21.2 [19.2-23.3]	26.9 [24.1-29.9]	15.4 [12.9-18.3]
	2010	>18 Jahre	19.2 [17.7-20.8]	24.2 [22.1-26.5]	14.1 [12.1-16.3]
mittleres Einkommen im unteren Bereich	2014	>18 Jahre	27.6 [25.4-30.2]	31.3 [28-34.8]	24.2 [20.9-28]
	2010	>18 Jahre	25.2 [23.6-26.9]	28.7 [26.4-31.2]	21.8 [19.5-24.3]
mittleres Einkommen im oberen Bereich	2014	>18 Jahre	43 [39.6-46.2]	42.7 [38.3-47.4]	43.3 [38.8-48.2]
	2010	>18 Jahre	39.2 [36.9-41.6]	39.6 [36.4-42.9]	38.8 [35.6-42.2]
Hohes Einkommen	2014	>18 Jahre	56.8 [54.9-58.9]	52.2 [49.3-55.2]	61.5 [58.8-64.3]
	2010	>18 Jahre	54.7 [53.1-56.1]	50.4 [48.3-52.6]	59 [57-61]
Global	2014	>18 Jahre	39 [37.3-40.7]	39.6 [37.2-42.1]	38.5 [36.1-41.2]
	2010	>18 Jahre	36.6 [35.3-37.8]	37.3 [35.6-39.1]	35.9 [34.1-37.8]

Tabelle 4: Übergewicht (altersstandardisierte Schätzung), Daten nach Weltbank-Einkommensgruppen, WHO, 2015

			BMI >= 30 (altersstandardisierte Schätzung)		
			Gesamt	Frauen	Männer
Geringes Einkommen	2014	>18 Jahre	4.8 [4-5.5]	7.3 [6-8.7]	2.2 [1.6-3]
	2010	>18 Jahre	3.9 [3.4-4.5]	6 [5.1-6.9]	1.9 [1.4-2.4]
mittleres Einkommen im unteren Bereich	2014	>18 Jahre	7.7 [6.7-8.8]	10.4 [8.9-12.3]	5.1 [4-6.4]
	2010	>18 Jahre	6.6 [6-7.2]	9.1 [8-10.2]	4.2 [3.5-5]
mittleres Einkommen im oberen Bereich	2014	>18 Jahre	13.1 [11.5-14.7]	15.8 [13.4-18.6]	10.5 [8.5-13]
	2010	>18 Jahre	11.1 [10.1-12.1]	13.7 [12.2-15.5]	8.6 [7.4-10]
Hohes Einkommen	2014	>18 Jahre	23.5 [21.6-25.4]	24.3 [21.8-27]	22.6 [20-25.2]
	2010	>18 Jahre	21.4 [20.1-22.6]	22.6 [20.7-24.4]	20.2 [18.4-21.9]
Global	2014	>18 Jahre	12.9 [12-13.9]	15.2 [13.8-16.8]	10.7 [9.4-12]
	2010	>18 Jahre	11.5 [10.8-12.1]	13.7 [12.7-14.7]	9.3 [8.5-10.2]

Tabelle 5: Adipositas (altersstandardisierte Schätzung), Daten nach Weltbank-Einkommensgruppen, WHO, 2015

Paradoxerweise konnte in mehreren Studien gezeigt werden, dass in Ländern mit westlichem Lebensstil die Prävalenz der Adipositas von der sozialen Schichtzugehörigkeit abhängt. So ist die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas in sozioökonomisch benachteiligten Schichten erhöht [7–11]. Exemplarisch ist im Folgenden Deutschland aufgeführt, besonders ausgeprägt ist dieses Phänomen bei den Frauen mit 9,9 % in der Oberschicht und 31,4 % in der Unterschicht. Bei den Männern divergieren die Prävalenzen der Adipositas mit 16,2 % in der Oberschicht und 22,3 % in der Unterschicht weniger stark [12].

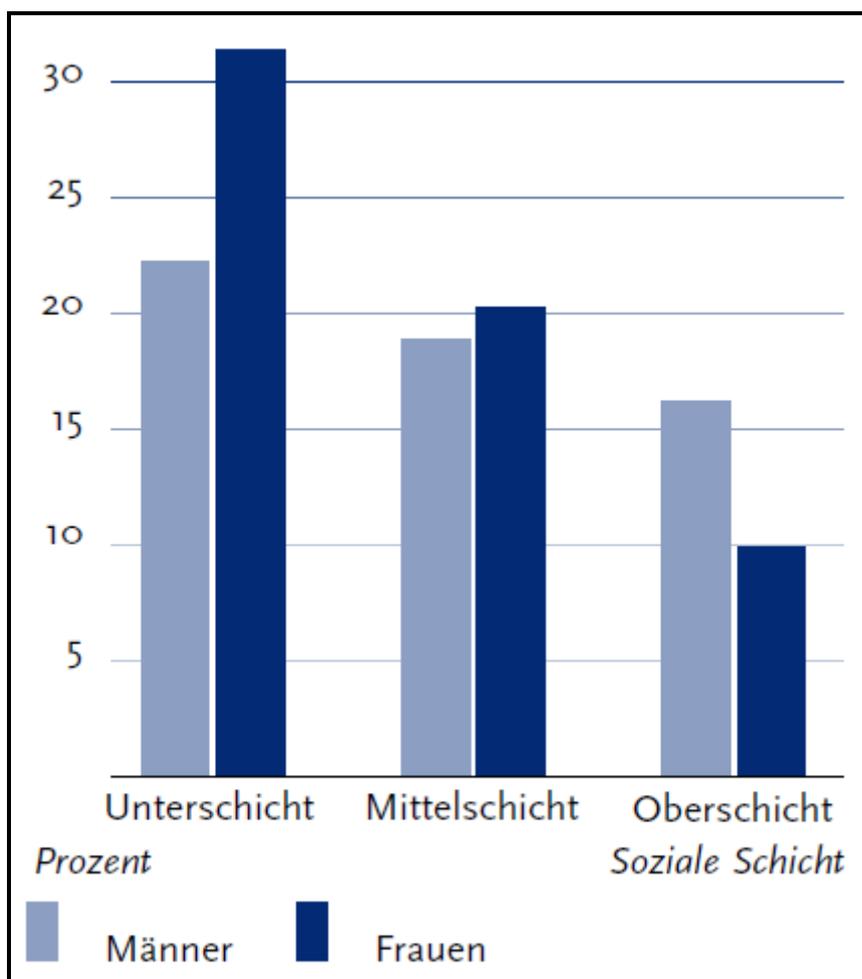


Abbildung 1: Verbreitung von Adipositas bei 18-79-jährigen Frauen und Männern nach sozialer Schicht, Robert Koch-Institut, Bundes-Gesundheitssurvey, 1998

1.3.2 Sekundäre Adipositas

Von sekundärer Adipositas wird gesprochen, wenn die Adipositas im Rahmen endokrinologischer Erkrankungen wie Hypothyreose, Morbus Cushing, Insulinom, Testosteronmangel bei Männern, zentraler Erkrankungen wie Hirntumoren oder nach Bestrahlung auftritt [5]. Wirth et al beschreiben zudem das Polyzystische Ovarialsyndrom und den hypothalamischen Symptomenkomplex, bei dem es durch Neuronendestruktion im Hypothalamus innerhalb weniger Monate u.a. zur Adipositas kommt.

Als Nebenwirkung von einigen Medikamenten wurde eine je nach Medikamentengruppe unterschiedlich große Gewichtszunahme beschrieben. Die auslösenden Mechanismen sind Interaktionen mit Hunger- und Sättigungszentrum sowie Eingriffe in Lipid- und Kohlenhydratstoffwechsel [2]. Am ausgeprägtesten ist sie bei Neuroleptika/Antipsychotika zu finden, gefolgt von Phasenprophylaktika und Insulin. Es schließen sich Sulfonylharnstoffe, Trizyklische Antidepressiva, Kortison und Betablocker an [13].

1.4 Folgen und Komplikationen von Übergewicht und Fettleibigkeit

Das Beschwerdebild übergewichtiger und adipöser Patienten wird zunächst geprägt von kosmetischen Auswirkungen des exzessiven Körperfettanteils. Auf längere Sicht kommt es jedoch zu einer Überbeanspruchung verschiedener Organsysteme mit weitreichenden Auswirkungen:

- Herz-Kreislauf-Erkrankungen:
 - z.B. arterielle Hypertonie, Koronare Herzkrankheit, Herzinsuffizienz, Apoplexie
- Cholelithiasis
- Demenz
- Diabetes mellitus Typ 2
- Dyspnoe
- endokrinologische Störungen bei Frauen (z.B. Hyperandrogenämie, Polyzystisches Ovarialsyndrom, Fertilitätsstörungen)
- endokrinologische Störungen bei Männern (z.B. erniedrigtes Serumtestosteron, Fertilitätseinschränkungen)
- Unfallrisiko
- Gastroösophageale Refluxerkrankung
- Fettstoffwechselstörungen (Hyperlipoproteinämie, Hypertriglyzeridämie)
- Hyperurikämie
- intriginöse Ödeme
- Karzinome (z.B. Ösophagus-, Kolon-, Nierenzell-, Pankreas-, Mamma-, Ovarial-, Endometrium- und Prostatakarzinom, Leukämie)
- Mortalität
- nicht-alkoholische Fettleberhepatitis
- Risikoschwangerschaft
- Schlafapnoe und adipositasassoziiertes Hypoventilationssyndrom
- Störungen der Hämostase
- Varikosis
- Wirbelsäulen- und Gelenkbeschwerden [5,6,14]

Schwere Adipositas (BMI >40 kg/m²) ist mit einer größeren Prävalenz von Komorbiditäten wie HT, DM und Fettstoffwechselstörungen vergesellschaftet. Seit über 50 Jahren wird Adipositas als prädisponierender Faktor für DM angesehen [15]. Die im Vorsatz aufgeführten Erkrankungen werden zusammengefasst als metabolisches Syndrom bezeichnet. Aus diesem resultiert erhöhtes kardiovaskuläres Risiko und erhöhte Mortalität [16].

Die International Diabetes Federation veröffentlichte 2005 eine neue Definition des metabolischen Syndroms. Sie soll eine Erweiterung der WHO-Definition von 1999 sein, die neueren wissenschaftlichen Erkenntnissen und den Unterschieden verschiedener Ethnien Rechnung trägt. Außerdem war der Anspruch eine klinisch praktisch anwendbare Definition zu entwerfen.

Stammbetonte Adipositas, quantifiziert durch den Taillenumfang, ist Grundvoraussetzung. Sie gilt als Promotor des metabolischen Syndroms.

Ab einem bestimmten ethnienpezifischen Taillenumfang kann die IDF-Definition zur Diagnosestellung herangezogen werden.

Neben der zentralen Adipositas werden zwei der folgenden vier Hauptkriterien verlangt: erhöhte Triglyceride, niedriges HDL-Cholesterin, HT, erhöhter Nüchternblutzucker oder diagnostizierter DM. Die Einteilung der ethnischen Gruppe erfolgt in Kaukasier, Südasiaten, Chinesen und Japaner. Weitere ethnische Zuordnungen sollen vorgenommen werden, sobald entsprechende Daten vorliegen. [17,18].

Die Prävalenz des metabolischen Syndroms steigt mit zunehmendem Alter an.

Durchschnittlich ist jeder vierte Deutsche davon betroffen. Bei Patienten mit koronarer Herzerkrankung liegt die Prävalenz mit 50 % deutlich höher [19,20].

Definition des Metabolischen Syndroms	
Stammadipositas	Taillenumfang, ethnienpezifisch
Erhöhte Triglyzeride	≥ 1.7 mmol/l (150 mg/dl) oder spezielle Therapie dieser Dyslipidämie
Erniedrigtes HDL-Cholesterin	< 1.03 mmol/l (40 mg/dl) bei Männern < 1.29 mmol/l (50 mg/dl) bei Frauen oder spezielle Therapie dieser Dyslipidämie
Arterielle Hypertonie	Systolisch: ≥ 130 mmHg oder Diastolisch: ≥ 85 mmHg oder Therapie einer bereits diagnostizierten Hypertonie
Erhöhter Nüchtern-Blutzucker	Nüchtern-Blutzucker ≥ 5.6 mmol/l (100 mg/dl) oder bereits diagnostizierter Diabetes mellitus Typ 2

Tabelle 6: International Diabetes Federation – weltweite Definition des Metabolischen Syndroms, 2005

1.5 Soziale Betrachtungen

Noch im letzten Jahrhundert wurde auch in Deutschland für Übergewicht und Fettleibigkeit der etwas euphemistisch klingende Ausdruck „Wohlbeleibtheit“ verwendet, der oft mit einer „Wohlsituirtheit“ der Person einherging. Eine Zäsur brachte der 2. Weltkrieg mit sich. Niedriger sozioökonomischer Status ging häufiger mit Adipositas einher. Bei Frauen war dies ausgeprägter zu beobachten als bei den Männern [2]. Die Daten der Nationalen Verzehrsstudie II im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit, Landwirtschaft und Verbraucherschutz aus dem Jahr 2006 legten nahe, dass mit steigendem Niveau des Schulabschlusses und/oder zunehmendem Einkommen die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas abnehmen.

1.5.1 Soziale Auswirkungen

Eine umfangreiche US-amerikanische Studie deskribiert, dass vor allem junge adipöse Frauen wegen ihres Körpergewichts seltener erfolgreich das College absolvierten, ein geringeres Einkommen hatten und nur halb so viele einen Ehestand begründeten wie Frauen mit Normalgewicht [2,21]. Eine Übertragbarkeit auf andere westliche Gesellschaften wird vermutet.

Als Gründe werden das westliche Schönheitsideal und nur laienhafte Kenntnisse über die gesundheitsschädlichen Folgen von Übergewicht und Adipositas angenommen. Frauen sind in puncto des Aussehens offenkundig einem stärkeren Druck ausgesetzt, da soziale Aspekte größere Bedeutung für das Gewicht haben als dies bei Männern der Fall ist [2,22].

1.5.2 Rehabilitation und Berentung

Bereits vor einiger Zeit wurde das Problem des Übergewichts auf Rehabilitation und Berentung erkannt. So veröffentlichte Gercke 1972 Daten der Landesversicherungsanstalt Württemberg, aus denen hervorgeht, dass knapp ein Drittel aller Frauen und Männer mit Antrag auf eine Anschlussheilbehandlung und gut die Hälfte beider Geschlechter mit Rentenantrag adipös waren [2,21].

Die Ergebnisse der DHP-Studie gegenüberstellend, registriert man bei den Anträgen für Rentenanträge eine 3-fache und für Rehabilitationsmaßnahmen immerhin eine doppelte Häufigkeit der Adipositas. Obwohl die Folgen der Adipositas für Rehabilitation und vorzeitige Berentung bekannt sind, wird auch heute noch erst dann eine Rehabilitationsleistung bei Adipositas genehmigt, wenn schon Folgekrankheiten der Adipositas aufgetreten sind [2].

1.5.3 Inanspruchnahme des Gesundheitssystems

In einer Teilstichprobe der KORA-Studie wurde die Anzahl von Allgemeinarztbesuchen und stationären Krankenhaustagen innerhalb von 6 Monaten in einer repräsentativen Telefonumfrage bei 947 Personen ermittelt. Während Normalgewichtige im Mittel 2,9 Mal den Allgemeinmediziner konsultierten, waren es bei den Übergewichtigen bzw. Adipösen mit Grad I mit 3,4 bzw. 3,2 Mal nur geringfügig mehr. Lediglich die Patienten mit Adipositas Grad II oder III suchten 4,2 Mal den Allgemeinarzt auf. Hinsichtlich der Krankenhaustage bestand zwischen Normalgewichtigen und Übergewichtigen mit knapp 9 Tagen kein relevanter Unterschied. Studienteilnehmer mit Adipositas Grad I lagen durchschnittlich 12,2 Tage stationär im Krankenhaus. Ein deutlicher Anstieg war bei Adipösen Grad II oder III auf fast 30 Krankenhaustage innerhalb von 6 Monaten zu verzeichnen. Bei Adipösen Grad II oder III war die Wahrscheinlichkeit einen Allgemeinarzt aufzusuchen auf das 3,57-Fache und einen stationären Krankenhausaufenthalt zu erfahren auf das 5,40-Fache erhöht im Vergleich zu einem Normalgewichtigen [23].

1.6 Therapien des Übergewichts und Fettleibigkeit

Während Lebensstil, diätische Maßnahmen und geeignete Medikamente die Therapie der ersten Wahl bei der Behandlung der Adipositas bleiben, ist die bariatrische Chirurgie die einzige nachgewiesene Therapie, um permanenten Gewichtsverlust bei Adipositas Grad II zu erreichen. Dies zeigt sich in sowohl in langanhaltendem Gewichtsverlust als auch in reduzierter Morbidität und Mortalität [24–27].

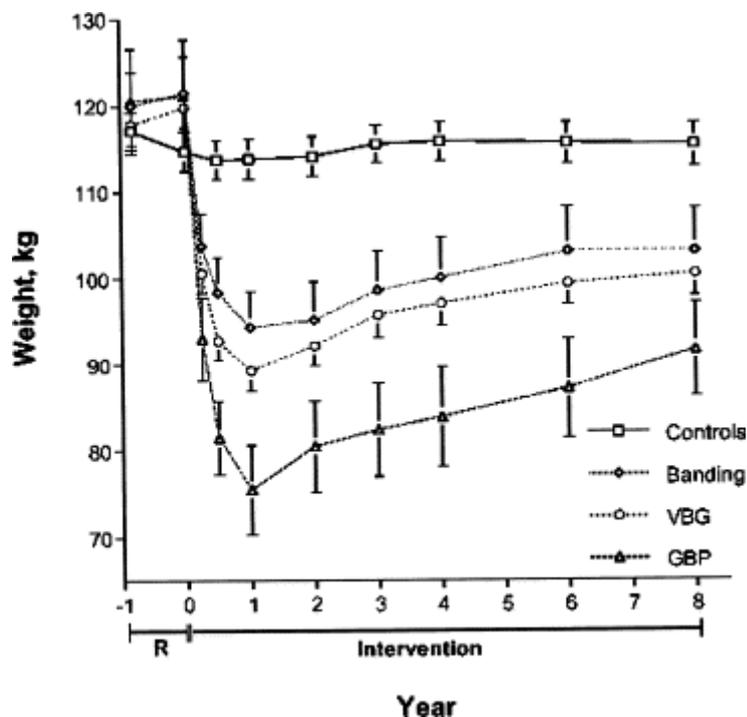


Abbildung 2: Gewichtsverlauf bei Kontrolle und Operierten, Abszisse: Zeit in Jahren, Ordinate: Körpergewicht in Kilogramm, VBG: Vertikale Gastroplastik, GBP: Magenbypass – Sjöström CD, Ergebnisse der SOS-Studie, 2003

Die Swedish Obese Subjects -Studie ist eine prospektive, nicht randomisierte, klinische Interventionsstudie mit 4047 übergewichtigen Teilnehmern.

Nach Auswertung der SOS-Studie beschrieb Sjöström deutlich niedrigere Inzidenzen sowie höhere Remissionsraten bei DM für bariatrische Operierte im Vergleich zur Kontrollgruppe. 2 Jahre nach Operation wurde eine Remissionsrate von 72 %, 10 Jahre postoperativ eine von 36 % beschrieben. Die Mortalität war in der OP-Gruppe nach 11 Jahren um 29 % geringer als in der Kontrollgruppe. Nach 20 Jahren ergab sich eine kardiovaskuläre Risikoreduktion um 37

% seitens der Operierten. Die Studienteilnehmer der Kontrollgruppe erhielten die zum jeweiligen Zeitpunkt beste konservative Therapie [27,28]. Ähnliche Remissionsraten bei DM 2 Jahre nach Operation von 77 % und nach 5 Jahren 69 % beschrieben auch andere Autoren [29].

Eine Metaanalyse aus 33 Studien von Yip et al arbeitete etwas geringere Remissionsraten heraus, die dennoch deutlich höher als die der Kontrollgruppe lagen. So wurden Raten zwischen 68 und 72 % im 1-Jahres Follow-up und nach 2 Jahren zwischen 51 und 59 % beschrieben [30].

Die konservative Therapie ist einer bariatrischen Operation demnach in Hinblick auf langfristige Gewichtsreduktion, kardiovaskuläre Risikoreduktion und Remission bei DM unterlegen.

1.6.1 Konservative Verfahren in der Therapie der morbidem Adipositas

Erster Ansatz in der Therapie der Adipositas ist die konservative Therapie. Die interdisziplinäre Leitlinie der DAG fasst darunter ein Basisprogramm bestehend aus Ernährungstherapie, Bewegungstherapie und Verhaltenstherapie zusammen. Erweitert gehören dazu Gewichtsreduktionsprogramme und medikamentöse Therapie. Eine operative Therapie sollte erst nach Ausreizung der konservativen Therapieoptionen und nicht Erreichen der Therapieziele in Erwägung gezogen werden. Empfohlene Therapieziele sind langfristige Senkung des Körpergewichts in Verbindung mit einer Absenkung des adipositas-assoziierten Gesundheitsrisikos, Arbeitsunfähigkeit und Steigerung der Lebensqualität. Daneben soll in 6 bis 12 Monaten eine Gewichtsreduktion von >5 % des Ausgangsgewichts bei BMI bis 35 kg/m² bzw. von >10 % bei BMI >35 kg/m² angestrebt werden. Starker Konsens besteht darin den Patienten Maßnahmen zu empfehlen, die einer langfristigen Gewichtsstabilisierung dienen [6].

