

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Fachbereich Ökotoxikologie

Studiengang Ökotoxikologie

Die Beurteilung der Duodenum-Switch-Methode aus
ernährungswissenschaftlicher Sicht

- Diplomarbeit -

vorgelegt am: 24.09.2004
von: Bettina Jäger
Kirschenweg 10
21465 Reinbek
Matrikelnummer: 1637580

Betreuung:
Prof. Dr. Behr-Völtzer

Koreferat:
Prof. Dr. Hamm

Inhaltsverzeichnis

1. Abkürzungsverzeichnis.....	4
2. Einleitung	5
2.1. Problem- und Fragestellung	6
2.2. Aufbau der Arbeit und methodische Vorgehensweise.....	7
2.3. Studien.....	7
3. Vorstellung der Duodenum-Switch Methode	11
3.1. Historie	11
3.2. Personengruppen	12
3.3. Anatomische Veränderungen	14
3.3.1. Magenverkleinerung.....	15
3.3.2. Der alimentäre Schenkel.....	16
3.3.3. Der biliodigestive Schenkel.....	16
3.3.4. Der gemeinsame Verdauungskanal	16
3.4. Physiologische Veränderungen	17
3.5. Fakten über die Operation	20
4. Positive Veränderungen nach der DS-Methode.....	23
4.1. Kalorienaufnahme	23
4.2. Gewichtsverlust	24
4.3. Diabetes mellitus	26
4.4. Hypertonie	27
4.5. Hyperlipidämie	28
4.6. Fertilität und Schwangerschaft.....	30
4.7. Lebensqualität.....	32
5. Nachteilige Aspekte der DS-Methode.....	33
5.1. Proteinmangel.....	33
5.2. Vitamin-und Mineralstoffmalabsorption.....	34
5.2.1. Vitamin A	35

5.2.2.	Vitamin D	36
5.2.3.	Vitamin E.....	36
5.2.4.	Vitamin K	36
5.2.5.	Calcium.....	37
5.2.6.	Eisen	37
5.2.7.	Zink.....	38
5.2.8.	Zusammenfassung	38
5.3.	Anämie.....	39
5.4.	Osteoporose	40
5.5.	Diarrhoe.....	40
5.6.	Stoma-Ulkus	41
5.7.	Neurologische Komplikationen.....	41
5.8.	Bakterienwachstum	42
5.9.	Psychiatrische Komorbidität	42
5.10.	Gewichtszunahme	43
6.	Ernährung nach der Operation	45
7.	Vergleich mit dem Gastric Banding	46
7.1.	Vorteile des Gastric Bandings gegenüber der DS-Methode	47
7.2.	Vorteile der DS-Methode gegenüber dem Gastric Banding	49
7.3.	Bewertung.....	50
8.	Diskussion.....	51
9.	Literaturverzeichnis.....	56
10.	Tabellenverzeichnis.....	60
11.	Abbildungsverzeichnis.....	61
12.	Zusammenfassung.....	62
13.	Abstract.....	63
14.	Eidesstattliche Erklärung.....	64
15.	Anhang.....	65