Die unter dem Basisprogramm subsummierten Therapieformen stellen die Grundlage der konservativen Therapie dar. Grundsätzliche Überlegung der Ernährungstherapie ist eine negative Energiebilanz zu erreichen, indem die Energiezufuhr reduziert wird. Dazu gehören individuell angepasste Empfehlungen, Einbeziehung des sozialen Umfeldes und insbesondere die Reduktion der zugeführten Fett- und Kohlenhydratmengen. Die

Bewegungstherapie soll durch einen erhöhten Energieverbrauch zu einer negativen Energiebilanz beitragen und darüber hinaus positiv auf die assoziierten Erkrankungen einwirken. Unter Berücksichtigung von Kontraindikationen, Vorlieben und Ressourcen wird ein individuelles Programm erstellt. Ein weiteres Element des Basisprogramms ist die Verhaltenstherapie. Durch Veränderung des Verhaltens der Patienten, das zur Entstehung und Aufrechterhaltung der Adipositas beiträgt, wird das mehrdimensionale Basisprogramm komplettiert. Verschiedene Ansätze wie Lebensstilinterventionen, Psychotherapien, Selbstbeobachtungsstrategien, kognitive Umstrukturierung und Rückfallprophylaxe seien exemplarisch genannt. Zentrale Rolle spielt auch die Förderung der Motivation zu Veränderungen [2,6].

Als semi-invasiv kann der gastroscopisch eingebrachte Magenballon aufgeführt werden. Dieser dient der Reduktion des Magenvolumens. Insbesondere bei Adipositas Grad III kann ein Magenballon als Überbrückung (bridging) bis zu einem bariatrischen Eingriff dienen und hat die Aufgabe durch Gewichtsverlust bessere Operabilität zu erreichen.

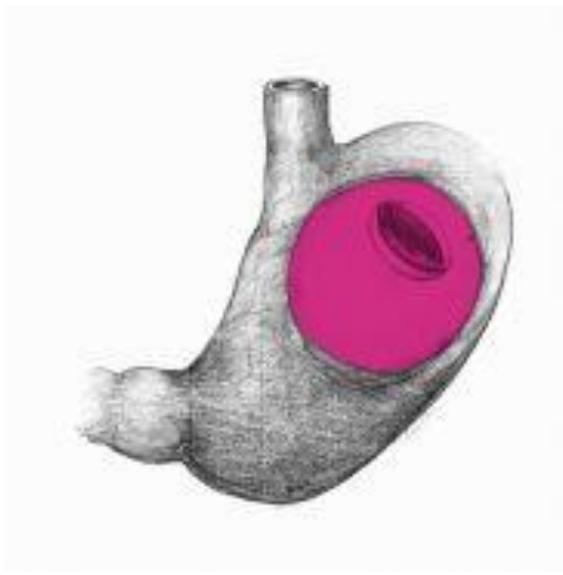


Abbildung 3: Magenballon, www.adipositas-behandlung.de, abgerufen am 11.06.2017

1.6.2 Verfahren in der Adipositas-Chirurgie

Ziel eines bariatrischen Eingriffs ist vorwiegend die Verbesserung bzw. Eliminierung von Komorbiditäten und die Steigerung der Lebensqualität [6].

Anhand des Hauptwirkprinzips wird zwischen restriktiven Verfahren, malabsorptiven bzw. maldigestiven Verfahren und Kombinationsverfahren differenziert.

Restriktion führt zu einer reduzierten Zufuhr von fester Nahrung aufgrund des geringeren Magenvolumens.

Die Maldigestion und Malabsorption werden durch eine spätere Vermischung von Chymus und Verdauungssäften erreicht, was insbesondere die Aufnahme von Fetten einschränkt.

Bei allen Verfahren kommen zudem hormonelle Effekte zum Tragen.

Verfahren der Gegenwart [2]

Zu den häufigsten restriktiven Verfahren zählt man den Schlauchmagen (sleeve gastrectomy) und das Steuerbare Magenband (adjustable gastric banding).

Eine Sonderstellung der restriktiven Verfahren, da semi-invasiv, nimmt der endoskopisch zu platzierende Magenballon ein.

Primär malabsorptives Verfahren ist die Biliopankreatische Diversion ohne Duodenalswitch nach Scopinaro.

Derzeit häufigstes Kombinationsverfahren ist der Roux-en-Y-Magenbypass. Ein weiteres Kombinationsverfahren ist die Biliopankreatische Diversion mit Duodenalswitch.

Zu erwähnen ist der Mini-Magen-Bypass (Omega-loop) als eine von der Häufigkeit untergeordnete Variante des Magenbypasses.

Seit 2005 haben Roux-en-Y-Magenbypass und Sleeve-Gastrektomie rund drei Viertel der im deutschen Register „Bariatrische Chirurgie“ erfassten bariatrischen Operationen ausgemacht. Beide haben in den letzten Jahren zugenommen. Prozentual zeigt die SG seit 2005 den größten Anstieg. Das Magenband hat in den letzten 10 Jahren insgesamt einen Anteil von 10 %; ist in den letzten Jahren jedoch zurückgegangen. Der Magenballon liegt anteilmäßig im unteren einstelligen Prozentbereich. Die BPD nach Scopinaro und die BPD-DS liegen jeweils bei einem Anteil unter einem Prozent [31,32].

Seltenere aktuell zur Anwendung kommende bariatrische Verfahren [32] sind der laparoskopisch implantierte Magenschrittmacher, bei dem durch elektrische Stimulation im Bereich des Antrums eine protrahierte Magenentleerung resultieren soll [33].

Der gastroscopisch platzierte EndoBarrier®, ein Kunststoffschlauch, funktioniert als physische Barriere zwischen gastrointestinaler Mukosa und Chymus [34,35].

Steuerbares Magenband

Das Magenband wird von außen um den Fundus gelegt und ist eine Möglichkeit die Nahrungsaufnahme zu restringieren. Es entsteht ein „Vormagen“ von ca. 25 ml, der über ein etwa 15 mm großes Lumen mit dem sich anschließenden Gastrointestinaltrakt verbunden ist. Durch Auffüllen des Silikonbandes von außen über das subkutane Reservoir kann der Innendurchmesser verringert und restriktive Wirkung erhöht werden.

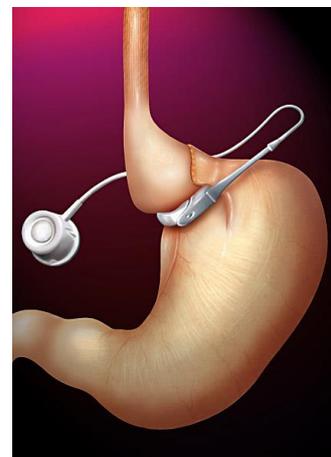


Abbildung 4: Steuerbares Magenband, www.adipositas-muenchen.de/schlank-durch-op/op-methoden, abgerufen am 11.06.2017

Biliopankreatische Diversion nach Scopinaro

Bei der BPD ohne Duodenal-Switch wird ein aboraler Teil des Magens (Antrum) vom Magen abgetrennt bzw. ektomiert. Der Restmagen wird mit einem distalen Ileumabschnitt unter Umgehung von Duodenum und Jejunum verbunden. Biliopankreatisches Sekret wird nach Passage von Duodenum und Jejunum in das Ileum eingeleitet, sodass ein verkürzter gemeinsamer Weg (50 - 100 cm) von Verdauungssäften und Speisebrei ins Kolon entsteht. Die BPD in dieser Form wurde 1976 als Erstes von Scopinaro operiert.

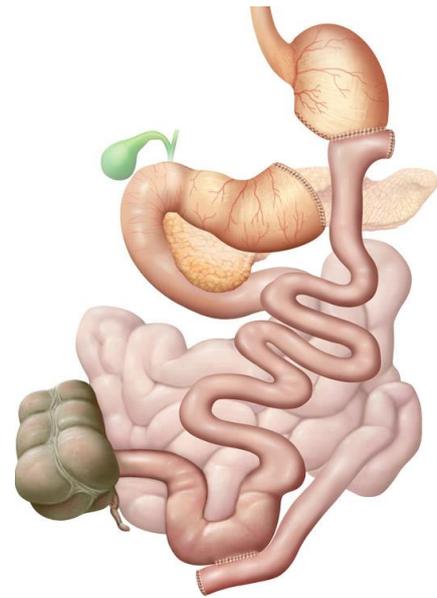


Abbildung 5: Biliopankreatische Diversion nach Scopinaro, www.adipositas-muenchen.de/schlank-durch-op/op-methoden, abgerufen am 11.06.2017

Biliopankreatische Diversion mit Duodenalswitch

Als Kombinationsverfahren in der bariatrischen Chirurgie kommt als Variante der BPD die BPD-DS zur Anwendung. Bei der BPD-DS wird der Magen unter Pyloruserhalt, wie bei der SG, vertikal reseziert. Das Duodenum wird distal des Pylorus abgesetzt. Der galleführende Dünndarmschenkel wird weit aboral mit dem Dünndarm anastomosiert. Es entsteht die gemeinsame Dünndarm-Passage von Gallesekret und Chymus über eine Strecke von maximal 100 cm. Die OP kann zweizeitig durchgeführt werden (siehe 1.6.3).

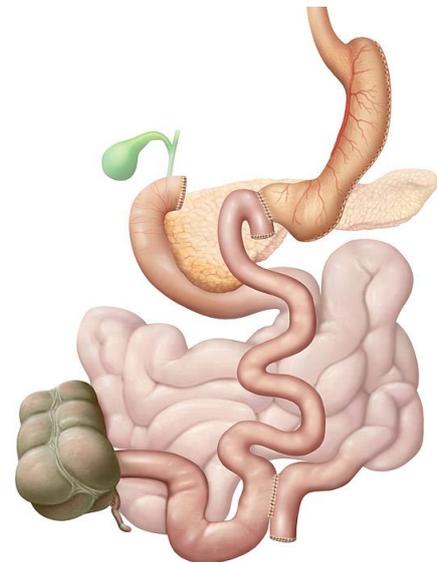


Abbildung 6: Biliopankreatische Diversion mit Duodenalswitch, www.adipositas-muenchen.de/schlank-durch-op/op-methoden, abgerufen am 11.06.2017

Roux-en-Y-Magenbypass

Die international am häufigsten durchgeführte bariatrische Operation ist der Roux-en-Y-Magenbypass. Es werden sowohl restriktive als auch malabsorptive Elemente kombiniert. Ohne Pyloruserhalt erfolgt die Anlage eines kleinen Restmagens, der mit einer Dünndarmschlinge unter Umgehung des Duodenums anastomosiert wird. Gallensaft und Pankreassekret werden aboral der chymusführenden Schlinge zugeführt, sodass nur eine kurze gemeinsame Passage von Chymus und Verdauungssäften bis zum Kolon resultiert [36]. Es wird dabei kein Magen entfernt. Die Operation kann gegebenenfalls rückgängig gemacht werden.

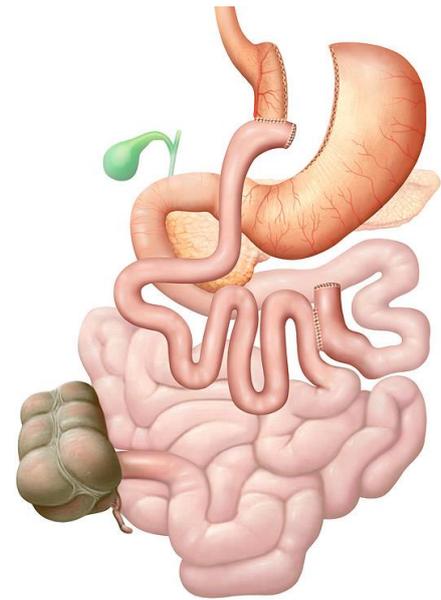


Abbildung 7: Roux-en-Y-Magenbypass, www.adipositas-muenchen.de/schlank-durch-op/op-methoden, abgerufen am 11.06.2017

Mini-Magen-Bypass

Als Variante des zuvor beschriebenen Magenbypasses kommt der sog. Mini-Bypass mit nur einer Anastomose aus und hat im Allgemeinen eine entsprechend kürzere Operationszeit. Im Vergleich zum konventionellen Magenbypass wird beim Mini-Bypass ein größerer Magenpouch gebildet. Der Magenpouch wird danach mit dem Jejunum anastomosiert.

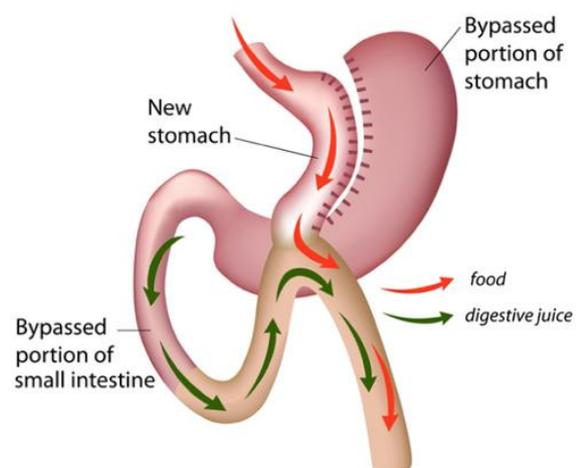


Abbildung 8: Mini-Magen-Bypass, www.alobariatriccenter.com/wp-content/uploads/2015/12/, abgerufen am 11.06.2017

Historische Verfahren (Auswahl)

Erstmals berichtete Henriksson 1953 von einer Dünndarmresektion, die vornehmlich mit dem Ziel der Gewichtsreduktion erfolgte. Zur Vermeidung der Irreversibilität führten Kremen und Linner 1954 erstmals einen jejunokolischen Bypass als bariatrische Operation durch. Weiterer Versuch war eine Anastomose zwischen Jejunum und Kolon transversum, die jedoch bald aufgrund von unkontrollierbaren Diarrhöen und Elektrolytentgleisungen verlassen wurde. Nach Reanastomosierung nach Erreichen des angestrebten Gewichts kam es zu erneuten Gewichtszunahme. In den 60er- und 70er-Jahren war die End-zu-Seit-Jejuno-Ileostomie (Jejunoilealer Bypass) in verschiedenen Varianten die am häufigsten durchgeführte bariatrische Operation. In etwa 30 % der Fälle kam es nach einigen Jahren aufgrund von Adaptation der belassenen Dünndarmabschnitte (v.a. Vergrößerung der Resorptionsfläche) zum erneuten Gewichtsanstieg. Viele schwere und irreversible Komplikationen, wie Mangelzustände, Elektrolytstörungen und Diarrhöen, ließen die erwähnten Bypass-Operationen wieder in den Hintergrund treten.

1980 erfand Mason mit der Vertikalen Gastroplastik die erst rein restriktive bariatrische Operation, bei der ein länglicher Magenpouch gebildet wird, dessen Ausgang zum Restmagen mit einem fixen Magenband verengt wird. Die geeignete Größe von Magenpouch und der Grad der Einengung durch das Magenband erwiesen sich als schwer kalkulierbar [37].

1.6.3 Die Sleeve-Gastrektomie - der Schlauchmagen

Gemäß DRG-Statistik des Statistischen Bundesamtes 2010 ist die SG die häufigste und im Hinblick auf die Fallzahlen die am stärksten zunehmende bariatrische Operation in Deutschland. Seit dem letzten Jahrzehnt erfreut sich die Sleeve-Gastrektomie immer größerer Beliebtheit [38,39]. In 2011 waren es hierzulande 2957 SG der insgesamt 6195 bariatrischen Eingriffe [2]. 2014 wurde die SG hierzulande 4794 mal durchgeführt, wobei 4589 laparoskopisch, 50 offen-chirurgisch und 25 offen nach Konversion erfolgten [40].

Ein Jahr nach einer LSG kann eine Reduzierung des Übergewichts zwischen 60,1 % und 76,8 % erwartet werden [30,41–45].

Die SG ist ein restriktives Operationsverfahren. Durch die Fundusresektion wird eine große Anzahl der Ghrelin produzierenden Zellen entfernt. Ein Großteil dieses hungerauslösenden Peptidhormons wird hier synthetisiert und endokrin sezerniert [14]. Bei Nahrungsaufnahme wird weniger orexigenes Ghrelin freigesetzt. Ghrelin führt zu einer gesteigerten Nahrungsaufnahme, einem niedrigeren Energieverbrauch, einer Reduzierung der Thermogenese im braunen Fettgewebe und einer Erhöhung der Lipogenese im weißen Fettgewebe [2]. Die genannten Effekte werden über den Hauptwirkort des Ghrelins, spezialisierte Hunger und Sättigkeit regulierende Neuronenpopulationen im Hypothalamus, vermittelt [46].

Der Magenfundus wird in erheblichem Ausmaß reseziert, was zu einer Verkleinerung des dort lokalisierten sog. Ghrelin-Areals führt, infolgedessen wird weniger Hungergefühl nach zentral signalisiert [2,36,47].

Nach allen Bypass-Verfahren sieht man durch die veränderte Regulation der Enteroenzyme eine postoperativ zeitnahe Remission bei DM [36].

Dabei hat sich die LSG aus dem ursprünglich ersten Schritt in dem zweistufig ablaufenden Behandlungsverfahren der BPD-DS, initial nur für Adipositas Grad III bestimmt, zu einem alleinstehenden und unabhängigen Verfahren herausgebildet. Dabei wird im ersten Schritt zunächst eine SG mit Pyloruserhalt durchgeführt. Anschließend erfolgt in einem zweiten Schritt eine Komplettierungsoperation, bei der der Magen unter Umgehung des Duodenum mit einem aboralen Dünndarmabschnitt anastomosiert wird.

Das galleführende Duodenum wird so weit aboral mit dem Dünndarm verbunden, dass es lediglich zu einer ca. 100 cm langen gemeinsamen Passage von Chymus und Galle oral der Ileozökalklappe kommt. Da nach dem ersten Schritt bereits große Gewichtsreduktionen resultieren, entstand daraus die SG als alleinige bariatrische Operationsmethode [14].

Operationsablauf

Die SG erfolgt wie alle bariatrischen Eingriffe in Rückenlage mit leicht erhöhtem Oberkörper. Der Operateur befindet sich zwischen den Beinen.

International werden folgende Standardzugänge verwendet:

- üblicher Standard: fünf bis sechs Trokarzugänge
- Minimum: 3-Trokarerntechnik
- Mini-Inzisionszugang, über den alle Instrumente eingeführt werden

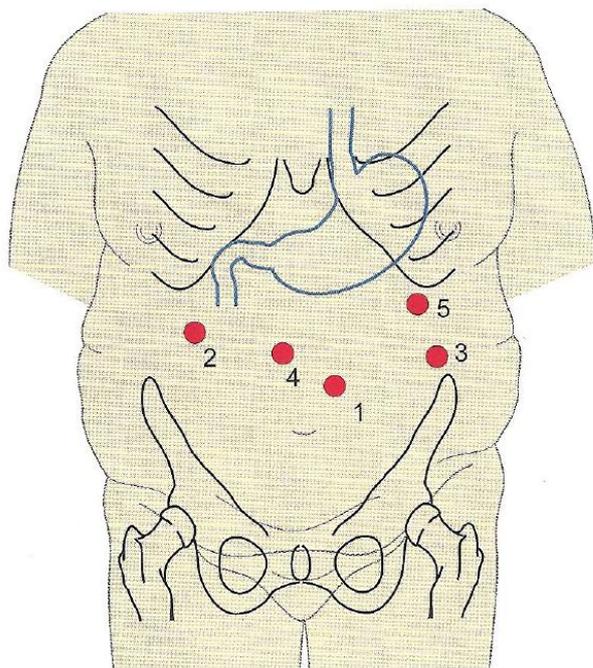


Abbildung 9: Trokarplatzierungen zur Sleeve-Gastrektomie, 1. 10-mm-Erst- und Optiktrokar, 2. 10-mm-Trokar für Leberretraktor, 3. 10-mm-Trokar für Faszang und Dissektion, 4. 15-mm-Trokar für Stapler, 5. 5-mm-Arbeitstrokar für hiatale Region; Rudolf A. Weiner, Urban & Fischer, 2010

Nach Positionierung des Leberretractors werden Magen und Omentum majus gut exponiert, sodass die Präparation und Mobilisation entlang der großen Kurvatur bis zum ösophagogastrischen Winkel durchgeführt werden können.

Zunächst erfolgen die Dissektion der großen Kurvatur und damit die Eröffnung der Bursa omentalis. Präparation - stets magennah - nun entlang der großen Kurvatur mit partieller Durchtrennung des Ligamentum gastrocolicum und vollständiger Durchtrennung des Ligamentum gastrosplenicum mit den Vasa gastricae breves. Der Magenfundus wird in erheblichem Ausmaß reseziert, was zu einer Verkleinerung des dort lokalisierten sog. Ghrelin-Areals führt.

Des Weiteren besteht die Möglichkeit, die große Kurvatur erst sekundär nach bereits erfolgter Staplerresektion des Magens zu mobilisieren.

Jede Magenschlauchresektion sollte mit Hilfe von Kalibrierungs sonden durchgeführt werden. Die optimale Stärke der Sonde ist derzeit noch nicht abschließend diskutiert. Dünnere Sonden scheinen jedoch mit höherem Gewichtsverlust, aber möglicherweise auch häufiger mit Komplikationen wie Stenosen oder Insuffizienzen zu korrelieren.

Die Anwendung von Übernähtungen oder Klammernahtverstärkungen zur Unterstützung der Staplernaht können helfen Blutungen zu vermeiden.

Die Resektatbergung sollte grundsätzlich mit einem Bergebeutel erfolgen, da so eine Kontamination der Bauchdecke mit Mageninhalt verhindert und andererseits der resezierte Magen ob der besseren Gleiteigenschaften schneller geborgen werden kann. Ein Sicherheitstest kann durchgeführt werden, um mögliche Nahtundichtigkeiten zu detektieren. Hierbei wird über die Magensonde Luft und/oder Methylenblau in den Magenschlauch geleitet. Drainagen sind nicht prinzipiell notwendig, jedoch geben sie frühzeitig über Nachblutungen und Insuffizienzen Auskunft. Das postoperative Management ist nicht standardisiert und unterscheidet sich von Klinik zu Klinik [14,36].

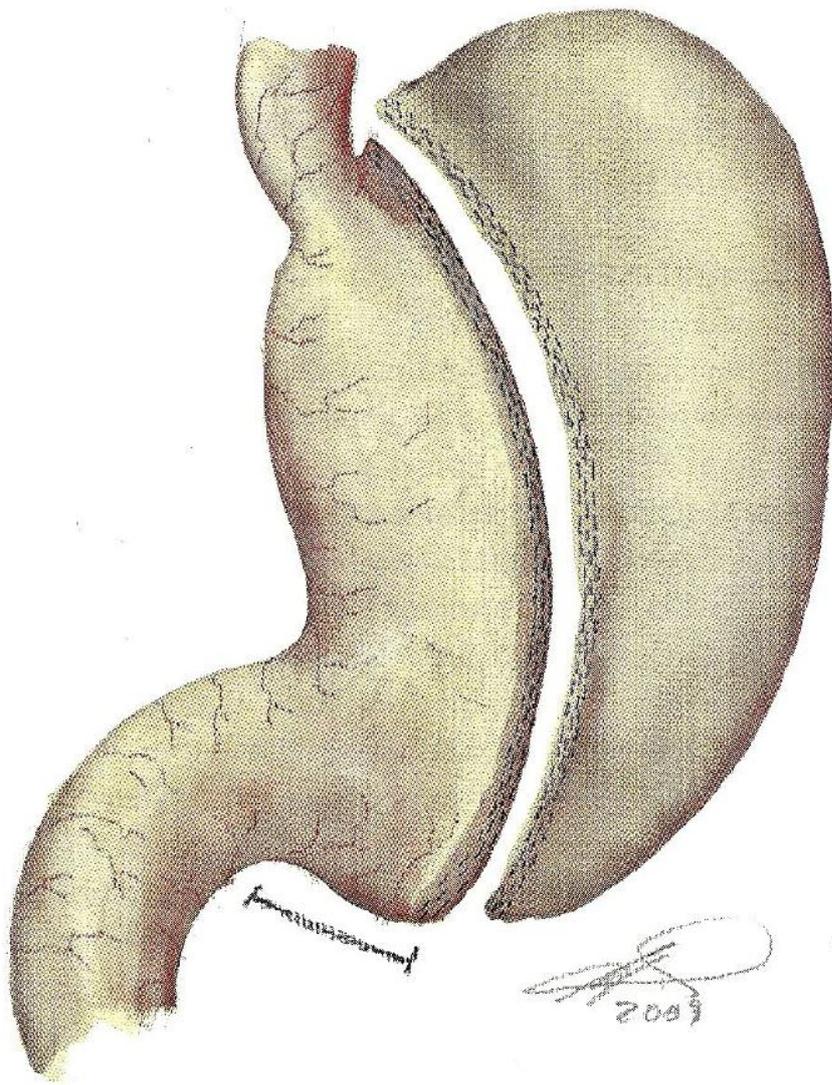


Abbildung 10: Sleeve-Gastrektomie; M. Korenkov, Bariatric Surgery, Springer, 2011

1.6.4 Laparoskopische Sleeve-Gastrektomie an der Otto-von-Guericke Universität

In der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie der Medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg wurde in den untersuchten Jahren 2009 bis 2013 die LSG wie im Folgenden beschrieben durchgeführt.

Ein präoperatives Bridging mittels Magenballon erfolgte bei keinem der Studienteilnehmer.

Die Operation wurde standardmäßig in Rückenlage mit leicht erhöhten Oberkörper durchgeführt. Der Operateur befand sich zwischen den Beinen. Insgesamt wurden 5 Trokare verwendet; davon 4x 12 mm und 1x 15 mm. Die Trokarplatzierungen entsprachen denen in Abbildung 3 dargestellten. Nach Inzision unterhalb des Xiphoids wurde mit dem 1. Trokar in die Bauchhöhle eingegangen und ein Pneumoperitoneum aufgebaut. Danach wurden 3 weitere Arbeitstrokare unter Sicht in oben abgebildeter Lokalisation (rechter und linker Oberbauch sowie epigastrisch) eingebracht. Später folgte die Platzierung des 5. Trokar im linken Mittelbauch.

Es wurde eine Kalibrierungssonde mit 42 Charrière verwendet

Zum Abstapeln des Magens wurden in der Regel insgesamt 6 violette Magazine (von Covidien®) benötigt. Abschließend fortlaufende Übernähung der Klammernaht.

Eine intraoperative Dichtigkeitsprüfung der Naht wurde nicht durchgeführt.

Immer wurde ein Bergebeutel verwendet und eine Drainage eingebracht.

Das übliche postoperative Procedere beinhaltete eine Stressulkus-Prophylaxe mit Pantoprazol-Kurzinfusionen sowie eine Thromboseprophylaxe mit Enoxaparin-Natrium. Der Kostaufbau wurde standardmäßig am 1. postoperativen Tag mit Tee begonnen und am 3. Tag um Suppe erweitert.

Am 5. postoperativen Tag folgte eine röntgenologische Dichtigkeitsprüfung mit Kontrastmittel (zumeist Telebrix®).

1.7 Zielsetzungen der Arbeit

Es besteht aktuell noch keine völlige Klarheit bezüglich mehrerer Faktoren, die mit dem Gewichtsverlust nach bariatrischen Eingriffen einhergehen [48]. Hinsichtlich der Faktoren Alter und BMI als bestimmende Parameter für den postoperativen Gewichtsverlust nach bariatrischer Chirurgie fehlt es ebenfalls an Evidenz [49–53].

Ziel dieser Arbeit ist es, den Einfluss von Alter und präoperativem BMI als bestimmende Faktoren für das Ausmaß des postoperativen Gewichtsverlusts nach LSG bei Erwachsenen zu analysieren.

2. Material, Methoden und Studienteilnehmer

2.1 Auswahl und Rekrutierung der Studienteilnehmer

Die Patientendaten wurden aus einer prospektiv gepflegten Datenbank und aus den Dokumentationen der Patientenbesuche in der bariatrischen Sprechstunde der Universitätsklinik Magdeburg 6 Wochen, 3 Monate, 6 Monate sowie 1 Jahr postoperativ gewonnen. Berücksichtigung fanden ausschließlich Patienten, die sich zwischen dem 01.01.2009 und 31.12.2013 einer LSG unterzogen.

Ein präoperatives Bridging mittels Magenballon fand bei keinem Patienten Anwendung.

Deshalb war die Indikation zur bariatrischen Operation die Grundvoraussetzung für das Gesamt-Patientenkollektiv, aus dem die Studienteilnehmer nach Ein- und Ausschlusskriterien rekrutiert wurden.

Da alle operierten Patienten zunächst eingeschlossen wurden, entsprechen die Einschlusskriterien zur Studie den zu erfüllenden Kriterien für einen bariatrischen Eingriff, welche sich an den Indikationen der S3-Leitlinie der Deutschen Adipositas-Gesellschaft e. V. orientieren [6].

Die Bewertung der Patienten erfolgte vor der Operation durch ein multidisziplinäres Team aus Adipositaschirurgen, Diätassistenten und Gesundheitspsychologen.

Gemäß S3-Leitlinie sollte eine chirurgische Therapie erwogen werden, wenn eine extreme Adipositas ($\text{BMI} \geq 40,0 \text{ kg/m}^2$) besteht und die konservative Therapie nicht zum Therapieziel geführt hat.

Ziel eines bariatrischen Eingriffs ist vorwiegend die Verbesserung von Komorbiditäten und die Steigerung der Lebensqualität.

Indikationen zur bariatrischen Operation:

- Adipositas Grad III ($\text{BMI} \geq 40,0 \text{ kg/m}^2$)
- Adipositas Grad II ($\text{BMI} 35,0\text{-}39,9 \text{ kg/m}^2$) mit erheblichen Komorbiditäten (z.B. DM, HT)
- Adipositas Grad I ($\text{BMI} 30,0\text{-}34,9 \text{ kg/m}^2$) mit Diabetes mellitus Typ 2 in Sonderfällen

Weiter wird von der DAG angeregt die Indikation interdisziplinär zu stellen. Präoperativ sind laut DAG die Patienten hinsichtlich ihrer metabolischen, kardiovaskulären, psychosozialen und alimentären Situation zu beurteilen.

Kontraindikationen für einen bariatrischen Eingriff:

- Schwangerschaft
- instabile psychopathologische Zustände
- konsumierende und neoplastische Erkrankungen
- aktive Substanzabhängigkeit
- unbehandelte Bulimia nervosa
- chronische Erkrankungen wie Leberzirrhose
- andere schwer gesundheitlich einschränkende Erkrankungen mit möglicher Aggravation durch postoperativen katabolen Stoffwechsel [6]

Eine Einteilung der Studienteilnehmer in Gruppen hinsichtlich des Alters erfolgte in Anlehnung an Contreras et al. in <45 und ≥ 45 Jahre [54].

Des Weiteren wurde das Studienkollektiv in BMI-Gruppen eingeteilt. Aufgrund der Tatsache, dass die Studienteilnehmer einen durchschnittlichen BMI von $53,98 \text{ kg/m}^2$ ($\pm 9,28 \text{ kg/m}^2$) hatten und es gegenwärtig keine allgemein akzeptierten Grenzwerte in der Literatur gibt, wurden die Patienten in Gruppen nach Body-Mass-Index < 50 und $\geq 50 \text{ kg/m}^2$ eingeteilt.

Die Altersgruppen und BMI-Gruppen wurden hinsichtlich folgender Parameter verglichen: EBMIL, Alter, präoperatives und postoperatives Gewicht, Geschlecht, Adipositas-assoziierte Komorbiditäten, Operationsdauer, Komplikationen und Krankenhausverweildauer.

Insbesondere sollte ein möglicher Zusammenhang zwischen LSG, Alter, präoperativem BMI und %EBMIL untersucht werden.

Die Ergebnisse werden zur besseren Vergleichbarkeit, wie in der Literatur üblich, als %EBMIL dargestellt. Hierbei handelt es sich um einen objektiveren Wert, um Ergebnisse von Gewichtsverlust in der bariatrischen Chirurgie darzustellen [55–57], wobei ein BMI von 25 kg/m² als Idealgewicht gilt [58].

$$\%EBMIL = \frac{\text{präoperativer BMI} - \text{aktueller BMI}}{\text{präoperativer BMI} - 25} * 100$$

Eine weitere Methode den Umfang der Gewichtsreduktion zu quantifizieren ist die Veränderung des BMI in Punkten, die in dieser Arbeit auch zur Anwendung kommt.

Das in vorliegender Arbeit berücksichtigte End-Follow-up nach einem Jahr wurde vom Zeitpunkt aufgrund der Tatsache so gewählt, dass der Erfolg von excess weight loss so definiert wurde. Es wird allgemein angenommen, dass dies der geeignetste Zeitpunkt ist, um den Effekt einer bariatrischen Operation bezüglich des Gewichtsverlusts zu bewerten [54].

2.2 Wissenschaftlicher Datenabgleich mit der Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas in Zusammenarbeit mit der StatConsult GmbH

Es wurden alle Patienten in die Analyse des perioperativen Outcomes eingeschlossen, bei denen innerhalb des Zeitraums 01.01.2009 bis 31.12.2013 eine Primär-OP erfolgte. Für die Untersuchung an den Follow-up-Daten wurden im Weiteren jeweils nur die Patienten ausgewählt, die zum Follow-up-Zeitraum untersucht und dokumentiert wurden. Für das 1-Jahres-Follow-up umfasste dies alle Untersuchungen in einem Zeitraum von +/- 3 Monaten nach der Primär-OP.

Zum Datenabgleich wurden von der StatConsult Gesellschaft für klinische und Versorgungsforschung mbH die aufbereiteten Daten des Exports vom 18. April 2017 verwendet. Dabei wurden nur Eingriffe in die Analyse eingeschlossen, die zum Zeitpunkt des Datenbankexports vollständig den Status „clean“ hatten.

2.3 Einschlusskriterien

Notwendig für den Einschluss in diese Studie war das Vorhandensein der relevanten Patientendaten im 1-Jahres Follow-up.

Es gab keine patienten- und klinikbezogenen Einschlusskriterien.

2.4 Ausschlusskriterien

Bei Nichtvorhandensein der relevanten Patientendaten im 1-Jahres Follow-up konnten die Studienteilnehmer nicht eingeschlossen werden.

Es gab keine patienten- und klinikbezogenen Ausschlusskriterien. Ein Ausschluss aufgrund von langjährigen Komorbiditäten (insbesondere DM) erfolgte nicht.

2.5 Statistische Auswertung

Zur statistischen Auswertung wurde GraphPad Prism® Version 6.0 (GraphPad Software, La Jolla, CA, USA) verwendet.

Um Unterschiede zwischen den verschiedenen Subgruppen zu identifizieren, wurden bei Normalverteilung der ungepaarte t-Test oder der Welch's-t-Test verwendet. Waren die Daten nicht normalverteilt wurde die univariable Analyse mit exaktem Chi-Quadrat-Test verwendet. Des Weiteren fand die Korrelationsanalyse nach Spearman Verwendung, um Zusammenhänge zwischen einzelnen Variablen zu berechnen.

Zum Vergleich zu mehr als zwei normalverteilten Gruppen wurde eine einfaktorische ANOVA durchgeführt.

Ein p-Wert $< 0,05$ soll bei allen Vergleichen für statistische Signifikanz stehen.

Metrische Daten werden anhand des Mittelwerts, Standardabweichung, Median, Minimum und Maximum deskriptiv charakterisiert. Die kategorialen Daten sind mit relativen und absoluten Häufigkeiten beschrieben.

Für den wissenschaftlichen Datenabgleich mit dem Register „Bariatrische Chirurgie“ wurde StatConsult GmbH beauftragt. Für die Analyse wurde die Software SAS 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NY, USA) angewendet. Da es sich um eine explorative Analyse handelte, wurde bewusst zum vollen Signifikanzniveau von 5% getestet, d.h. es erfolgte keine Korrektur bzgl. multiplen Testens und jeder p-Wert $< 0,05$ entsprach einem signifikanten Ergebnis. Bei univariater Analyse wurden für kategoriale Zielgrößen der Chi-Quadrat-Test und für stetige Zielgrößen der robuste t-Test (Satterthwaite) verwendet. Bei starken Abweichungen der Verteilung von der Normalverteilung (Krankenhausverweildauer) wurde für die Durchführung des Testes eine Transformation anhand der Wurzelfunktion angewandt, um eine Normalverteilung zu approximieren.

Der Einfluss des Alters und des präoperativen BMI auf die BMI-Veränderung wurde anhand von einem allgemeinen linearen Modell umgesetzt.

3. Ergebnisse

Im untersuchten Zeitraum vom 01.01.2009 bis 31.12.2013 belief sich Anzahl der LSG in der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie des Universitätsklinikums Magdeburg auf insgesamt 203, wobei hinsichtlich der Geschlechterverteilung die Frauen mit 122 (60,10 %) gegenüber den Männern mit 81 (39,90 %) überwogen.

Das Gesamt-Patientenkollektiv reduzierte sich aufgrund o.g. Ausschlusskriterien auf 135 aller Operierten. Das bedeutete eine Follow-Up-Rate von 66,5 % ($n = 135/203$).

3.1 Charakteristika der Studienteilnehmer

3.1.1 Geschlechterverteilung

Die Auswertung des Studienkollektivs mit der Gesamtanzahl 135 hinsichtlich des Geschlechts zeigte einen häufigeren Studieneinschluss von Frauen.

Den 83 Frauen (61,48 % der Studienteilnehmer) standen 52 Männer gegenüber (38,52 %).

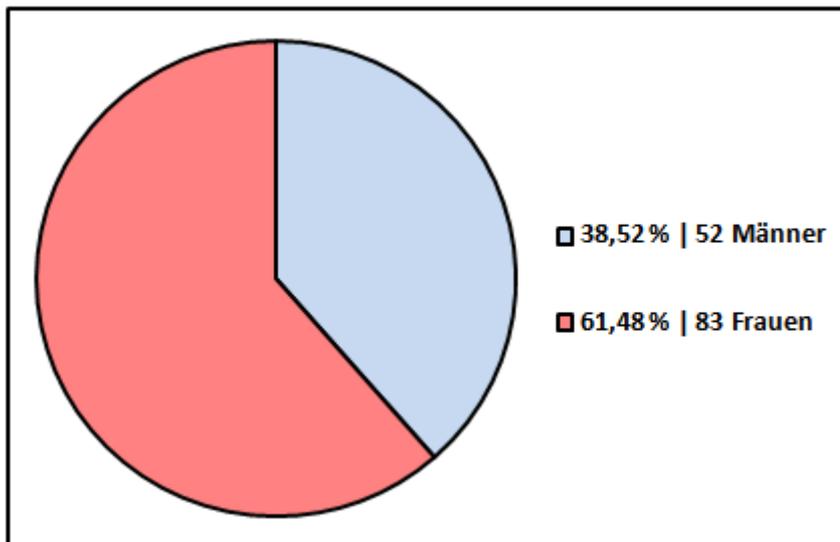


Abbildung 11: Geschlechterverteilung der Studienteilnehmer

3.1.2 Alter und Altersverteilung

Die Studienteilnehmer waren im Durchschnitt 44,90 Jahre ($\pm 11,25$ Jahre) alt und besaßen einen Median von 47 Jahren.

Die teilnehmenden Frauen hatten ein mittleres Alter von 45,72 Jahren ($\pm 11,48$ Jahre) und einen Median von 48 Jahren, die Männer waren im Durchschnitt 43,60 Jahre ($\pm 10,84$ Jahre) alt bei einem Median von 43 Jahren. Daraus ergab sich hinsichtlich der Altersstruktur kein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern ($p = 0,2866$).

Die Altersklasse 41 bis 50 Jahre, sowie die Altersklasse 51 bis 60 Jahre kamen mit jeweils rund einem Drittel der Patienten zusammen auf den Großteil des Studienkollektivs. Über 60 Jahre alt waren nur 4,4 % der Studienteilnehmer.

Altersklassen	Anteil	Männer	Frauen	Gesamt
≤30	(n)	8	11	19
	(%)	5,9	8,1	14,1
31-40	(n)	12	12	24
	(%)	8,9	8,9	17,8
41-50	(n)	14	27	41
	(%)	10,4	20,0	30,4
51-60	(n)	16	29	45
	(%)	11,9	21,5	33,3
>60	(n)	2	4	6
	(%)	1,5	3,0	4,4

Tabelle 7: Verteilung der Studienteilnehmer nach Altersklassen, absolute und relative Anzahl

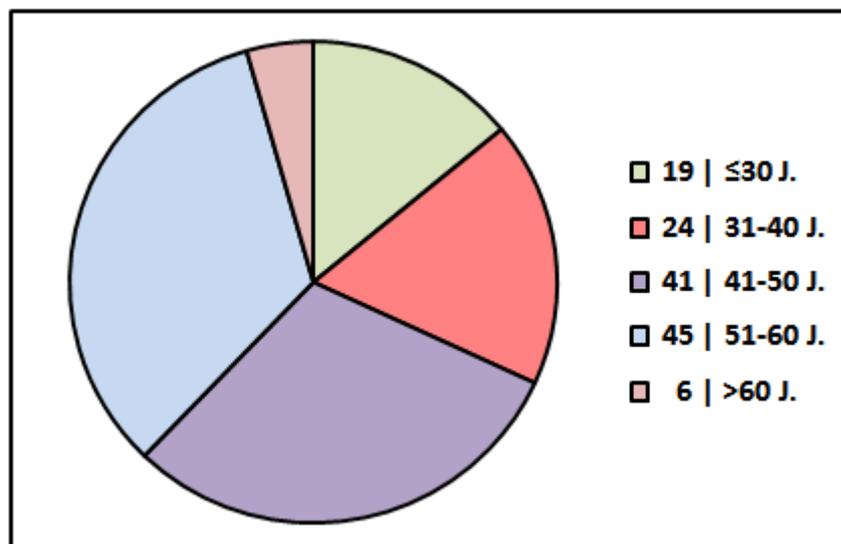


Abbildung 12: Verteilung der Studienteilnehmer nach Altersklassen, absolute Anzahl

3.1.3 Gewicht, Körpergröße und Body-Mass-Index

Das Studienkollektiv wog durchschnittlich 159,99 kg ($\pm 32,58$ kg) bei einem medianen Gewicht von 157 kg. Die Extremwerte lagen bei minimal 86 und maximal 278 kg.

Die Männer wiesen erwartungsgemäß ein deutlich höheres präoperatives Gewicht (180,10 kg $\pm 30,70$ kg) als die Frauen (147,40 kg $\pm 27,10$ kg) auf ($p < 0,0001$).

Die Gesamt-Körpergröße betrug im Durchschnitt 1,72 m ($\pm 0,10$ m) und der Median 1,70 m. Die durchschnittliche Körpergröße bei den Männern (1,80 m $\pm 0,08$ m) war signifikant höher als bei den Frauen (1,67 m $\pm 0,08$ m) ($p < 0,0001$).

Die Studienteilnehmer hatten einen durchschnittlichen BMI von 53,98 kg/m² ($\pm 9,28$ kg/m²) und einen Median von 52 kg/m².

Ein signifikanter Unterschied der BMIs hinsichtlich der Geschlechter ließ sich nicht feststellen ($p = 0,1394$). Männer erreichten einen Mittelwert von 55,47 kg/m² ($\pm 9,35$ kg/m²), Frauen einen von 53,04 kg/m² ($\pm 9,17$ kg/m²).