1. Abkürzungsverzeichnis

AHCPR- Agency for Health Care Policy and Research

ALT- Alaninaminotransferase

AST- Aspartataminotransferase

ÄZQ- Deutschen Ärzteschaft zur Qualitätssicherung in der Medizin

BMI- Body Mass Index

DS- Duodenum-Switch

HAF- Hypoalbuminämische Form

HDL- High density lipoprotein

LDL- Low density lipoprotein

MF- Marasmische Form

PEM- Protein-Energie-Mangel

SIGN- Scottish Intercollegiate Guidelines Netzwerk

VLDL - Very low density lipoprotein

WHO- World Health Organisation

2. Einleitung

Adipositas wird in den westlichen Industrieländern ein immer größeres Problem. 2003 waren 44,1 % der Bevölkerung Deutschlands übergewichtig mit einem BMI zwischen 25-30kg/m², 13,6 % waren darüber hinaus adipös mit einem BMI über 30 kg/m² (Statistisches Bundesamt, 2003). Insgesamt bringt jeder zweite zu viel Gewicht auf die Waage. Durch ein verbessertes Nahrungsangebot und weniger Bewegung im Alltag nimmt das Durchschnittsgewicht der Bevölkerung immer weiter zu, obwohl es bekannt ist, dass Adipositas durch Nahrungseinschränkung und erhöhte Bewegung bekämpft werden kann. 29% der Männer und 44% der Frauen geben an, gewichtsreduzierende Maßnahmen durchzuführen (Herron, 2004, 64). Diese beruhen auf diätetischen und verhaltensbezogenen Veränderungen. Eine Gewichtsreduktion wird aber nur bei 20% der Adipösen hebeigeführt. Schon 1958 hat Strunkard das Problem in einem Satz verständlich gemacht (Strunkard, 1958, 85). „Most obese persons will not stay in treatment for obesity. Of those who stay in treatment, most will not lose weight, and of those who do lose weight, most will regain it.“ Dieser Satz hat damals wie heute Aktualität: 90-95% der Übergewichtigen schaffen es nicht, das abgenommene Gewicht zu halten (Herron, 2004, 64). Im Gegenteil, oftmals nehmen diese Personen noch zu. Dies führt zu physischen und psychischen Belastungen, so dass es oft zu einem Teufelskreis zwischen erhöhter Nahrungsaufnahme und verminderter Nahrungseinnahme kommt.

Durch eine Abnahme von 5 % verbessert sich der Blutglucosespiegel, Diabetes Mellitus Typ II, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und orthopädische Behinderungen. Häufig kommt es wieder zu einer Zunahme, da die Adipösen es nicht schaffen, langfristig ihre Ernährung umzustellen. Nichtoperative Verfahren für extrem Übergewichtige ab einem BMI von 40kg/m² können deshalb keine zufriedenstellenden Langzeiterfolge zeigen (Anthone, 2003, 618) Um das hohe Gesundheitsrisiko zu senken, sind diätetische Maßnahmen nicht ausreichend wirksam. Vom Versagen der Adipositastherapie spricht man, wenn der Patient weniger als ein Drittel abgenommen hat und dies nicht über mehrere Jahre halten konnte. (Biesalski, 1999, 266)

Als Alternative zu den diätetischen und verhaltenstherapeutischen Therapieansätzen setzen sich darum chirurgische Verfahren immer weiter durch. Langzeitergebnisse zeigen, dass die Komorbidität reduziert und die Lebensqualität gesteigert wird. (Torgersen, 2002, 25f) International werden sie daher als gute Alternative zu der

konservativen Therapie angesehen. In den letzten Jahren wurden die Operationsmethoden für Adipöse weiter verbessert. Komplikationen und Nebenwirkungen konnten reduziert werden. Eine solche verbesserte Operation ist die Duodenum-Switch-Methode.

2.1. Problem- und Fragestellung

Die Aufgabe von Adipositaschirurgie ist es, den Betroffenen ein weitgehend normales Leben zu ermöglichen. Vorurteile und schlechte Lebensqualität rufen einen ebenso großen Leidensdruck hervor wie medizinische Komplikationen. Diese Menschen streben ein normales Körpergewicht an. Für dieses Ziel sind sie bereit, extreme Wege zu gehen, dabei ist die Lebensqualität aber von entscheidender Bedeutung. Ein Indikator für Lebensqualität ist, ohne Einschränkungen Nahrung zu sich nehmen zu können. Die Duodenum-Switch-Methode erlaubt ein normales Essverhalten. Es wird ein großer Gewichtsverlust erzielt, indem man eine Nahrungsrestriktion hervorruft und den Mechanismus der Absorption ändert.