Grad (nach WHO)	BMI (kg/m ²)	Anteil	
		(n)	
Adipositas Grad I	30 - 34,9	(n)	1
		(%)	0,7
Adipositas Grad II	35 - 39,9	(n)	4
		(%)	3
Adipositas Grad III	40 - 49,9	(n)	45
		(%)	33,3
	50 - 59,9	(n)	51
		(%)	37,8
	60 - 69,9	(n)	23
	(%)	17	
	70 - 79,9	(n)	10
		(%)	7,4
	≥ 80	(n)	1
		(%)	0,7

Tabelle 8: Studienteilnehmer nach BMI-Anteil, absolute und relative Anzahl, % des Studienkollektivs

3.1.4 OP-Dauer

Im Mittel betrug die Operationszeit 92 Minuten (± 28 min) und hatte einen Median von 88 Minuten. Bei Männern wurde durchschnittlich 96 Minuten (± 33 min) operiert, bei Frauen 89 Minuten (± 24 min). Dementsprechend bestand kein signifikanter geschlechtsspezifischer Unterschied hinsichtlich der Operationszeiten ($p = 0,2081$).

Des Weiteren ließ sich darüber hinaus eine geringe lineare Abhängigkeit ($r = 0,30$; KI [0,14; 0,45]; $p = 0,0004$) zwischen der Operationsdauer und BMI herstellen.

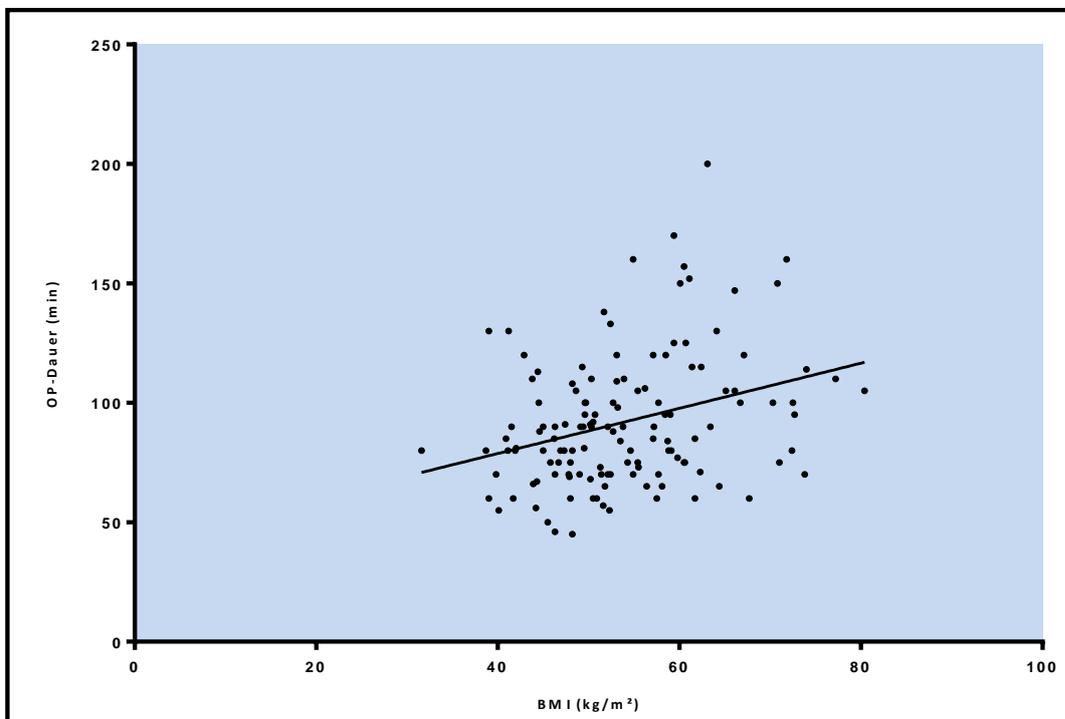


Abbildung 13: Korrelation von BMI zu OP-Dauer im Studienkollektiv

3.1.5 Komplikationen (intraoperativ und postoperativ)

Intraoperative Komplikationen

Verletzungen von Milz oder Leber, ein Pneumothorax, eine Magenperforation, eine Choledochusverletzung, eine Gefäßverletzung, eine Blutung oder sonstige Komplikationen traten im Studienkollektiv nicht auf.

Allgemeine Komplikationen

Die Gesamtkomplikationsrate der allgemeinen Komplikationen betrug im Kollektiv 4,4 %.

Allgemeine Komplikationen	Studienkollektiv
HWI	2
Kardiale	1
Renale	1
Pulmonale	0
Fieber	1
Thrombose	0
Andere	1
Pat. mit mindestens einer Komplikation	5
Komplikationsrate in % (Gesamt)	4,4

Tabelle 9: Allgemeine Komplikationen im Studienkollektiv, Aufteilung wie im GBSR

Spezielle Komplikationen

Die Gesamtkomplikationsrate der speziellen Komplikationen lag im Kollektiv bei 3,0 %.

Spezielle Komplikationen	Studienkollektiv
Transfusionspflichtige Nachblutung	1
Gastroskopie	0
Op.-pflichtige Nachblutung	1
Anastomoseninsuffizienz	1
Anastomosenstenose	0
Mechanischer Ileus	0
Intraabdominaler Abszess	0
Sepsis	1
Peritonitis	0
Platzbauch	0
Aseptische Wundheilungsstörungen	0
Pat. mit mindestens einer Komplikation	4
Komplikationsrate in % (Gesamt)	3,0

Tabelle 10: Spezielle Komplikationen im Studienkollektiv, Aufteilung wie im GBSR

3.1.6 Verweildauer

Die durchschnittliche Krankenhaus-Verweildauer betrug 8 Tage ($\pm 2,9$ Tage), bei einem Median von 7 Tagen.

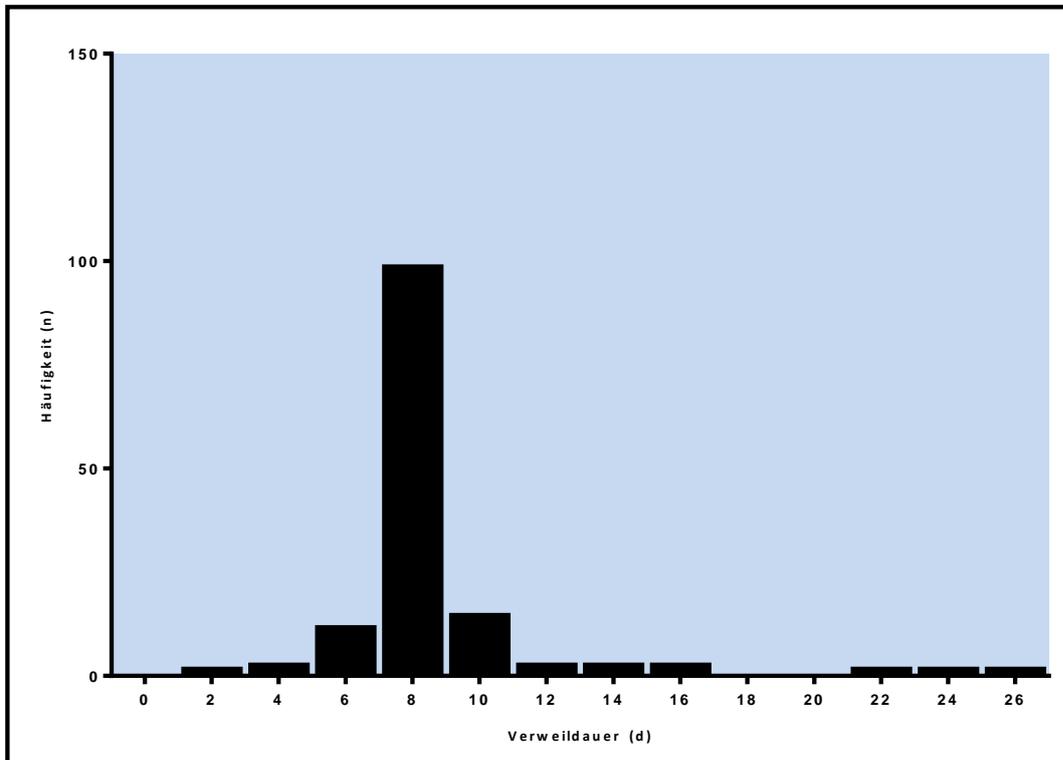


Abbildung 14: Häufigkeitsverteilung der Krankenhausverweildauern der Studienteilnehmer

3.1.7 Komorbiditäten

Der Anteil der Patienten mit mindestens einer Komorbidität belief sich auf 77,78 %. Im Geschlechtervergleich waren keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich des Vorkommens von Komorbiditäten feststellbar ($p = 0,8132$). So war gut ein Fünftel aller teilnehmenden Männer oder Frauen ohne Diagnose einer oder mehrerer Komorbiditäten. Bei Betrachtung des Lebensalters der Patienten mit und ohne Komorbiditäten, ließ sich ein signifikant jüngeres Durchschnittsalter bei den Patienten ohne Komorbidität von 38,40 Jahren ($\pm 11,64$ Jahre) im Vergleich zu 46,76 Jahren ($\pm 10,46$ Jahre) bei Patienten mit Komorbiditäten feststellen ($p = 0,0002$).

Häufigkeiten	Anteil	Männer	Frauen	Gesamt
keine	(n)	11	19	30
	(%)	21,2	22,9	22,2
HT / DM / SAS	(n)	41	64	105
	(%)	78,8	77,1	77,8

Tabelle 11: Häufigkeit mit/ohne Komorbidität bezogen auf Geschlechtergruppe bzw. Studienteilnehmer

Ø-Alter	Männer	Frauen	Gesamt
keine	42,4	36,1	38,4
HT / DM / SAS	43,9	48,6	46,8

Tabelle 12: Durchschnittsalter der Patienten mit/ohne Komorbidität bzw. der Studienteilnehmer

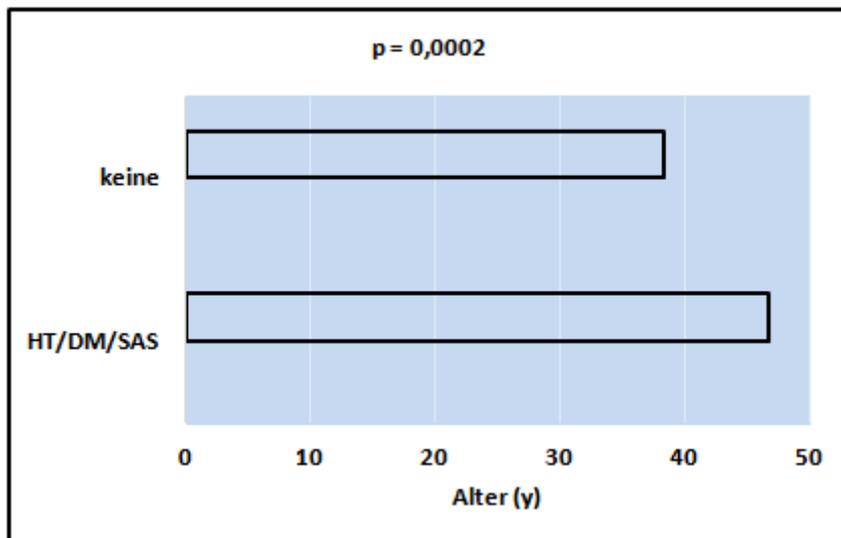


Abbildung 15: Vergleich der Durchschnittsalter von Patienten mit/ohne Komorbiditäten

Bei differenzierter Betrachtung nach Art der Komorbidität war lediglich beim SAS ein signifikanter geschlechtsspezifischer Unterschied nachweisbar. Folglich war bei 28,8 % der Männer und nur bei 9,6 % der Frauen ein SAS festgestellt worden ($p = 0,0039$).

Das Durchschnittsalter der Männer mit SAS betrug 45,0 Jahre ($\pm 8,82$ Jahre) und der Frauen mit SAS durchschnittlich 50,38 Jahre ($\pm 9,50$ Jahre), was keinen signifikanten Unterschied darstellte ($p = 0,1893$). Ebenso hinsichtlich HT ($p = 0,0621$) und DM ($p = 0,5862$) lag kein signifikanter Altersunterschied zwischen den Geschlechtern vor.

Häufigkeiten	Anteil	Männer	Frauen	Gesamt
SAS	(n)	15	8	23
	(%)	28,8	9,6	17,0
HT	(n)	35	60	95
	(%)	67,3	72,3	70,4
DM	(n)	23	30	53
	(%)	44,2	36,1	39,3

Tabelle 13: Häufigkeiten der einzelnen Komorbiditäten bezogen auf Geschlechtergruppe bzw. alle Studienteilnehmer

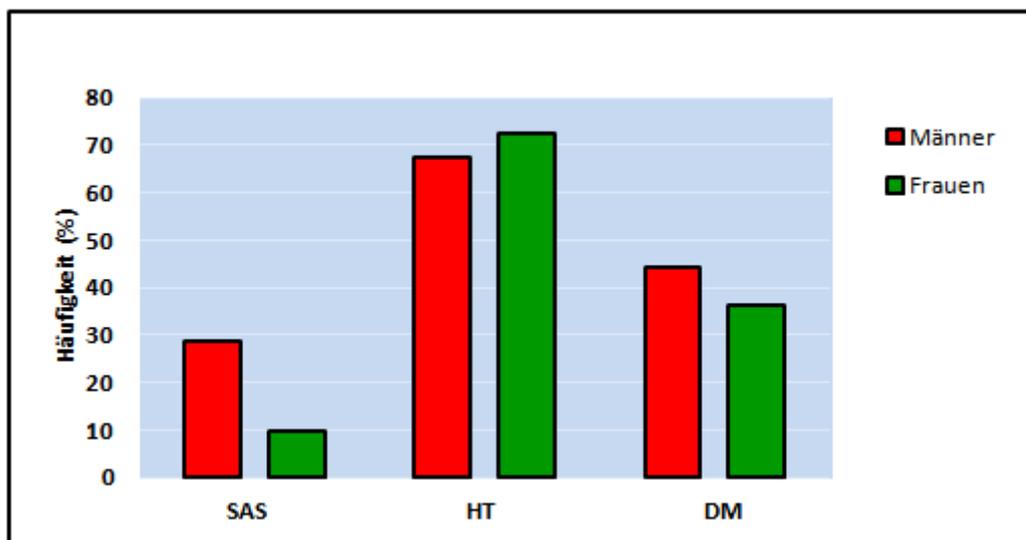


Abbildung 16: Relative Häufigkeiten der einzelnen Komorbiditäten bezogen auf Geschlechtergruppen

Ø-Alter	Männer	Frauen	Gesamt
SAS	45,0	50,4	46,9
HT	44,6	48,8	47,2
DM	47,2	48,6	48,0

Tabelle 14: Durchschnittsalter bei einzelnen Komorbiditäten der Studienteilnehmer

3.2 Untersuchung nach Altersgruppen - Alter<45 und Alter≥45

3.2.1 Alter

Das Alter der Studienteilnehmer betrug im Durchschnitt 44,90 Jahre ($\pm 11,25$ Jahre) und besaß einen Median von 47 Jahren, wobei 60 Studienteilnehmer (44,44 %) jünger als 45 Jahre und 75 (55,56 %) älter als 45 Jahre waren.

Die männlichen Studienteilnehmer hatten ein Durchschnittsalter von 43,60 Jahren ($\pm 10,84$ Jahre), die weiblichen Studienteilnehmer von 45,72 Jahren ($\pm 11,48$ Jahre).

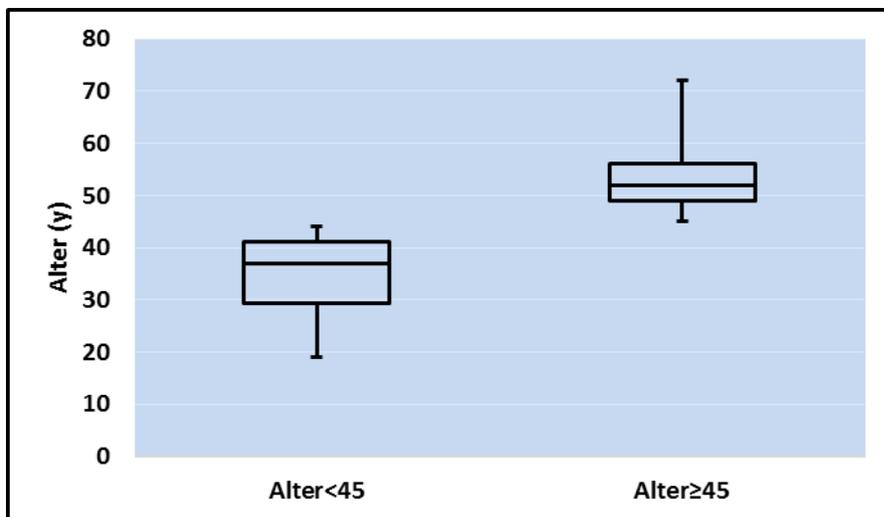


Abbildung 17: Vergleich der Altersgruppen hinsichtlich des Durchschnittsalters

3.2.2 BMI

Die Studienteilnehmer der Gruppe <45 Jahre zeigten hinsichtlich des präoperativen BMIs einen Durchschnitt von 55,23 kg/m² ($\pm 10,41$ kg/m²) und einen Median von 55 kg/m².

Die Altersgruppe ≥ 45 Jahre besaß bezüglich des präoperativen BMIs einen Durchschnitt von 52,98 kg/m² ($\pm 8,21$ kg/m²) und einen Median von 52 kg/m².

Der durchschnittliche BMI aller Patienten vor der LSG betrug 53,98 kg/m² ($\pm 9,28$ kg/m²) mit Extremwerten von minimal 31,59 und maximal 80,36 kg/m².

Hinsichtlich des präoperativen BMIs zeigte sich zwischen den beiden Altersgruppen kein signifikanter Unterschied ($p = 0,1623$).

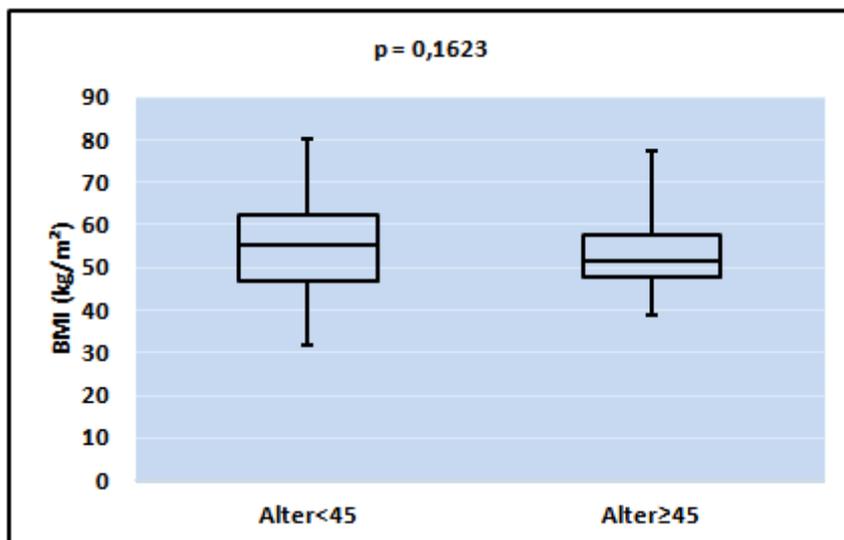


Abbildung 18: Vergleich der Altersgruppen hinsichtlich des BMI

3.2.3 Geschlecht

In der Altersgruppe ≥ 45 waren mehr Frauen als Männer vertreten ($m : w = 23 : 52$), während in der Altersgruppe < 45 marginal mehr Männer waren ($m : w = 29 : 31$) ($p = 0,05$).

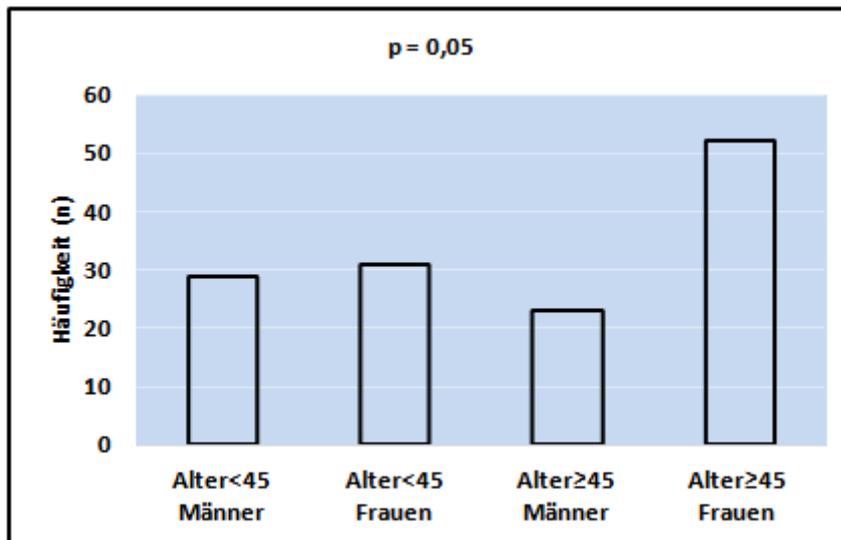


Abbildung 19: Vergleich der Geschlechterverteilung in den Altersgruppen

3.2.4 %EBMIL

Der durchschnittliche %EBMIL 12 Monate nach LSG bezogen auf alle Studienteilnehmer betrug 53,39 % ($\pm 21,76$ %).

Patienten jünger als 45 Jahre zeigten ein Jahr nach LSG hinsichtlich des %EBMIL einen Durchschnitt von 58,25 % ($\pm 21,74$ %) und einen Median von 62 %.

Die Patientengruppe ≥ 45 Jahre verfügte 12 Monate nach LSG den %EBMIL betrachtend einen Durchschnitt von 49,50 % ($\pm 21,13$ %) sowie einen Median von 48 %.

Es ließ sich ein signifikant stärker ausgeprägter %EBMIL bei der Altersgruppe <45 Jahre gegenüber der Altersgruppe ≥ 45 Jahre 12 Monate nach LSG nachweisen ($p = 0,0197$).

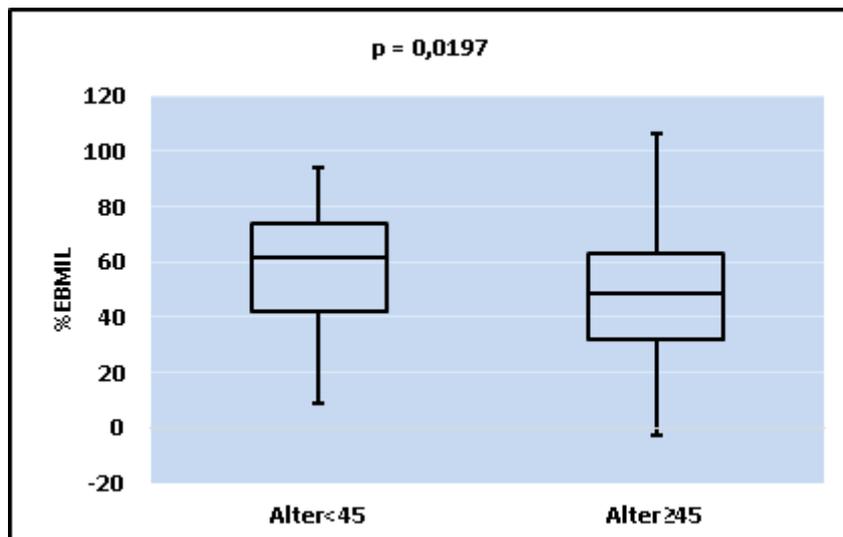


Abbildung 20: Vergleich der Altersgruppen hinsichtlich des %EBMIL

Bezogen auf alle Studienteilnehmer erreichten 76 Patienten (56 %) mindestens 50 % EBMIL. In der Altersgruppe <45 Jahre zeigte sich bei 33,3 % (n= 20/60) der Studienteilnehmer ein %EBMIL von weniger als 50 %. Somit konnten zwei Drittel % (n= 40/60) der Patienten jünger als 45 Jahre mehr als 50 % EBMIL erzielen.

Die Gruppe ≥45 Jahre wies in 52 % (n= 39/75) einen %EBMIL von weniger als 50 % auf, dementsprechend lagen 48 % (n= 36/75) der Studienteilnehmer älter als 45 Jahre bei mindestens 50 %-igem EBMIL.

Ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Altersgruppen kann hinsichtlich eines EBMILs kleiner oder größer-gleich 50 % festgestellt werden (p = 0,0366).

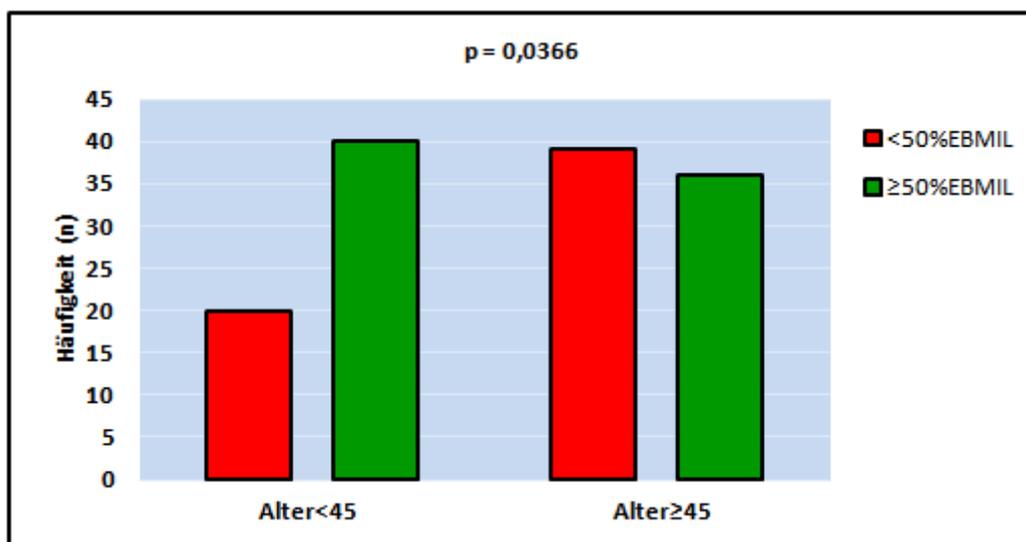


Abbildung 21: Vergleich der Altersgruppen hinsichtlich eines kleiner oder größer-gleich 50 %-igem EBMIL

3.2.5 BMI-Veränderung

Patienten jünger als 45 Jahre zeigten ein Jahr nach LSG eine BMI-Veränderung von durchschnittlich $-16,76 \text{ kg/m}^2$ ($\pm 7,34 \text{ kg/m}^2$) und einen Median von $-15,8 \text{ kg/m}^2$.

Die Patientengruppe ≥ 45 Jahre verfügte 12 Monate nach LSG im Durchschnitt über eine BMI-Veränderung von $-13,42 \text{ kg/m}^2$ ($\pm 5,95 \text{ kg/m}^2$) sowie einen Median von $-12,4 \text{ kg/m}^2$.

Es ließ sich eine signifikant stärker ausgeprägte BMI-Reduktion bei der Altersgruppe < 45 Jahre gegenüber der Altersgruppe ≥ 45 Jahre 12 Monate nach LSG nachweisen ($p = 0,006$).

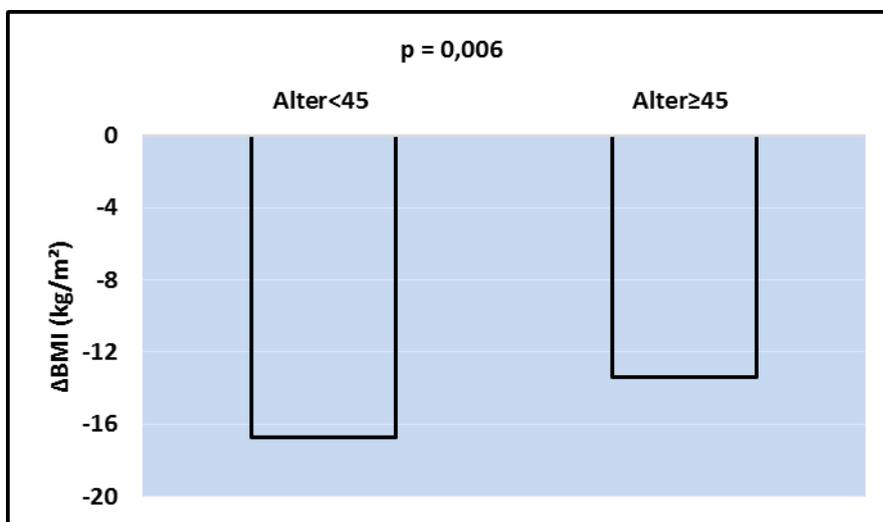


Abbildung 22: BMI-Veränderung - nach Altersgruppen

3.3 Untersuchung nach BMI-Gruppen - BMI<50 und BMI≥50

3.3.1 BMI

Der präoperative BMI der Studienteilnehmer zeigte einen Durchschnitt von 53,98 kg/m² (±9,28 kg/m²) und einen Median von 52 kg/m² auf, wobei 50 (37,04 %) Studienteilnehmer einen BMI <50 und 85 (62,96 %) einen BMI ≥50 hatten.

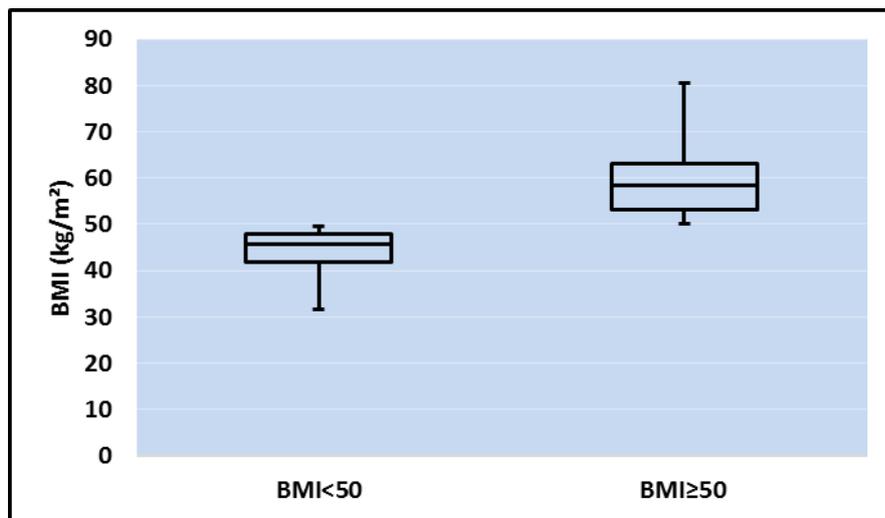


Abbildung 23: Vergleich der BMI-Gruppen hinsichtlich des BMI

3.3.2 Alter

In der BMI-Gruppe <50 zeigte sich ein Altersdurchschnitt von 44,56 Jahren ($\pm 11,11$ Jahre) und ein medianes Alter von 46 Jahren. Die BMI-Gruppe ≥ 50 besaß ein durchschnittliches Alter von 45,11 Jahren ($\pm 11,39$ Jahre) und einen Median von 47 Jahren.

Das Durchschnittsalter der Studienteilnehmer betrug 44,90 Jahre ($\pm 11,25$ Jahre).

Hinsichtlich des Alters bestand zwischen den beiden BMI-Gruppen kein signifikanter Unterschied ($p = 0,7865$).

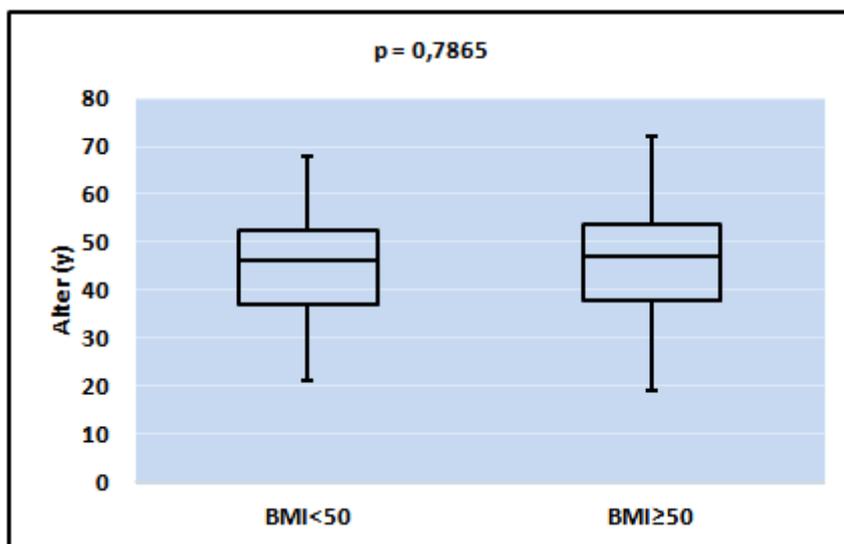


Abbildung 24: Vergleich der BMI-Gruppen hinsichtlich des Alters

3.3.3 Geschlecht

In der BMI-Gruppe <50 waren 17 Männer und 33 Frauen vertreten. BMI-Gruppe ≥50 enthielt 35 Männer und 50 Frauen.

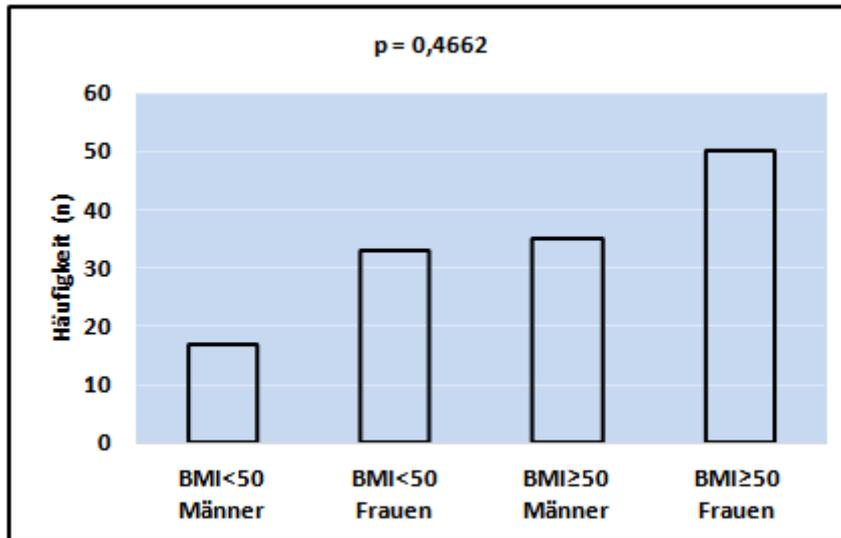


Abbildung 25: Vergleich der Geschlechterverteilung in den BMI-Gruppen

3.3.4 %EBMIL

Die BMI-Gruppe <50 wies einen %EBMIL ein Jahr nach LSG mit einem Durchschnitt von 61,19 % ($\pm 22,80$ %) und einem Median von 62 % auf. Für die Patientengruppe mit BMI ≥ 50 zeigte sich ein %EBMIL ein Jahr nach LSG mit einem Durchschnitt von 48,80 % ($\pm 19,87$ %) und einem medianen %EBMIL von 48 %.

Daraus ergab sich ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden BMI-Gruppen hinsichtlich des %EBMILs ($p = 0,0012$).

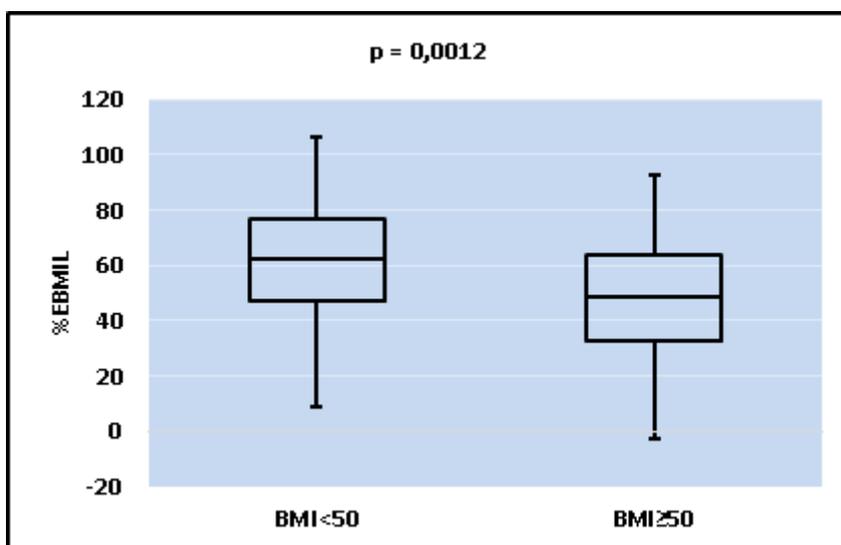


Abbildung 26: Vergleich der BMI-Gruppen hinsichtlich des %EBMIL

Bei der Auswertung der BMI-Gruppen hinsichtlich eines %EBMILs von kleiner oder größer-gleich 50 % konnte festgestellt werden, dass in der Gruppe BMI <50 ein Jahr nach LSG 30,0 % (n = 15/50) der Patienten bei einem %EBMIL von weniger als 50 % lagen, die übrigen 70,0 % (n = 35/50) erreichten mindestens einen 50 %-igen EBMIL. Unter den Studienteilnehmern mit BMI \geq 50 war eine ausgeglichene Verteilung zu erkennen. So hatten in dieser Gruppe 51,8 % (n = 44/85) weniger als 50 % EBMIL realisiert, während 48,2 % (n = 41/85) mehr als 50 % EBMIL erreichten.

Die Unterschiede der beiden BMI-Gruppen waren signifikant (p = 0,0192).

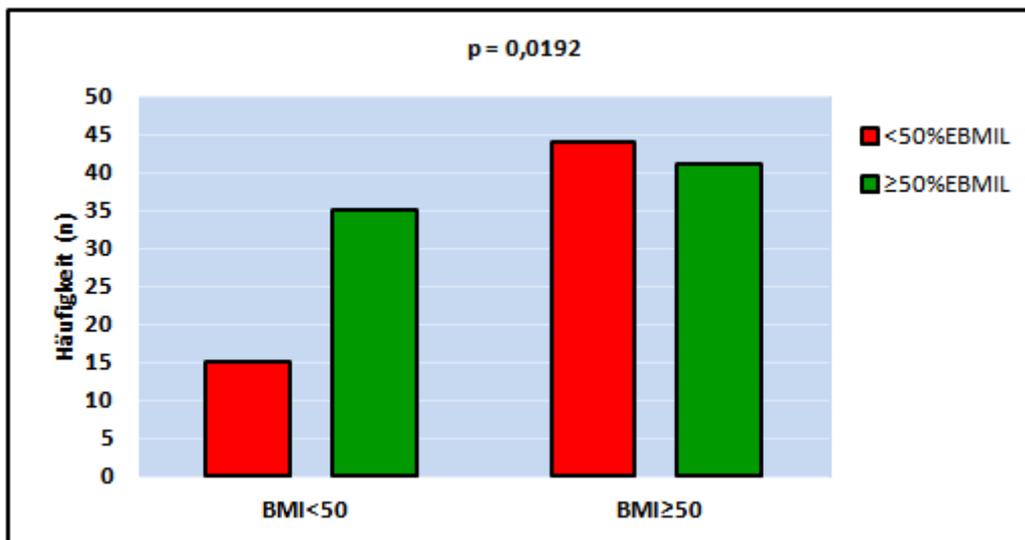


Abbildung 27: Vergleich der BMI-Gruppen hinsichtlich eines kleiner oder größer-gleich 50 %-igen EBMIL

3.3.5 BMI-Veränderung

Studienteilnehmer mit einem präoperativen BMI kleiner als 50 kg/m² wiesen eine durchschnittliche BMI-Veränderung ein Jahr nach LSG von -11,99 kg/m² (\pm 4,65 kg/m²) und einen Median von -11,5 kg/m² auf.

In der BMI-Gruppe \geq 50 kg/m² zeigte sich eine BMI-Veränderung von im Durchschnitt -16,62 kg/m² (\pm 7,28 kg/m²) bei einem Median von -15,6 kg/m².

Der Unterschied zwischen beiden BMI-Gruppen hinsichtlich der BMI-Veränderung war signifikant ($p > 0,0001$).

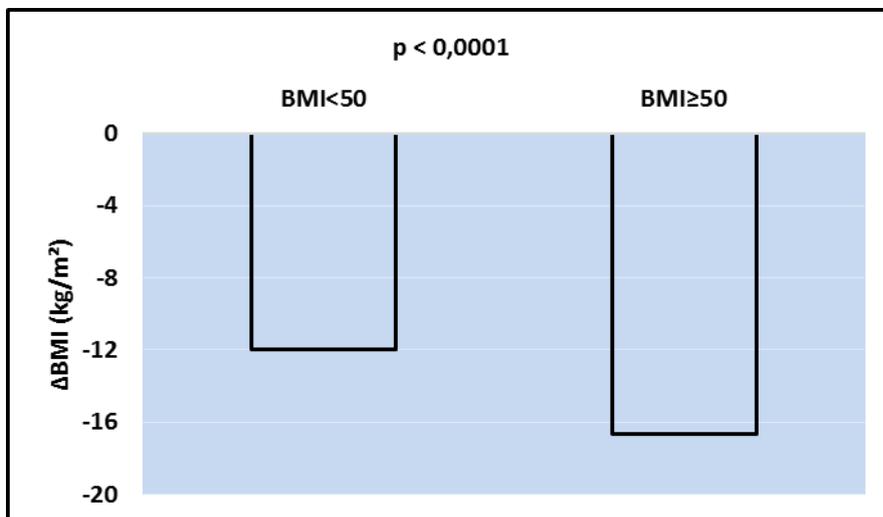


Abbildung 28: BMI-Veränderung - nach BMI-Gruppen

3.4 Untersuchung nach Geschlechtergruppen

3.4.1 %EBMIL

Nach geschlechtsspezifischer Betrachtung ließ sich hinsichtlich des %EBMIL ein Jahr postoperativ kein signifikanter Unterschied feststellen ($p = 0,6865$).

Die 52 Männer erreichten ein Jahr nach LSG ein %EBMIL von durchschnittlich 54,35 % ($\pm 19,42$ %) bei einem Median von 54 %. Dem standen 83 Frauen gegenüber, die einen durchschnittlichen %EBMIL von 52,79 % ($\pm 23,20$ %) und einen Median von 51 % hatten.

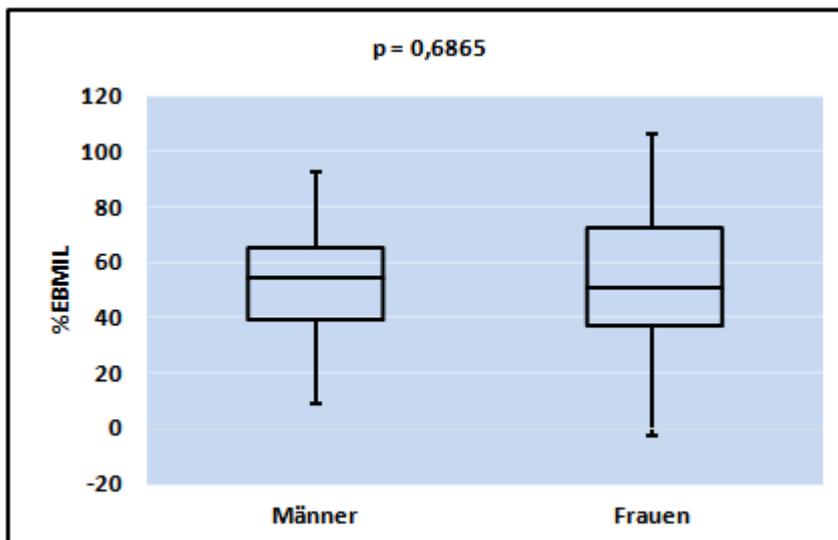


Abbildung 29: Vergleich der Geschlechter hinsichtlich des %EBMIL

3.4.2 BMI-Veränderung

Die Männer erreichten ein Jahr postoperativ eine BMI-Veränderung von im Durchschnitt -16,30 kg/m² (± 7,58 kg/m²) mit Median -15,0 kg/m².