In dieser Diplomarbeit soll beurteilt werden, ob es sinnvoll ist, die Operationsmethode den extrem Adipösen zu empfehlen. Es gibt eine Vielzahl verschiedener Adipositasoperationen, und alle haben ihre Vor- und Nachteile. Hier werden die Vor- und Nachteile der Duodenum-Switch-Methode beleuchtet. Praktische Anwendung könnten die Ergebnisse zum Beispiel in der Ernährungsberatung bekommen. Wenn es ein Patient nicht schafft, im gewünschten Maße abzunehmen, könnte die Ernährungsberaterin die Duodenum-Switch-Methode als Alternative empfehlen oder von ihr abraten.

Zusätzlich findet ein Vergleich zwischen der Duodenum-Switch-Methode und dem Magenband statt. Es gibt zwei Arten von Adipositaschirurgie: Zum einen gibt es die Restriktionsmethoden, zum anderen die Malabsorbtionsmethoden. Die Duodenum-Switch-Methode beinhaltet beide Formen. Sie soll verglichen werden mit einer alleinigen Restriktionsmethode, wie zum Beispiel dem Magenband. Letztgenannte Methode wurde dabei vor allen anderen gewählt, da dieser Eingriff in Europa am häufigsten durchgeführt wird. (Klaus, 2003, 12)

2.2. Aufbau der Arbeit und methodische Vorgehensweise

Die Duodenum-Switch-Methode hat unterschiedliche Namen. In der Fachliteratur wird sie teilweise Biliopancreatic Diversion mit Duodenum Switch genannt, manchmal wird sie aber auch nur Biliopancreatic Diversion, Biliopankreatischer Bypass oder nur Duodenum Switch genannt. Distal Gastric Bypass und Duodenal-Switch-Operation sind ebenfalls häufige Bezeichnungen. In dieser Diplomarbeit wird ausschließlich der Name Duodenum-Switch-Methode verwendet; er steht stellvertretend für alle anderen Bezeichnungen.

Die Duodenum-Switch-Methode wird erst seit 1998 durchgeführt. Aus diesem Grund liegen kaum Langzeituntersuchungen vor. Viele Untersuchungen beschäftigen sich hauptsächlich mit dem Thema der Abnahme. Um überhaupt eine umfassende Beurteilung geben zu können, wurden Untersuchungen des biliopankreatischen Bypasses hinzugezogen. Dies ist eine frühere Form der Duodenum-Switch-Methode, die seit 1976 durchgeführt wird (vgl. Kapitel Historie). Das Prinzip der Abnahme ist identisch, aus diesem Grund kann man die Ergebnisse übernehmen. Unterschiede bestehen hauptsächlich bei den postoperativen Erkrankungen und nicht bei der Nahrungsaufnahme und -verdauung.

Die Reihenfolge der Themen in der Gliederung bei den negativen und positiven Auswirkungen der Duodenum-Switch-Methode spiegelt nicht ihre Wichtigkeit wieder. Diese wird subjektiv sehr unterschiedlich bewertet, denn für jeden übergewichtigen Patienten gelten andere Maßstäbe.

2.3. Studien

Für die Beschreibung der Duodenum-Switch-Methode mit allen Vor- und Nachteilen werden Studien mit herangezogen. Durch ihre Aktualität und ihren umfangreichen Beschreibungen zur Verständlichkeit und Erforschung des Themas eignen sie sich besonders gut für diesen Zweck.

Alle Studien wurden durch die medizinische Datenbank Pubmed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed/>) ermittelt. Ein Schwerpunkt wurde dabei auf die Beschreibung der Duodenum-Switch-Methode und ihre Auswirkungen gelegt.

Verschiedene Organisationen haben die Bewertung von Studien hinsichtlich ihrer wissenschaftlichen Evidenz standardisiert. Zum Beispiel haben die Zentralstelle der Deutschen Ärzteschaft zur Qualitätssicherung in der Medizin (ÄZQ), die Agency for Health Care Policy and Research (AHCPR) und das Scottish Intercollegiate Guidelines Netzwerk (SIGN) evidenzbasierte Leitlinien entwickelt. Diese haben national und international Gültigkeit.