Bei den Frauen betrug die durchschnittliche BMI-Veränderung -14,00 kg/m² (± 6,20 kg/m²) bei einem Median von -14,0 kg/m².

Bei der BMI-Veränderung ließ sich kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Geschlechter ausmachen (p = 0,06).

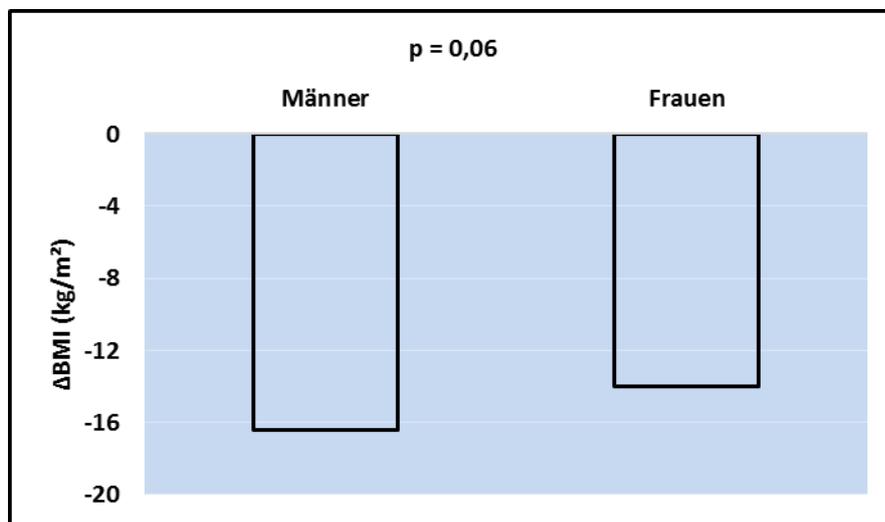


Abbildung 30: Vergleich der Geschlechter hinsichtlich der BMI-Veränderung

3.5 Wissenschaftlicher Datenabgleich mit der Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas

Insgesamt gingen 5171 SG mit Daten im 1-Jahres-Follow-up im Zeitraum 01.01.2009 bis 31.12.2013 in die Gegenüberstellung ein. Davon wurden 135 Patienten in Magdeburg und 5036 Patienten in den anderen Kliniken operiert.

	N	%
Magdeburg	135	2,6
Andere Kliniken	5036	97,4
Total	5171	100

Tabelle 15: Häufigkeitsverteilung der Kliniken, StatConsult

3.5.1 Perioperativer Verlauf

In Magdeburg waren 61,48% der Studienteilnehmer Frauen. Der Frauenanteil in den anderen Kliniken lag bei 66,52%. Es lag kein signifikanter Unterschied vor ($p = 0,221$).

		Magdeburg		Andere Kliniken		p
		n	%	n	%	
Geschlecht	Frauen	83	61.48	3350	66.52	0.221
	Männer	52	38.52	1686	33.48	

Tabelle 16: Gegenüberstellung hinsichtlich Geschlecht, StatConsult

Das Studienkollektiv war durchschnittlich 44,90 Jahre ($\pm 11,25$ Jahre) alt, während die Operierten der anderen Kliniken im Durchschnitt 43,81 Jahre ($\pm 11,22$ Jahre) alt waren. Ein signifikanter Unterschied lag nicht vor ($p = 0,266$).

	Alter (in Jahren)								
	N	NFehlend	Mittel	StdAbw	Min	Max	Q1	Median	Q3
Magdeburg	135	0	44.90	11.25	19.0	72.0	38.0	47.0	53.0
Andere Kliniken	5036	0	43.81	11.22	14.0	76.0	36.0	44.0	52.0
Gesamt	5171	0	43.84	11.22	14.0	76.0	36.0	44.0	52.0

Tabelle 17: Gegenüberstellung hinsichtlich Alter, StatConsult

Einen signifikanten Unterschied gab es beim präoperativen BMI. So kamen die Studienteilnehmer im Durchschnitt auf 54,0 kg/m² (± 9,3 kg/m²), während die Patienten der anderen Kliniken durchschnittlich 51,6 kg/m² (± 9,1 kg/m²) hatten, was einen signifikanten Unterschied bedeutete (p = 0,004).

	Präoperativer BMI (in kg/m ²)								
	N	NFehlend	Mittel	StdAbw	Min	Max	Q1	Median	Q3
Magdeburg	135	0	53.98	9.28	31.6	80.4	47.4	52.4	60.1
Andere Kliniken	5036	0	51.63	9.15	26.0	97.3	44.8	50.3	57.4
Gesamt	5171	0	51.69	9.16	26.0	97.3	44.9	50.3	57.5

Tabelle 18: Gegenüberstellung hinsichtlich präoperativem BMI, StatConsult

Bei dem wissenschaftlichen Datenabgleich zeigte sich hinsichtlich der Krankenhausverweildauer ein signifikanter Unterschied (p = 0,036) zu geringerer Verweildauer durchschnittlich von 6,5 Tagen (±8,2 Tage) bei den anderen Kliniken. Magdeburger Studienteilnehmer verweilten im Durchschnitt 7,4 Tage (±8,2 Tage) im Krankenhaus.

	Krankenhausverweildauer (in Tagen)								
	N	NFehlend	Mittel	StdAbw	Min	Max	Q1	Median	Q3
Magdeburg	135	0	8.00	2.92	1.0	25.0	7.0	7.0	8.0
Andere Kliniken	5034	2	8.04	7.93	1.0	189.0	5.0	7.0	8.0
Gesamt	5169	2	8.04	7.84	1.0	189.0	5.0	7.0	8.0

Tabelle 19: Gegenüberstellung hinsichtlich Krankenhausverweildauer, StatConsult

Beim Vergleich der Komorbiditäten zeigte sich, dass im Studienkollektiv bei insgesamt 77,78% der Teilnehmer mindestens eine Komorbidität vermerkt war. Bei den anderen Kliniken fand sich bei 91,66% mindestens eine Komorbidität, was einen hochsignifikanten Unterschied beim Vorhandensein von Komorbiditäten ausmachte ($p < 0,001$). Zu 70,37% lag im Studien-kollektiv eine HT vor; bei den anderen Kliniken zu 65,03%, was keinen signifikanten Unterschied darstellte ($p = 0,199$). Bei 39,26% der Teilnehmer war ein DM vorhanden; zu 40,52% bei den Patienten der anderen Kliniken. Es bestand kein signifikanter Unterschied ($p = 0,768$).

Ein SAS war bei 17,04% der Studienteilnehmer diagnostiziert, während dieses bei 27,54% der Operierten der anderen Kliniken vorlag; dies entsprach einem signifikanten Unterschied bzgl. Vorhandensein von SAS ($p = 0,007$).

			Magdeburg		Andere Kliniken		p
			n	%	n	%	
Komorbiditäten	Gesamt	Ja	105	77.78	4616	91.66	<.001
		Nein	30	22.22	420	8.34	
	Hypertonie	Ja	95	70.37	3275	65.03	0.199
		Nein	40	29.63	1761	34.97	
	Diabetes	Ja	53	39.26	1702	40.52	0.768
		Nein	82	60.74	2498	59.48	
	Schlafapnoe	Ja	23	17.04	1387	27.54	0.007
		Nein	112	82.96	3649	72.46	

Tabelle 20: Gegenüberstellung hinsichtlich Komorbiditäten, StatConsult

3.5.2 Intraoperative Komplikationen

Bei keiner der aufgeführten intraoperativen Komplikationen gab es einen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Häufigkeit des Vorliegens beim Vergleich der Daten der Studienteilnehmer und der Operierten der anderen Kliniken.

			Magdeburg		Andere Kliniken		p
			n	%	n	%	
Intraoperative Komplikationen	Gesamt	Ja	0	0.00	82	1.63	0.135
		Nein	135	100.0	4954	98.37	
	Blutung	Ja	0	0.00	2	0.04	0.817
		Nein	135	100.0	5034	99.96	
	Leber	Ja	0	0.00	8	0.16	0.643
		Nein	135	100.0	5028	99.84	
	Milz	Ja	0	0.00	17	0.34	0.499
		Nein	135	100.0	5019	99.66	
	Pneumothorax	Ja	0	0.00	1	0.02	0.870
		Nein	135	100.0	5035	99.98	
	Magen	Ja	0	0.00	3	0.06	0.777
		Nein	135	100.0	5033	99.94	

		Magdeburg		Andere Kliniken		p
		n	%	n	%	
Choledochus	Ja	0	0.00	1	0.02	0.870
	Nein	135	100.0	5035	99.98	
Gefäß	Ja	0	0	0	0	.
	Nein	135	100.0	5036	100.0	

Tabelle 21: Gegenüberstellung hinsichtlich intraoperativer Komplikationen, StatConsult

3.5.3 Allgemeine postoperative Komplikationen

Es lagen hinsichtlich des Auftretens keine signifikanten Unterschiede vor.

			Magdeburg		Andere Kliniken		p
			n	%	n	%	
Allgemeine postoperative Komplikationen	Gesamt	Ja	5	3.70	254	5.04	0.481
		Nein	130	96.30	4782	94.96	
	HWI	Ja	2	1.48	49	0.97	0.555
		Nein	133	98.52	4987	99.03	
	Kardial	Ja	1	0.74	12	0.24	0.250
		Nein	134	99.26	5024	99.76	
	Renal	Ja	1	0.74	16	0.32	0.397
		Nein	134	99.26	5020	99.68	
	Pulmonal	Ja	0	0.00	42	0.83	0.287
		Nein	135	100.0	4994	99.17	
	Fieber	Ja	1	0.74	48	0.95	0.802
		Nein	134	99.26	4988	99.05	
	Thrombose	Ja	0	0.00	1	0.02	0.870
		Nein	135	100.0	5035	99.98	

Tabelle 22: Gegenüberstellung hinsichtlich allgemeiner postoperativer Komplikationen, StatConsult

3.5.4 Spezielle postoperative Komplikationen

Es lagen hinsichtlich des Auftretens keine signifikanten Unterschiede vor.

			Magdeburg		Andere Kliniken		p
			n	%	n	%	
Spezielle postoperative Komplikationen	Gesamt	Ja	4	2.96	192	3.81	0.610
		Nein	131	97.04	4844	96.19	
	Transfusionspflichtige Nachblutung	Ja	1	0.74	38	0.75	0.985
		Nein	134	99.26	4998	99.25	
	Gastroskopie	Ja	0	0.00	23	0.46	0.431
		Nein	135	100.0	5013	99.54	
	Operationspflichtige Nachblutung	Ja	1	0.74	62	1.23	0.608
		Nein	134	99.26	4974	98.77	
	Anastomoseninsuffizienz	Ja	1	0.74	52	1.03	0.740
		Nein	134	99.26	4984	98.97	
	Anastomosenstenose	Ja	0	0.00	3	0.06	0.777
		Nein	135	100.0	5033	99.94	
	Ileus	Ja	0	0.00	2	0.04	0.817
		Nein	135	100.0	5034	99.96	
	Sepsis	Ja	1	0.74	15	0.30	0.361
		Nein	134	99.26	5021	99.70	
	Abszess	Ja	0	0.00	30	0.60	0.368
		Nein	135	100.0	5006	99.40	
	Peritonitis	Ja	0	0.00	22	0.44	0.442
		Nein	135	100.0	5014	99.56	
Wundheilungsstörung	Ja	0	0.00	38	0.75	0.311	
	Nein	135	100.0	4998	99.25		
Platzbauch	Ja	0	0.00	2	0.04	0.817	
	Nein	135	100.0	5034	99.96		

Tabelle 23: Gegenüberstellung hinsichtlich spezieller postoperativer Komplikationen, StatConsult

3.5.5 Daten aus 1-Jahres-Follow-Up

Zur vergleichenden Betrachtung der Gewichtsveränderung kamen verschiedene Parameter zur Anwendung. Die Gewichtsveränderung als Gewichtsverlust in Kilogramm, als BMI-Reduktion in BMI-Punkten und als EBMIL in Prozent.

		Magdeburg	Andere Kliniken	p
Gewichtsverlust (in kg)	N / MW ± STD	135 / 44.4 ± 21.8	5033 / 46.5 ± 18.3	0.277
BMI-Reduktion (in kg/m ²)	N / MW ± STD	135 / 14.9 ± 6.8	5019 / 15.8 ± 5.9	0.137
EBMIL (in %)	N / MW ± STD	135 / 53.4 ± 21.8	5019 / 62.5 ± 22.6	<.001

Tabelle 24: Gegenüberstellung hinsichtlich Daten aus 1-Jahres-Follow-Up, StatConsult

Gewichtsverlust (in kg)

Das untersuchte Studienkollektiv wies ein Jahr nach LSG einen Gewichtsverlust von durchschnittlich 44,5 kg ($\pm 21,8$ kg) auf. Die Patienten der anderen Kliniken verloren im Durchschnitt 46,5 kg ($\pm 18,4$ kg). Es lag kein signifikanter Unterschied vor ($p = 0,227$).

	Gewichtsverlust (in kg)								
	N	NFehlend	Mittel	StdAbw	Min	Max	Q1	Median	Q3
Magdeburg	135	0	44.45	21.80	-2.0	108.0	30.3	42.5	56.0
Andere Kliniken	5033	3	46.52	18.35	-53.0	145.0	34.0	45.0	57.0
Gesamt	5168	3	46.46	18.45	-53.0	145.0	34.0	45.0	57.0

Tabelle 25: Gegenüberstellung hinsichtlich Gewichtsverlust in kg, 1-Jahres-Follow-Up, StatConsult

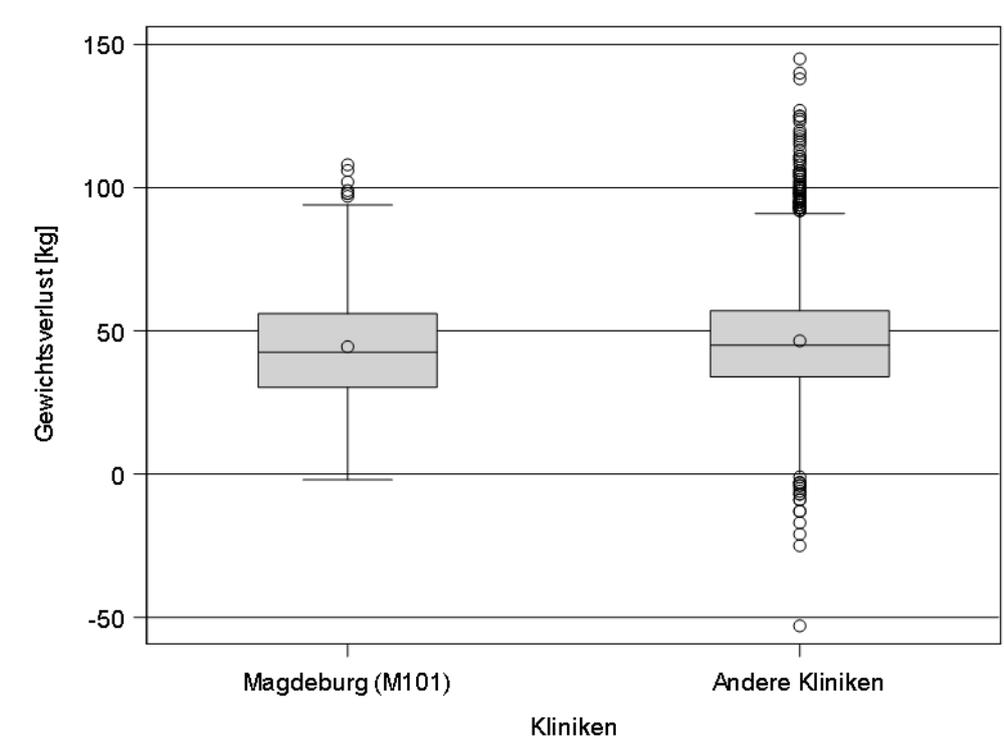


Abbildung 31: Gegenüberstellung hinsichtlich Gewichtsverlust, 1-Jahres-Follow-Up, StatConsult

BMI-Reduktion (in kg/m²)

Die Studienteilnehmer konnten ihren BMI innerhalb des ersten postoperativen Jahres um durchschnittlich 14,9 kg/m² ($\pm 6,8$ kg/m²) reduzieren. Die Operierten der anderen Kliniken verminderten ihren Ausgangs-BMI um durchschnittlich 15,8 kg/m² ($\pm 5,9$ kg/m²).

Ein signifikanter Unterschied konnte nicht nachgewiesen werden ($p = 0,137$).

	BMI-Reduktion (in kg/m ²)								
	N	NFehlend	Mittel	StdAbw	Min	Max	Q1	Median	Q3
Magdeburg	135	0	14.91	6.84	-0.7	33.9	10.0	14.3	19.0
Andere Kliniken	5019	17	15.80	5.94	-16.4	45.2	11.8	15.4	19.3
Gesamt	5154	17	15.77	5.97	-16.4	45.2	11.8	15.4	19.3

Tabelle 26: Gegenüberstellung hinsichtlich BMI-Reduktion in kg/m², 1-Jahres-Follow-Up, StatConsult

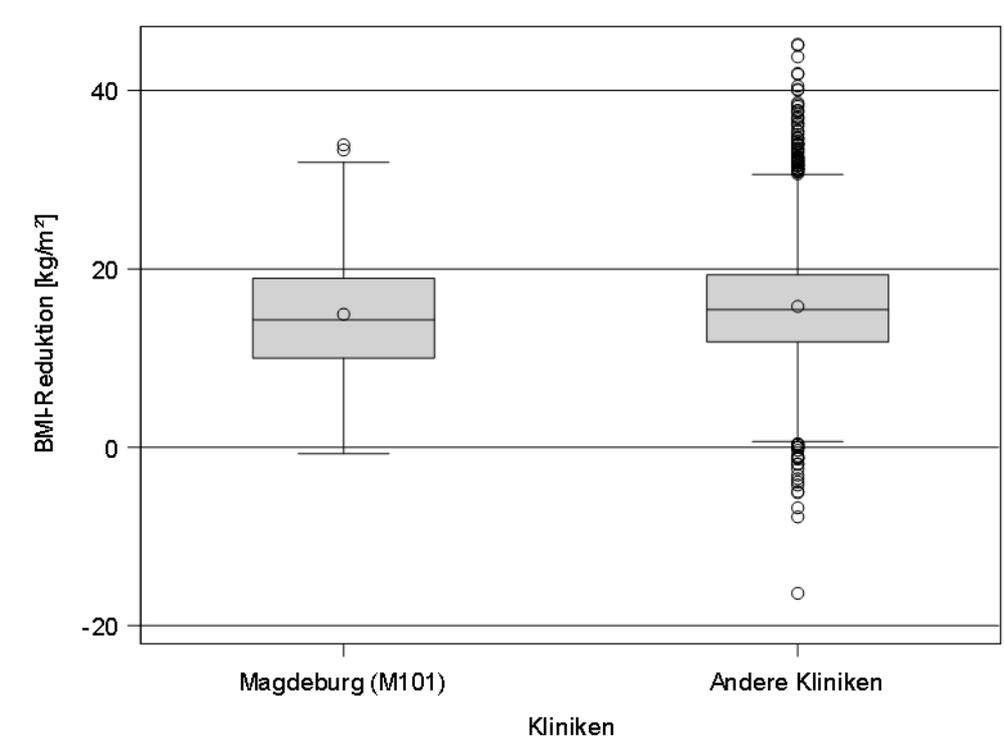


Abbildung 32: Gegenüberstellung hinsichtlich BMI-Reduktion in kg/m², 1-Jahres-Follow-Up, StatConsult

EBMIL (in %)

Beim Studienkollektiv aus Magdeburg betrug der EBMIL durchschnittlich 53,4% ($\pm 21,8$ %), wohingegen die Patienten der anderen Kliniken 62,5% ($\pm 22,6$ %) EBMIL reduzierten. Bezogen auf den EBMIL konnte ein hochsignifikanter Unterschied festgestellt werden ($p < 0,001$).

	EBMIL (in %)								
	N	NFehlend	Mittel	StdAbw	Min	Max	Q1	Median	Q3
Magdeburg	135	0	53.39	21.76	-2.5	106.2	38.0	53.4	70.7
Andere Kliniken	5019	17	62.51	22.62	-156.0	288.3	47.8	61.3	76.7
Gesamt	5154	17	62.27	22.64	-156.0	288.3	47.6	61.0	76.5

Tabelle 27: Gegenüberstellung hinsichtlich EBMIL in %, 1-Jahres-Follow-Up, StatConsult

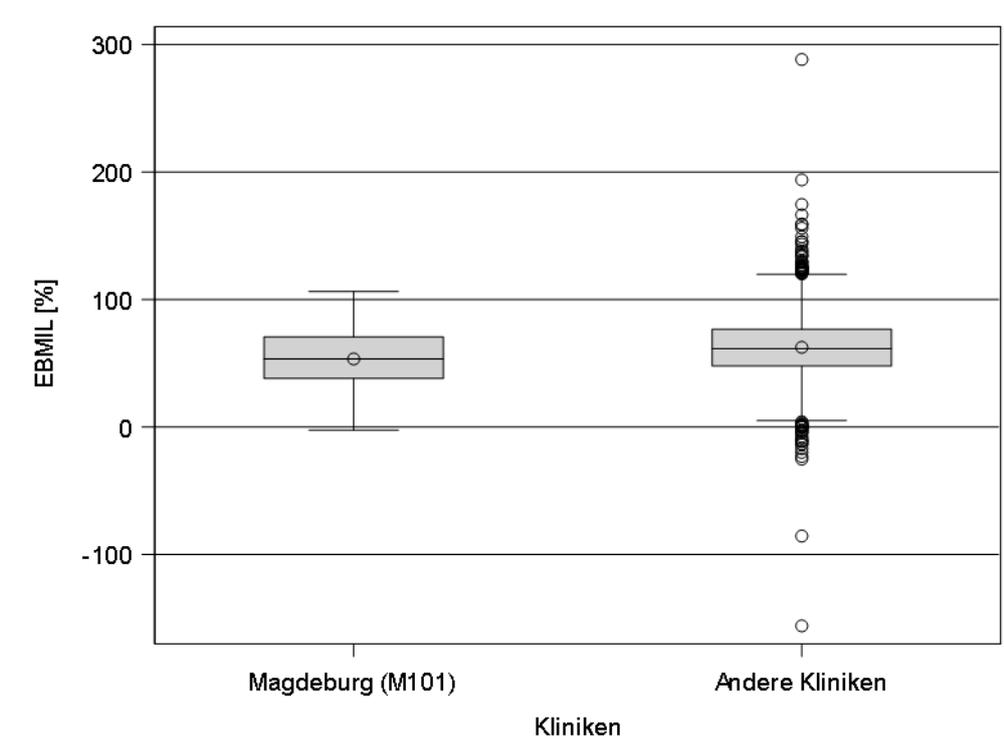


Abbildung 33: Gegenüberstellung hinsichtlich EBMIL in %, 1-Jahres-Follow-Up, StatConsult

Multivariable Analyse zur Untersuchung des Einflusses von Alter und BMI

Alter ($p = 0,016$) und der präoperative BMI ($p < 0,001$) hatten einen signifikanten Einfluss auf die BMI-Veränderung nach einem Jahr. Mit zunehmendem Alter sanken hierbei die Erfolgchancen einer Reduktion. Andererseits hatten Studienteilnehmer mit einem hohen Startgewicht die größten Veränderungen zu erwarten.

Parameter	Estimate	Standard Error	p
Intercept	2.13	3.879	0.584
Alter	-0.11	0.046	0.016
BMI (präOP)	0.33	0.056	<.001

Tabelle 28: Ergebnisse der multivariablen Analyse für die BMI-Veränderung nach einem Jahr, StatConsult

4. Diskussion

In den letzten drei Jahrzehnten ist es keinem Land der Welt gelungen, die Rate an seinen übergewichtigen Bürgern abzusenken. Sämtliche präventive Ansätze dafür konnten keine positiven Effekte bewirken. Die schwerwiegenden Begleiterkrankungen der Adipositas führen mit der Krankheitsdauer zu einer zunehmenden Morbidität [14].

Eine allgemeine Schwäche von retrospektiven Studien ist die teils nicht mögliche vollständige Datenerfassung über mehrere Jahre hinweg, da einige Patienten die Termine zur Nachsorgekontrolle/-untersuchung nicht wahrnehmen.

Deshalb konnte ca. ein Drittel der bariatrisch operierten Patienten nicht für diese Studie berücksichtigt werden ($n = 68/203$), was einer Follow-Up-Rate von 66,5 % entspricht und sich im Literaturvergleich bei einer umfangreichen Qualitätssicherungsstudie von Stroh et al. in ähnlicher Höhe wiederfindet [59].

Diese dadurch bedingten Verzerrungen (Freiwilligen-Bias, Healthy-user-Bias, Lost to follow-up-Bias) lassen sich jedoch in keiner so angelegten Studie vollkommen vermeiden und sind in der Literatur bekannt [60–62].

Eine Schwäche dieser Studie ist ihre relativ geringe Fallzahl.

In der Literatur finden sich kaum Untersuchungen zu dem Einfluss des präoperativen BMIs auf den Gewichtsverlust nach einer LSG, wohingegen das Alter als prädiktiver Faktor schon beschrieben wurde.

Alter als prädiktiver Faktor

Eine Studie von Contreras et al. aus 2013 untersuchte die Resultate von 337 Patienten, wobei 72,5 % Frauenanteil und ein Durchschnittsalter von 41,6 Jahren vorlagen.

Der Untersuchungsaspekt lag auf dem %EBMIL ein Jahr nach bariatrischer Operation (SG oder Roux-en-Y-Magenbypass).

Betrachtet wurden die Altersgruppen <45 und ≥ 45 Jahre. Bezüglich der Altersverteilung waren die Patienten jünger und älter als 45 Jahre ebenbürtig (50,1 % : 49,9 %).

Bei der Auswertung wurde in dieser Studie nicht nach der durchgeführten bariatrischen

Operationsmethode unterschieden.

Bei den Patienten jünger als 45 Jahre beschrieben Contreras et al. einen durchschnittlichen präoperativen BMI von $40,7 \text{ kg/m}^2$ ($\pm 6,7 \text{ kg/m}^2$) und einen %EBMIL 12 Monate postoperativ von 91 % ($\pm 26,6$ %). Lediglich bei 2,6 % der Patienten ($n = 5/196$) wurde ein %EBMIL kleiner als 50 % dokumentiert.

Die Patientengruppe ≥ 45 Jahre wies einen präoperativen BMI von $41,6 \text{ kg/m}^2$ ($\pm 6,8 \text{ kg/m}^2$) und einen %EBMIL zwölf Monate nach OP von 73,1 % ($\pm 24,1$ %) auf.

Keinen Unterschied zwischen den beiden Altersgruppen vermerkten Contreras et al. bei der Geschlechterverteilung und präoperativem BMI.

Einen signifikanten Unterschied gab es beim Auftreten von DM und HT, die beide in der älteren Gruppe vermehrt vorhanden waren.

Zusammengefasst kann der Unterschied der %EBMIL zwischen beiden Altersgruppen in der Studie von Contreras als signifikant ($p < 0,001$) bezeichnet werden [54].

Aslaner et al. publizierten 2015 eine Studie, die nach einem Einfluss von Alter auf den postoperativen Gewichtsverlust ein Jahr nach LSG sucht. 55 Patienten wurden in die Studie eingeschlossen und in Gruppen < 40 Jahre ($n = 29$) und ≥ 40 Jahre ($n = 26$) eingeteilt. Das Durchschnittsalter betrug 37,2 Jahre ($\pm 8,6$ Jahre) bei einem Frauenanteil von 67,2 %. Die Altersgruppen zeigten keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Geschlechterverteilung und des präoperativen BMIs.

Die Altersgruppe < 40 Jahre konnte durchschnittlich 82,95 %EBMIL ($\pm 21,88$ %) erreichen, während die ältere Gruppe einen durchschnittlichen %EBMIL von 56,75 % ($\pm 15,90$ %) aufwies ($p < 0,001$).

Aslaner et al. interpretieren ihre Ergebnisse dahingehend, dass ältere Patienten bezogen auf eine Gewichtsreduktion weniger von einer LSG profitieren als jüngere Patienten [63].

Singhal et al. veröffentlichten 2008 eine Studie mit 1335 Teilnehmern nach laparoskopischer Magenband-Operation. Der Frauenanteil lag bei 85,2 % und die Teilnehmer boten ein durchschnittliches Alter von 42,5 Jahren sowie einen durchschnittlichen BMI von $44,1 \text{ kg/m}^2$. Die Einteilung des Gesamtkollektivs wurde nach Alter in Gruppen < 50 Jahre ($n = 1011$) und ≥ 50 Jahre ($n = 324$) vorgenommen. Die Gruppen hatten keine signifikante Abweichung beim präoperativen BMI ($p = 0,493$). Zur Geschlechterverteilung in den Altersgruppen wurde keine Information geliefert. Hinsichtlich des %EBMILs ein Jahr nach bariatrischer Operation konnte

im Vergleich der Altersgruppen keine Signifikanz festgestellt werden. So besaß die Gruppe <50 Jahre einen %EBMIL von 39,9 % und die ältere Gruppe einen %EBMIL von 34,2 % ($p = 0,079$) [51].

Mit dem Register „Bariatrische Chirurgie“ gibt es für Deutschland eine seit 2005 existierende, prospektiv gepflegte Datenbank, in die in den ersten 10 Jahren ihres Bestehens Daten von 45121 Patienten der teilnehmenden Kliniken eingebracht wurden. Daten aus 91 % der in Deutschland durchgeführten bariatrischen Eingriffe flossen bisher in die Datenbank ein [65]. Beim wissenschaftlichen Datenabgleich zwischen vorliegender Arbeit und der Datenbank des GBSR wurden die 135 Studienteilnehmer aus Magdeburg und Daten von 5019 Patienten aus den anderen Kliniken gegenübergestellt. Untersuchter Zeitraum war in beiden Fällen 01.01.2009 bis 31.12.2013.

Zu 66,5 % waren die Operierten in den anderen Kliniken Frauen, was sich in vergleichbarer Höhe mit 61,5 % auch im Patientengut vorliegender Arbeit wiederfindet. Das Durchschnittsalter lag in den anderen Kliniken bei 43,8 Jahren; mit durchschnittlich 44,9 Jahren in vorliegender Arbeit in ähnlicher Höhe. Ein signifikanter Unterschied wurde beim präoperativen BMI ermittelt ($p = 0,004$). So waren die Operierten in den anderen Kliniken mit durchschnittlich $51,6 \text{ kg/m}^2$ ($\pm 9,1 \text{ kg/m}^2$) leichter als die Magdeburger Studienpatienten vorliegender Arbeit, die im Durchschnitt $54,0 \text{ kg/m}^2$ ($\pm 9,3 \text{ kg/m}^2$) wogen. Die durchschnittliche Krankenhausverweildauer war mit 7,4 Tagen in den anderen Kliniken signifikant kürzer als in Magdeburg, wo im Durchschnitt 7,8 Tage gelegen wurde ($p = 0,036$).

Intra- und postoperative Komplikationen traten im Studienkollektiv und den Vergleichspatienten der anderen Kliniken in vergleichbaren Häufigkeiten auf.

Zur vergleichenden Analyse des Gewichtsverlaufs ein Jahr nach SG wurden verschiedene Parameter untersucht. Der durchschnittliche Gewichtsverlust in Kilogramm betrug in Magdeburg $44,5 \text{ kg}$ ($\pm 21,8 \text{ kg}$) und in anderen Kliniken $46,5 \text{ kg}$ ($\pm 18,4 \text{ kg}$) ($p = 0,277$).

Im Durchschnitt wurde für Magdeburg eine BMI-Reduktion von $14,9 \text{ kg/m}^2$ ($\pm 6,8 \text{ kg/m}^2$) und für die anderen Kliniken eine Reduktion von $15,8 \text{ kg/m}^2$ ($\pm 5,9 \text{ kg/m}^2$) ermittelt ($p = 0,137$).

Einen signifikanten Unterschied gab es bei EBMIL. So lag dieser in Magdeburg bei 53,4 % ($\pm 21,8 \%$) und in den anderen Kliniken mit 62,5 % ($\pm 22,6 \%$) deutlich höher ($p < 0,001$).

Als Erklärungen für diesen Unterschied seien der höhere präoperative BMI in Magdeburg und die geringe Fallzahl dieser Studie angeführt.

Bei multivariabler Analyse zur Untersuchung des Einflusses von Alter und präoperativem BMI auf die BMI-Veränderung konnte in vorliegender Arbeit gezeigt werden, dass sich jüngeres Alter ($p = 0,016$) und höheres Ausgangsgewicht ($p < 0,001$) jeweils mit Signifikanz günstig auf eine größere postoperative BMI-Reduktion auswirken.

Nagao et al publizierten 2013 eine Studie, die den Einfluss von Alter auf Gewichtsverlust und Glykolipidprofil nach LSG bei insgesamt 308 Patienten untersuchte. Das durchschnittliche Alter lag bei 39,7 Jahren und bei einem Frauenanteil von 81,1 % hatte das Studienkollektiv einen mittleren präoperativen BMI von $45,9 \text{ kg/m}^2$. Nagao teilte die Teilnehmer in drei Altersgruppen ein, wobei die junge Gruppe 18 bis 29 Jahre, die mittlere 30 bis 49 Jahre und die ältere Gruppe >50 Jahre alt war. Die einzelnen Altersgruppen wiesen keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich des präoperativen BMIs auf. Im Follow-up nach 12 Monaten wiesen alle Altersgruppen signifikante BMI-Reduktion und %EWL auf. Der %EWL in der jungen Gruppe betrug 73,4 %, in der mittleren 64,8 % und 54,6 % in der älteren Gruppe. Die durchschnittliche BMI-Reduktion belief sich in der jungen Gruppe auf $15,4 \text{ kg/m}^2$, in der mittleren auf $14,8 \text{ kg/m}^2$ und in der älteren Gruppe auf $12,2 \text{ kg/m}^2$. Die Unterschiede zwischen den Altersgruppen waren jeweils signifikant. Der altersabhängige Trend eines größeren %EWL bzw. einer größeren BMI-Reduktion wurde der jüngeren Altersgruppe zugeordnet. Der durchschnittliche BMI im Follow-up nach 24 Monaten unterschied sich in allen Altersgruppen signifikant, jedoch kam es nur in jungen Altersgruppe zu einer weiteren BMI-Reduktion. In der mittleren Altersgruppe blieb der BMI konstant und in der älteren Altersgruppe stieg der BMI wieder leicht an.

Während sich der HbA1c in der jüngeren und mittleren Altersgruppe von Follow-up zu Follow-up (6, 12 und 24 Monate) signifikant verminderte, war dagegen in der älteren Gruppe nach 12 Monaten die größte Reduktion erreicht. Beim Follow-up nach 24 Monaten war in dieser Altersgruppe der HbA1c sogar wieder angestiegen. In der jüngeren und mittleren Altersgruppe unterschied sich der HbA1c weder vor LSG noch in den Follow-ups signifikant. Gegenüber der älteren Studiengruppe wich der HbA1c sowohl präoperativ als auch der HbA1c in den Follow-ups im Vergleich zu der jungen und mittleren Altersgruppe signifikant ab [66].

Die in der Literatur vorherrschende Auffassung, dass sich ein jüngeres Lebensalter positiv einen postoperativen Gewichtsverlust auswirkt, kann durch diese Arbeit bestätigt werden.

Singhal kommt zu keinem signifikanten Ergebnis, wobei eine Tendenz zu jüngerem Alter erkennbar ist. Die Vergleichbarkeit zu dieser Studie ist nicht ohne Weiteres gegeben, da Singhal et al. den Gewichtsverlust ausschließlich nach Magenband-Operation auswerteten. Hormonelle und malabsorptive Auswirkungen, die ebenso einen Einfluss auf den postoperativen Gewichtsverlust haben, sind bei einer Magenband-Operation im Gegensatz zur SG derzeit nicht beschrieben [2,36,67].

Bei 78 % der Teilnehmer vorliegender Arbeit lag mindestens eine Komorbidität vor. Die Studienteilnehmer mit einer oder mehreren Komorbiditäten hatten ein Durchschnittsalter von 46,8 Jahren. Dem gegenüber stand das Durchschnittsalter 38,4 Jahre bei den eingeschlossenen Patienten, die sich ohne Komorbidität(en) einer LSG unterzogen. Im durchgeführten wissenschaftlichen Datenabgleich mit der Qualitätssicherungsstudie „Operative Therapie der Adipositas“ wurde eine relative Häufigkeit von Komorbiditäten von 92 % beschrieben [68,65]. Zwischen vorliegender Arbeit und den anderen Kliniken des GBSR lag somit ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Präsenz von Komorbiditäten vor ($p < 0,001$). Wobei dieser Unterschied vor allem durch das SAS zu begründen ist. So wurde im Studienkollektiv bei 17,0 % der Teilnehmer ein SAS nachgewiesen, während bei den Patienten der anderen Kliniken in 27,5 % ein SAS dokumentiert war. Hinsichtlich des Vorliegens eines SAS somit ein signifikanter Unterschied ($p = 0,007$). Bei den anderen untersuchten Komorbiditäten (HT, DM) lagen keine signifikanten Unterschiede vor. Ob die Unterschiede tatsächlich in dieser Ausprägung vorliegen oder ob die Gründe in der geringen Fallzahl vorliegender Arbeit und unvollständiger Dokumentation von Komorbiditäten zu suchen sind, kann nicht abschließend bewertet werden.

In dieser Arbeit wurde hinsichtlich des %EBMIL 12 Monate nach LSG im Vergleich der Altersgruppen <45 Jahre bzw. ≥ 45 Jahre eine signifikant größere Reduktion zugunsten der jüngeren Gruppe gefunden. Patienten <45 Jahre zeigten ein Jahr nach LSG einen mittleren %EBMIL von 58,25 % ($\pm 21,74$ %) und ≥ 45 Jahre einen %EBMIL von 49,50 % ($\pm 21,13$ %). Zudem wurde in dieser Arbeit für die Gewichtsreduktion als weiterer Parameter die absolute BMI-Veränderung verwendet, da sich Studien mit stark unterscheidenden Ausgangs-BMI hinsichtlich des %EBMIL nicht ohne Weiteres vergleichen lassen.

Im Wesentlichen stimmt die BMI-Veränderung mit dem %EBMIL darin überein, dass sich für die jüngere Altersgruppe eine signifikant größere Gewichtsabnahme ausmachen lässt. So

wurde eine durchschnittliche BMI-Veränderung von $-16,76 \text{ kg/m}^2$ ($\pm 7,34 \text{ kg/m}^2$) in der jüngeren Gruppe im Vergleich zu einer Veränderung von $-13,42 \text{ kg/m}^2$ ($\pm 5,95 \text{ kg/m}^2$) in der älteren Gruppe festgestellt.

Möglicherweise verlieren ältere Patienten weniger Gewicht, da eine relevante altersabhängige Abnahme des Grundumsatzes und häufigeres Vorkommen von Sarkopenie verglichen mit jüngeren Patienten auftritt [54,64].

In vorliegender Arbeit waren Patienten ohne Komorbiditäten im Durchschnitt jünger als Studienteilnehmer mit mindestens einer Komorbidität. Verbunden mit dem ausgeprägteren %EBMIL und der größeren BMI-Reduktion zugunsten der jüngeren Altersgruppe lässt sich eine größere Gewichtsreduktion seitens der jüngeren Patienten ohne Komorbiditäten feststellen.

In 2013 stellte Contreras zur Diskussion, dass die vergesellschafteten Komorbiditäten älterer Patienten zusätzlich einen Einfluss auf die körperliche Verfassung haben mögen und auch die Leistungsfähigkeit des Stoffwechsels beeinträchtigen. Die assoziierten Komorbiditäten könnten bei älteren Patienten durchschnittlich über einen längeren Zeitraum die Körperfunktionen beeinflussen [54].

Auch die Ergebnisse von Nagao lassen den Einfluss der glykämischen Kontrolle auf den Gewichtsverlust erkennen. So zeigte sich sowohl eine größere Gewichts- als auch HbA1c-Reduktion bei den Patienten <50 Jahre im Vergleich zu den über 50-jährigen Studienteilnehmern [66].

Die Leistungsfähigkeit des Stoffwechsels und die körperliche Verfassung haben Einfluss auf den Grundumsatz, auf die körperliche Aktivität und auf die Skelettmuskulatur, welche allesamt mit zunehmendem Alter abnehmen. Als ein Mechanismus sei die herabgesetzte Fähigkeit zur Fettoxidation im Alter genannt, wobei weitere physiologische Abläufe in ihrer Komplexität näher durch Wilson und Morley ausgeführt wurden [69].

Des Weiteren ist der Energiestoffwechsel im Alter zunehmend weniger in der Lage auf Phasen mit positiver oder negativer Energiebilanz adäquate Kompensationsmechanismen wie Erhöhung oder Verringerung des Ruheenergieverbrauchs durchzuführen. Daraus resultieren größere Fluktuationen des Körpergewichts und der Körperfettmasse bei sowohl Überernährung als auch bei Unterernährung [70].

Außerdem gilt es zu berücksichtigen, inwieweit Patienten in der Lage sind ihre über Jahre gewohnte und vertraute Lebens- und Ernährungsweise zu verändern.

BMI als prädiktiver Faktor

Martin et al. untersuchten 2015 292 LSG-Patienten australischer Universitätskliniken, davon waren 70,2 % Frauen, mit einem durchschnittlichen Alter von 41,5 Jahren und einem durchschnittlichen BMI von 45,5 kg/m². Zur Auswertung wurden lineare Regression und gemischte Modellanalysen zwischen den prädiktiven Variablen (u.a. präoperativer BMI und HT) und %EWL zu verschiedenen Zeitpunkten verwendet. Nach 12 Monaten betrug der durchschnittliche %EWL 76 %. Martin et al. kamen zu dem Schluss, dass ein niedrigerer präoperativer BMI sowie die Abwesenheit von HT einen umfangreicheren %EWL voraussagen können [71].

In vorliegender Arbeit zeigte sich ein signifikanter Unterschied bezüglich des %EBMIL zwölf Monate nach LSG zwischen Patienten mit BMI <50 und BMI ≥50 zugunsten der Patientengruppe mit BMI <50 kg/m² mit einem mittleren %EBMIL von 61,19 % (±22,80 %). Das könnte daraus resultieren, dass der Gewichtsverlust bei der Angabe „%EBMIL“ unter relativen Bedingungen betrachtet wird. Folglich müssten Patienten mit einem höheren BMI mehr absolutes Gewicht reduzieren, um den gleichen Prozentsatz des %EBMIL zu erreichen [72]. Gleiches ist für den %EWL anzumerken.