Tab. 1: Einteilung der Evidenz-Stärke von Therapiestudien in "levels of evidence" von ÄZQ, SIGN und AHCPR

(<http://www.leitlinien.de/leitlinienqualitaet/index/leitlinie/manual/index/kap05recherche/view>, Stand 14.06.2004)

Evidenzklasse	ÄZQ
Ia	Evidenz aufgrund von Metaanalysen randomisierter, kontrollierter Studien
Ib	Evidenz aufgrund mindestens einer randomisierten, kontrollierten Studie
IIa	Evidenz aufgrund mindestens einer gut angelegten, kontrollierten Studie ohne Randomisierung
IIb	Evidenz aufgrund mindestens einer gut angelegten, quasi experimentellen Studie
III	Evidenz aufgrund gut angelegter, nicht experimenteller, deskriptiver Studien (z.B. Vergleichsstudien, Korrelationsstudien, Fallkontrollstudien)
IV	Evidenz aufgrund von Berichten/Meinungen von Expertenkreisen, Konsensuskonferenzen und/oder klinische Erfahrung anerkannter Autoritäten

Tab. 2: Einstufung von Leitlinienempfehlungen in Empfehlungsklassen

(<http://www.leitlinien.de/leitlinienqualitaet/index/leitlinie/manual/index/kap05recherche/view>, Stand 14.06.2004)

Grad	AHCPR 1993
A (Evidenzklasse Ia, Ib)	Ist belegt durch schlüssige Literatur guter Qualität, die mindestens eine randomisierte kontrollierte Studie enthält
B (Evidenzklasse IIa, IIb, III)	Ist belegt durch gut durchgeführte, nicht randomisierte, klinische Studien
C (Evidenzklasse IV)	Ist belegt durch Berichte/Meinungen von Expertenkreisen, Konsensuskonferenzen und/oder klinischen Erfahrungen anerkannter Autoritäten, weist auf das Fehlen direkt anwendbarer klinischer Studien guter Qualität hin

Die Einstufung der Leitlinien wird nach folgenden Kriterien bewertet:

- methodische Qualität
- Zuverlässigkeit der Ergebnisse (Reproduzierbarkeit, Homogenität)
- Präzision in der Durchführung und der Darstellung der Ergebnisse
- der Auswirkung
- die medizinische Bedeutung
- persönliche Vorlieben .

Im Folgenden werden Studien ausgewählt, die die Duodenum-Switch-Methode beschreiben oder mit ihr in Zusammenhang stehen. Aus ethischen Gründen ist es aber nicht möglich, sie in Evidenzstärken oder Empfehlungsklassen einzuteilen. Die Kriterien der Einstufung können bei ihnen nicht angewendet werden. Es kann keine Vergleichsgruppe geben, da sich die Patienten freiwillig für die Operation entscheiden und darauf angewiesen sind, dass diese sachgemäß durchgeführt wird. Genauso, wie keine Studien mit Schwangeren durchgeführt werden, werden hier keine unerprobten Untersuchungen mit extremst Adipösen durchgeführt. Adipositaschirurgen operieren ihre Patienten lediglich und schreiben ihre Ergebnisse nieder, ohne die

wissenschaftlichen Aspekte, die für Studien gelten, zu berücksichtigen. Diese Studien sind deshalb nie randomisiert, da es medizinisch nicht möglich wäre. Auch die Operationsmethodik ist nicht standardisiert, hier arbeitet jeder Adipositaschirurg anders. Dadurch kommen unterschiedliche Ergebnisse zustande. Die Studien basieren darauf, die Operationsmethodik aufzuzeigen und die Ergebnisse zu präsentieren, aber die Zuverlässigkeit kann nicht nachvollzogen werden. Aus diesem Grund müssen die Studien kritisch hinterfragt werden. Viele Mediziner wie Hess, Marceau et. al. und Scopinaro et. al. betreiben eine private Adipositaschirurgieklinik. Adipositaschirurgie wird in der Regel nicht von der Krankenkasse bezahlt. Das bedeutet, die Mediziner sind darauf angewiesen, dass genügend Patienten zu ihnen in die Klinik kommen; dieses sollte bedacht werden, wenn die Studien ausgewertet und beschrieben werden.

3. Vorstellung der Duodenum-Switch Methode

3.1. Historie

1976 setzten Scopinaro et. al. als erste den biliopankreatischen Bypass zur Abnahme ein. Dies ist eine frühe Form der Duodenum-Switch-Methode (Scopinaro, 1976, 560ff). Der biliopankreatische Bypass beruht wie die Duodenum-Switch-Methode auf dem Prinzip der Nahrungsrestriktion und der Nährstoffmalabsorbtion. Wie auf Abbildung 1 zu sehen ist, wird der Magen dabei horizontal auf 200- 500 ml verkleinert. Das heißt, der Pylorus, der Ringmuskel des Magenausgangs, wird mit entfernt. Dadurch kann die Nahrung nicht mehr schubweise entleert werden. Es kommt zum Dumping-Syndrom, das eine Sturzentleerung von flüssiger und fester Nahrung vom Magen in den Dünndarm zur Folge hat. Aufgrund dieses Nachteils verzichtet man lange Zeit auf diese Art der Operation.

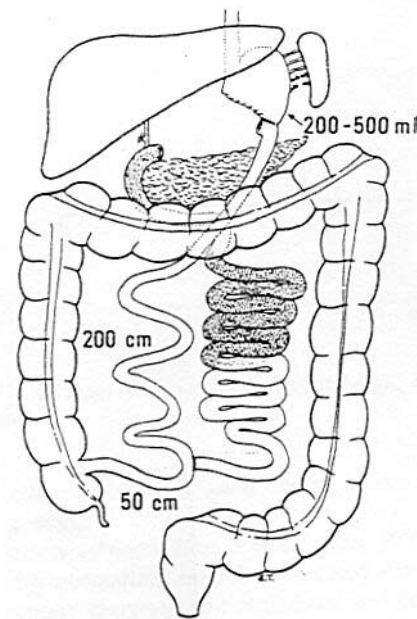


Abb. 1: Der biliopankreatische Bypass (Scopinaro, 1998, 937)

Zusätzlich wurden die Verdauungsgänge genauso verlegt wie bei der Duodenum-Switch-Methode. Das bedeutet, es gibt einen nahrungszuführenden Schenkel, der mit dem Magen verbunden ist, und einen verdauungssaftzuführenden Schenkel, der mit der Bauchspeicheldrüse verbunden ist. 50 cm vor dem Dickdarm werden beide Schenkel zusammengenäht; Nahrung kann nur auf diesem Stück absorbiert werden.

Die eigentliche Duodenum-Switch-Methode wurde von Tom R. DeMeester entwickelt, zur Therapie von Gallenreflux (DeMeester, 1987, 417ff).

Hess (Hess, 1998, 267 ff) und Marceau et al. (Marceau, 1998, 948) haben die biliopankreatische Diversion verbessert, so dass weniger Nebenwirkungen auftreten. Der Magen wird nicht mehr horizontal sondern vertikal abgetrennt, und der gemeinsame Verdauungskanal wird verlängert. Dieses Verfahren heißt biliopankreatische Diversion mit duodenalem Switch oder einfach nur die Duodenum-Switch-Methode. Zu Beginn wurde die Operation in der „offenen Technik“ vorgenommen. 1999 hat Gagner den Eingriff erstmals laparoskopisch durchgeführt (Ren, 2000, 515f).