Aus diesem Grund wurde zur Auswertung der Gewichtsreduktion zusätzlich die BMI-Veränderung herangezogen. Die BMI-Reduktion aller Studienteilnehmer betrug in vorliegender Arbeit 14,91 kg/m² (± 6,81 kg/m²). Damit lag sie im Bereich der nach wissenschaftlichem Datenabgleich dokumentierten Größenordnung, die eine durchschnittliche BMI-Reduktion 1 Jahr nach SG von 15,8 kg/m² (±5,9 kg/m²) aufwies. Die BMI-Gruppe ≥50 vorliegender Arbeit zeigte eine BMI-Veränderung von im Durchschnitt -16,62 kg/m² (± 7,28 kg/m²). Die Teilnehmer mit BMI <50 wiesen eine Veränderung des BMI ein Jahr nach LSG von durchschnittlich -11,99 kg/m² (± 4,65 kg/m²) auf, was einen signifikanten Unterschied zwischen den BMI-Gruppen darstellte (p < 0,0001).

In dieser Arbeit kann die Vermutung von Martin et al, dass ein niedrigerer präoperativer BMI zu ausgeprägterer Gewichtsabnahme führt, mit dem Parameter der absoluten BMI-

Reduktion nicht bestätigt werden.

Jedoch gilt es auch zu bedenken, dass Patienten mit einem höheren Ausgangs-BMI grundsätzlich mehr Übergewicht mit sich bringen, welches nach OP reduziert werden kann. Dies schlägt sich entsprechend bei den absoluten Parametern deutlicher nieder, als sich dies mit relativen Parametern quantifizieren lässt.

Zudem zeigte sich in dieser Arbeit die Tendenz ($p = 0,0971$), dass der durchschnittliche BMI von Patienten ohne Komorbidität geringer ist als bei Teilnehmern mit Komorbiditäten.

Die vorliegende Arbeit war im internationalen Vergleich mit 61,5 % Frauenanteil zwar das Geschlecht betreffend ausgeglichener, eine Tendenz zu anteilig mehr Frauen bei bariatrischen Operationen ist dennoch erkennbar.

Bei bariatrischen Operationen machten Frauen insgesamt den größeren Anteil aus, wie einer Übersichtsarbeit von Driscoll aus 2015 entnehmbar ist. Driscoll et al. untersuchten 9 Studien mit insgesamt 2084 Teilnehmern u.a. hinsichtlich der Frauenanteile, die sich zwischen 75 und 100 % bewegten [73].

Zwar ist eine weltweite Tendenz einer erhöhten Prävalenz der Adipositas bei Frauen im Vergleich zu Männern erkennbar [1], diese geschlechtsspezifischen Unterschiede in der Häufigkeit von bariatrischen Operationen können dadurch jedoch nicht ausreichend erklärt werden.

In 2015 vermuteten Wolter et al., dass sich die Indikationsstellung zu einem bariatrischen Eingriff in den nächsten Jahren, verglichen mit den aktuell gültigen deutschen Leitlinien, zunehmend individueller und auf niedrigere BMIs ausweiten werde [14], da überzeugende Daten für Typ-II-Diabetiker mit BMI $>25 \text{ kg/m}^2$ vorhanden seien. Ferner seien in Deutschland derzeit im internationalen Vergleich eine relativ geringe Anzahl an bariatrischen Eingriffen zu verzeichnen. So wurden 2008 in den USA und Kanada jeweils 100.000, in Brasilien 65.000 und in Frankreich 27.000 bariatrische Eingriffe durchgeführt. In Deutschland wurden im gleichen Zeitraum 4000 vergleichbare Operationen registriert, wobei die Anzahl sich in Deutschland im letzten Jahrzehnt verzehnfacht habe [14].

Zusammenfassend kann attestiert werden, dass sich das Alter in vorliegender Arbeit als entscheidender Einflussfaktor hinsichtlich der Gewichtsreduktion 12 Monate nach LSG herausgestellt hat; signifikant zugunsten der jüngeren Patienten (Alter <45 Jahre). Niedrigerer präoperativer BMI als prädiktiver Faktor für Gewichtsabnahme kann in dieser Arbeit nicht bestätigt werden.

Bei der Beurteilung des Gewichtsverlustes sollte ein Parameter gewählt werden, der für die jeweilige Fragestellung das geringste Potenzial für Verzerrungen darstellt.

Bei Betrachtung der Gewichtsreduktion nach BMI-Gruppen ist die absolute BMI-Veränderung dem relativen Parameter, %EBMIL, vorzuziehen, da dieser stark von der Höhe des Ausgangs-BMI abhängt.

5. Zusammenfassung

Aufgrund der weltweit seit Jahren stetig ansteigenden Prävalenzen von Übergewicht und Adipositas ist absehbar, dass die zahlreichen Begleit- und Folgeerkrankungen in den nächsten Jahren ebenso zunehmende Prävalenzen aufweisen werden.

Um den weiteren Zunahmen von assoziierten Gesundheitskosten, Morbidität und Letalität Einhalt zu gebieten, sollte der Vormarsch dieser Ernährungs- und Stoffwechselkrankheit dringend aufgehalten oder zumindest spürbar verlangsamt werden.

Das Studienkollektiv umfasste insgesamt 135 Patienten (m : w = 52 : 83), die sich von 2009 bis 2013 einer LSG in der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie des Universitätsklinikums Magdeburg unterzogen.

Wesentliches Anliegen der hier vorgestellten Arbeit war die Untersuchung der Einflussfaktoren von Alter und präoperativem BMI auf den Gewichtsverlust nach LSG.

Es konnte gezeigt werden, dass jüngere Patienten ein Jahr nach LSG signifikant mehr Gewicht verloren haben als ältere Patienten.

Mögliche Erklärungsansätze hierfür sind die altersabhängige Abnahme der Stoffwechselaktivität, die eingeschränkte Anpassungsfähigkeit des Stoffwechsels abhängig von der Energiebilanz im Alter, die geringere körperliche Aktivität im Alter, die durchschnittlich längere Existenz von Komorbiditäten im Alter und die abnehmende Flexibilität im Hinblick auf Lebensgewohnheiten im Alter.

Bei der Untersuchung von BMI als prädiktiven Faktor für die Gewichtabnahme zeigte sich, dass absolute Parameter, wie die BMI-Veränderung, dem relativen Parameter %EBMIL vorzuziehen sind, da diese weniger Potenzial für Verzerrungen bieten.

So konnten Patienten mit höherem präoperativem BMI ein Jahr postoperativ eine ausgeprägtere BMI-Reduktion erreichen als Patienten mit geringerem Ausgangs-BMI.

6. Literaturverzeichnis

1. WHO. Obesity and overweight - Fact sheet No 311. Updated January 2015.
2. Wirth A and Hauner H. Adipositas. Ätiologie, Folgekrankheiten, Diagnostik, Therapie; 38-43, 2013.
3. Prentice A M and Jebb S A. Fast foods, energy density and obesity. A possible mechanistic link. *Obesity Reviews*, 2003; 4:187–194.
4. Lehnert H. Rationelle Diagnostik und Therapie in Endokrinologie, Diabetologie und Stoffwechsel, 2015.
5. Duale Reihe. Innere Medizin. S. 709-712. Stuttgart, 2013.
6. Deutsche Adipositas Gesellschaft e. V. (DAG). Interdisziplinäre Leitlinie der Qualität S3 zur "Prävention und Therapie der Adipositas". 2. Auflage (1. Aktualisierung, 2011-2014).
7. Kuntz B and Lampert T. Sozioökonomische Faktoren und Verbreitung von Adipositas. 107 (30), 517-22. In: . *Deutsches Ärzteblatt*, 107 (30), Seiten 517-22.
8. Sobal J and Stunkard A J. Socioeconomic status and obesity: a review of the literature. *Psychological bulletin*, 1989; 105:260–275.
9. Eurostat. Health in Europe. Results from 1997 - 2000 surveys. Luxembourg.
10. Ball K and Crawford D. Socioeconomic status and weight change in adults: a review. *Social science & medicine* (1982), 2005; 60:1987–2010.
11. Mackenbach J P, Stirbu I and Roskam A J R. Socioeconomic inequalities in health in 22 European countries, 2008.
12. Robert Koch Institut. Gesundheitsberichterstattung des Bundes - Übergewicht und Adipositas, 2003.
13. Leslie W S, Hankey C R and Lean M E J. Weight gain as an adverse effect of some commonly prescribed drugs: a systematic review. *QJM*, 2007; 100:395–404.

14. Wolter S and Mann O. Entwicklungen in der bariatrischen Chirurgie. Past, Present and Future. *Allgemein- und Viszeralchirurgie up2date*, 2015:73–92.
15. Wass J A H and Shalet S M (Eds.). *Oxford textbook of endocrinology and diabetes*. Oxford, 2002.
16. Must A, Spadano J, Coakley E H, Field A E, Colditz G and Dietz W H. The disease burden associated with overweight and obesity. *JAMA*, 1999; 282:1523–1529.
17. International Diabetes Federation. *The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome*, 2006.
18. Alberti K G, Zimmet P and Shaw J. The metabolic syndrome—a new worldwide definition. *The Lancet*, 2005; 366:1059–1062.
19. Wirth A and Hauner H. *Das Metabolische Syndrom*, 2010.
20. Schaper A M, Akosah K O, McHugh V L, Barnhart S I, Perlock P A, Haider T and Mathiason M A. 1124-194 Metabolic syndrome and prevention of premature coronary artery disease. *Journal of the American College of Cardiology*, 2004; 43:A504.
21. Gortmaker S L, Must A, Perrin J M, Sobol A M and Dietz W H. Social and economic consequences of overweight in adolescence and young adulthood. *The New England journal of medicine*, 1993; 329:1008–1012.
22. Cassell D K and Larocca F E F. *The Encyclopedia of obesity and eating disorders*. New York, 1994.
23. Lengerke T von, Happich M, Reitmeir P and John J. Utilization of out- and inpatient health services by obese adults: a population-based study in the Augsburg region, Germany. *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes)*, 2005; 67 Suppl 1:7.
24. Sjöström L, Narbro K, Sjöström C D, Karason K, Larsson B, Wedel H, Lystig T, Sullivan M, Bouchard C, Carlsson B, Bengtsson C, Dahlgren D, Gummesson A, Jacobson P, Karlsson J, Lindroos A-K, Lönroth H, Näslund I, Olbers T, Stenlöf K, Torgerson J, Agren G and Carlsson L M S. Effects of bariatric surgery on mortality in Swedish obese subjects. *The New England journal of medicine*, 2007; 357:741–752.
25. Sjöström C D. Surgery as an intervention for obesity. Results from the Swedish obese subjects study. *Growth Hormone & IGF Research*, 2003; 13:S22-S26.

26. Colquitt J L, Picot J, Loveman E and Clegg A J. Surgery for obesity. The Cochrane database of systematic reviews, 2009:CD003641.
27. Sjostrom L, Lindroos A-K, Peltonen M, Torgerson J, Bouchard C, Carlsson B, Dahlgren S, Larsson B, Narbro K, Sjostrom C D, Sullivan M and Wedel H. Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. The New England journal of medicine, 2004; 351:2683–2693.
28. 49th EASD Annual Meeting in Barcelona, Spanien, 23.-27. september 2013, presse conference.
29. Ruiz-Tovar J, Martinez R, Bonete J M, Rico J M, Zubiaga L, Diez M and Llaverro C. Long-term Weight and Metabolic Effects of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy Calibrated with a 50-Fr Bougie. Obesity surgery, 2016; 26:32–37.
30. Yip S, Plank L D and Murphy R. Gastric bypass and sleeve gastrectomy for type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of outcomes. Obesity surgery, 2013; 23:1994–2003.
31. Stroh C. Magenbypass bevorzugte Operation. Bariatrische Chirurgie. Deutsches Ärzteblatt, 2016; Jg. 113.
32. Stroh C, Manger T, Gastinger I, Horbach T, Köckerling F, Köhler H, Krause S, Ludwig K, Weiner R, Wolf A M, Wolff S. Auswertung der Qualitätssicherungsstudie "Operative Therapie der Adipositas". Unter Schirmherrschaft: Deutsche Gesellschaft für Chirurgie der Adipositas e.V., Deutsche Gesellschaft für Chirurgie, Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie, CAMIC, CAADIP, 2013.
33. Weiner R. Neue Chancen bei Adipositas: Magenband, Magenbypass und Magenschrittmacher, 2002.
34. GID Germany GmbH. <http://www.endobarrier.de/patienten/die-endobarrier-therapie-und-sie/die-wirkungsweise/die-wirkungsweise-uebersicht/>. abgerufen am 11.06.2017.
35. Moura, G e a. One Year Results of an Endoscopic, Duodenal-Jejunal Exclusion Device for Weight Loss and Control of Type 2 Diabetes. DT&T, 2012:183–189.
36. Weiner R A. Adipositaschirurgie. Operationstechnik Komplikationsmanagement Nachsorge, 2010.
37. Siewert J R, Harder F, Rothmund M. Praxis der Viszeralchirurgie. Gastroenterologische Chirurgie, 2002.

38. Lomanto D, Lee W-J, Goel R, Lee J J-M, Shabbir A, So J B Y, Huang C-K, Chowbey P, Lakdawala M, Sutedja B, Wong S K H, Kitano S, Chin K-F, Dineros H C., Wong A, Cheng A, Pasupathy S, Lee S K and Pongchairerks P. Bariatric surgery in Asia in the last 5 years (2005-2009). *Obesity surgery*, 2012; 22:502–506.
39. Nguyen N T, Nguyen B, Gebhart A and Hohmann S. Changes in the makeup of bariatric surgery: a national increase in use of laparoscopic sleeve gastrectomy. *Journal of the American College of Surgeons*, 2013; 216:252–257.
40. Statistisches Bundesamt (Ed.). DRG-Statistik 2014. Wiesbaden.
41. Praveenraj P, Gomes R M, Kumar S, Perumal S, Senthilnathan P, Parthasarathi R, Rajapandian S and Palanivelu C. Comparison of weight loss outcomes 1 year after sleeve gastrectomy and Roux-en-Y gastric bypass in patients aged above 50 years. *Journal of minimal access surgery*, 2016; 12:220–225.
42. Bellanger D and Greenway F. Laparoscopic sleeve gastrectomy, 529 cases without a leak: short-term results and technical considerations. *Obesity surgery*, 2011; 21:146–150.
43. van Rutte P W J, Smulders J F, Zoete J P de and Nienhuijs S W. Outcome of sleeve gastrectomy as a primary bariatric procedure. *The British journal of surgery*, 2014; 101:661–668.
44. Gibson S C, Le Page P A and Taylor C J. Laparoscopic sleeve gastrectomy: review of 500 cases in single surgeon Australian practice. *ANZ journal of surgery*, 2015; 85:673–677.
45. Golomb I, Ben David M, Glass A, Kolitz T and Keidar A. Long-term Metabolic Effects of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy. *JAMA surgery*, 2015; 150:1051–1057.
46. Gekle M (Ed.). *Physiologie - Taschenlehrbuch*. S. 416. Stuttgart, 2010.
47. Weiner R. Enterale Resorption. Resorptionskinetische Untersuchungen mit D-Xylose als Basisinformation für die Ernährungstherapie, 1987.
48. Coleman K J, Toussi R and Fujioka K. Do gastric bypass patient characteristics, behavior, and health differ depending upon how successful weight loss is defined? *Obesity surgery*, 2010; 20:1385–1392.
49. Wool D, Bellatorre N, Wren S and Eisenberg D. Male patients above age 60 have as good outcomes as male patients 50-59 years old at 1-year follow-up after bariatric surgery. *Obesity surgery*, 2009; 19:18–21.

50. Sosa J L, Pombo H, Pallavicini H and Ruiz-Rodriguez M. Laparoscopic gastric bypass beyond age 60. *Obesity surgery*, 2004; 14:1398–1401.
51. Singhal R, Kitchen M, Bridgwater S and Super P. Age or ≥ 50 does not influence outcome in laparoscopic gastric banding. *Obesity surgery*, 2009; 19:418–421.
52. Sugerman H J, DeMaria E J, Kellum J M, Sugerman E L, Meador J G and Wolfe L G. Effects of bariatric surgery in older patients. *Annals of surgery*, 2004; 240:243–247.
53. St Peter S D, Craft R O, Tiede J L and Swain J M. Impact of advanced age on weight loss and health benefits after laparoscopic gastric bypass. *Archives of surgery (Chicago, Ill. : 1960)*, 2005; 140:165–168.
54. Contreras J E, Santander C, Court I and Bravo J. Correlation between age and weight loss after bariatric surgery. *Obesity surgery*, 2013; 23:1286–1289.
55. Baltasar A, Perez N, Serra C, Bou R, Bengochea M and Borrás F. Weight loss reporting: predicted body mass index after bariatric surgery. *Obesity surgery*, 2011; 21:367–372.
56. Júnior W S, Campos C S and Nonino C B. Reporting results after bariatric surgery: reproducibility of predicted body mass index. *Obesity surgery*, 2012; 22:519–522.
57. Deitel M, Gawdat K and Melissas J. Reporting weight loss 2007. *Obesity surgery*, 2007; 17:565–568.
58. metropolitan height and weight tables. *Statistical bulletin (Metropolitan Life Foundation)*, 1983; 64:3–9.
59. Stroh C, Weiner R, Horbach T, Ludwig K, Dressler M, Lippert H, Wolff S, Büsing M, Schmidt U and Manger T. Aktuelle Daten der Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas in Deutschland. *Zentralblatt für Chirurgie*, 2013; 138:180–188.
60. Seltzer C C, Bosse R and Garvey A J. Mail survey response by smoking status. *American journal of epidemiology*, 1974; 100:453–457.
61. Kleist P. Bias in Beobachtungsstudien. *Swiss Medical Forum - Schweizerische Medizin-Forum*, 2010:580–583.
62. Howe C J, Cole S R, Lau B, Napravnik S and Eron J J. Selection Bias Due to Loss to Follow Up in Cohort Studies. *Epidemiology (Cambridge, Mass.)*, 2016; 27:91–97.

63. Aslaner A, Öngen A, Koşar M, Çakır T, Mayir B, Doğan U, Gündüz U, Cantilav G, Habibi M, Özdemir Ş, Oruç M T. and Bülbüller, N. Relation between weight loss and age after laparoscopic sleeve gastrectomy. *European review for medical and pharmacological sciences*, 2015; 19:1398–1402.
64. Mizrahi I, Alkurd A, Ghanem M, Zugayar D, Maze H, Eid A, Beglaibter N and Grinbaum R. Outcomes of laparoscopic sleeve gastrectomy in patients older than 60 years. *Obesity surgery*, 2014; 24:855–860.
65. Stroh C, Köckerling F, Lange V, Benedix F, Wolff S, Knoll C, Bruns C, Manger T, Obesity Surgery Working Group and Competence Network Obesity. Results of More Than 11,800 Sleeve Gastrectomies. Data Analysis of the German Bariatric Surgery Registry. *Annals of surgery*, 2016; 263:949–955.
66. Nagao Y, Diana M, Vix M, D'Urso A, Mutter D and Marescaux J. Age impact on weight loss and glycolipid profile after laparoscopic sleeve gastrectomy. Experience with 308 consecutive patients. *Surgical endoscopy*, 2014; 28:803–810.
67. Korenkov M. *Bariatric Surgery. Technical Variations and Complications*, 2012.
68. Hukauf M, Adolf D and StatConsult GmbH. *Wissenschaftlicher Datenabgleich mit der Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas. 1-Jahres-Follow up (01.01.2009 bis 31.12.2013)*, 2017.
69. Wilson M-M G and Morley J E. Invited review: Aging and energy balance. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*, 2003; 95:1728–1736.
70. Roberts S B and Rosenberg I. Nutrition and aging: changes in the regulation of energy metabolism with aging. *Physiological reviews*, 2006; 86:651–667.
71. Martin D J, Lee C M Y, Rigas G and Tam C S. Predictors of weight loss 2 years after laparoscopic sleeve gastrectomy. *Asian journal of endoscopic surgery*, 2015; 8:328–332.
72. Parri A, Benaiges D, Schröder H, Izquierdo-Pulido M, Ramón J, Villatoro M, Flores-Le Roux J and Goday A. Preoperative predictors of weight loss at 4 years following bariatric surgery. *Nutrition in clinical practice : official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, 2015; 30:420–424.
73. Driscoll S, Gregory D M, Fardy J M and Twells L K. Long-term health-related quality of life in bariatric surgery patients: A systematic review and meta-analysis. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 2016; 24:60–70.

Danksagungen

Mein besonderer Dank gilt Frau Prof. Dr. med. Stefanie Wolff für die Möglichkeit im Bereich der Adipositaschirurgie meine Dissertation durchführen zu dürfen. Außerdem für wertvolle Hinweise und abschließende Beratung.

Meinem direkten Betreuer Herrn Dr. med. Christopher Betzler danke ich für die Überlassung des Themas, kritische Anregungen und genommene Zeit. Vielen Dank für die Unterstützung.

Herrn Thomas Niemann danke ich für die nützlichen Tipps beim Akquirieren der Daten.

Nicht zuletzt danke ich meinen Eltern von Herzen – sie haben mir den Weg erst ermöglicht.

Zu guter Letzt gebührt meiner lieben Simona großer Dank dafür, dass sie mir immer den Rücken freigehalten hat.

Erklärung

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

Einfluss von Alter und präoperativem Body-Mass-Index auf den Gewichtsverlust nach laparoskopischer Sleeve-Gastrektomie

in der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie der Medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

mit Unterstützung durch Frau Prof. Dr. med. Stefanie Wolff
 Herrn Dr. med. Christopher Betzler
 Herrn M. Sc. Martin Hukauf (StatConsult GmbH)
 Frau Dr. rer. nat. Daniela Adolf (StatConsult GmbH)

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.

Magdeburg, den

Lebenslauf

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