Hauptsächlich wird diese Operation in den USA vorgenommen. In Europa wird die Operation vor allem in Italien und Spanien eingesetzt. 2002 wandten nur vier Chirurgen die Operation in Europa an, und zwar in Deutschland, der Schweiz, Italien und Spanien (Weiner, 2002, 93). Zwei Chirurgen führen die Duodenum-Switch-Methode in Europa laparoskopisch durch (Deutschland, Spanien). In Australien, Kanada und Amerika erhöhte sich die Anzahl der Operationen am stärksten. Diese Art der Adipositas-Therapie wird immer beliebter, da sie bei der Gewichtsreduktion die besten Ergebnisse liefert und eine sehr hohe Lebensqualität bietet.

Die Duodenum-Switch-Methode ähnelt dem biliopankreatischen Bypass sehr stark. Sie ist weltweit eine neue Technik und beruht auf dem Prinzip des biliopankreatischen Bypasses. Da es nicht zum Dumping-Syndrom kommt, ist die Duodenum-Switch-Methode dem biliopankreatischen Bypass immer vorzuziehen.

3.2. Personengruppen

Nach den Empfehlungen der WHO teilt man die Adipositas in Abhängigkeit vom Body-Mass-Index in drei Gruppen ein (s.u.) (WHO, 2000, S. 69). Im Hinblick auf mögliche Folgeerkrankungen ist aber die Bestimmung der Körperfettverteilung ausschlaggebend. Die abdominelle Form der Adipositas wirkt sich ungünstiger auf entstehende Krankheiten aus als die gynoide Form. Als Komorbiditäten der Adipositas werden solche Krankheiten bezeichnet, deren Ursache in direktem Zusammenhang zu einer vorliegenden Adipositas steht. Ab einem BMI von 25 kg/m^2 - $29,9 \text{ kg/m}^2$ gilt eine Person als übergewichtig. Hat der Patient keine weiteren Risikofaktoren, ist dieser BMI-Bereich aus medizinischer Sicht nicht weiter behandlungsbedürftig. Ist der BMI größer als 30 kg/m^2 liegt eine Adipositas vor.

Tab. 3: Klassifikation von Übergewicht bei Erwachsenen in Abhängigkeit vom BMI (WHO, 2000, S. 69)

Klassifikation	BMI (kg/m ²)	Risiko von Komorbiditäten
Untergewicht	< 18,5	Gering (aber das Risiko anderer klinischer Erkrankungen ist hoch)
Normalgewicht	18,5-24,9	Durchschnittlich
Übergewicht	≥ 25	
- Präadipositas	25-29,9	Erhöht
- Adipositas Grad I	30-34,9	Moderat
- Adipositas Grad II	35-39,9	Schwer
- Adipositas Grad III	≥40	Sehr schwer

Wie man in Tabelle 3 sehen kann, ist ab einem BMI von 30- 34,9 kg/m² Adipositas Klasse I gegeben; diese geht mit einem moderaten Komorbiditäts- Risiko einher. Mit einem BMI von 35- 39,9 kg/m² befindet man sich in der Adipositas Klasse II, womit das Risiko für zusätzliche Erkrankungen stark erhöht ist. Man spricht von Adipositas Klasse III, wenn ein BMI ab 40 kg/m² vorliegt; das Risiko einer Begleiterkrankung ist sehr stark erhöht. Dieses ist der Bereich der extremen Adipositas.

In den Studien wird auch von „morbid obesity“ gesprochen. Das ist der BMI-Bereich von 40 kg/m² bis 50 kg/m² der für Adipositaschirurgie relevant ist. 59% der Patienten liegen in diesem Bereich (Hess, 1998, 274). „Super morbid obese people“ werden als Patienten mit 225% über ihrem Idealgewicht oder einem BMI von über 50 kg/m² definiert; sie machen die restlichen 41% aus. Der Mittelwert des Gewichts der Patienten liegt bei 138 kg.

Insgesamt ist der durchschnittliche BMI ca. 50kg/m². (Rabkin, 2003, 264). Bei Rabkin et. al. beträgt die Spannbreite 36-118kg/m². Andere Quellen bestätigen den durchschnittlichen Wert von 50kg/m² (Anthone 2003, 620), wobei die Spannbreite variiert. Bei Baltarsar et. al. beträgt sie zum Beispiel 39-100 (Baltarsar, 2001, 245). Frauen lassen den Eingriff wesentlich häufiger vornehmen als Männer. Das Verhältnis liegt bei 80:20 (Marceau, 1998, 948). Das Durchschnittsalter beträgt 43 Jahre (Rabkin, 2003, 264).

Die Deutsche Adipositas Gesellschaft ist überein gekommen, dass chirurgische Maßnahmen für Adipöse nur durchgeführt werden sollten, wenn eine Adipositas Klasse II mit Begleiterkrankungen oder eine Adipositas Klasse III vorliegt (Husemann, 2003, S. 5) Außerdem sollten bereits Versuche seitens der Patienten durchgeführt worden sein, abzunehmen, die dann nachweislich keinen Effekt hatten. Jene können diätetische, verhaltensbezogene oder sportliche Maßnahmen sein. Bei fehlgeschlagener Therapie wäre eine pharmazeutische Behandlung ratsam. Erst nachdem ein oder mehrere dieser Versuch gescheitert sind, kommt Adipositaschirurgie in Frage.

Das Alter der Patienten sollte 18 nicht unterschreiten, die Pubertät sollte abgeschlossen sein. Eine Obergrenze wird von der Deutschen Adipositas Gesellschaft nicht gesetzt (Husemann, 2003, 5), sie richtet sich nach der gesundheitlichen Verfassung des Patienten. Andere Quellen raten, nach dem 60. Lebensjahr operative Eingriffe gegen Adipositas nur eingeschränkt vorzunehmen. (Wirth, 2000, 284)

Adipositaschirurgie sollte nicht durchgeführt werden:

- bei Patienten unter 18 Jahren
- Drogensucht
- chronische Erkrankungen des Darms oder der Leber, z.B. Morbus Crohn
- schweren psychologischen Erkrankungen wie Depressionen, Psychosen oder Essstörungen
- geringer oder nicht vorhandene Krankheitseinsicht
- erwartete mangelnde Compliance nach der Operation.

3.3. Anatomische Veränderungen

Zusammenfassend kann man sagen, dass bei der Duodenum-Switch-Methode der Magen verkleinert und der Dünndarm so verlegt wird, dass die Nahrung nur auf 100 cm verdaut werden kann.

Man kann den Eingriff laparoskopisch oder offen vornehmen. Für den laparoskopischen Eingriff sind mindestens 6 Trokarzugänge notwendig. Sie werden im Mittelbauch und im Oberbauch platziert. (Baltasar, 2002, 246)

Patienten mit einem BMI über 60 kg/m^2 haben ein erhöhtes Morbiditätsrisiko bei Operationen. Deshalb kann es nötig sein, die Duodenum-Switch-Methode in zwei

Schritten vorzunehmen. Sind die Patienten extrem adipös, kann die Magenverkleinerung allein durchgeführt werden. Dadurch tritt ein Gewichtsverlust auf. Wenn die Patienten einen Teil abgenommen haben, wird der zweite Schritt der Operation, die Veränderung der Verdauungsgänge, durchgeführt.

3.3.1. Magenverkleinerung

Eine Nahrungsrestriktion kommt zustande, da der Magen von 1600-2400 ml (Magenvolumen eines Gesunden) auf durchschnittlich 150 ml gekürzt wird. Üblicherweise bleibt nicht weniger als 100 ml und nicht mehr als 175 ml übrig (Hess, 1998, 270). Die Durchtrennung erfolgt unterhalb des Magenpförtners, also im ersten Teil des Zwölffingerdarms. Dem Patienten wird die große Krümmung des Magens mit einer Klammernaht abgeklemmt, und dieser abgeklemmte Teil wird entfernt. Es bleibt ein Schlauchmagen übrig, wie auf Abbildung 2 zu sehen ist.

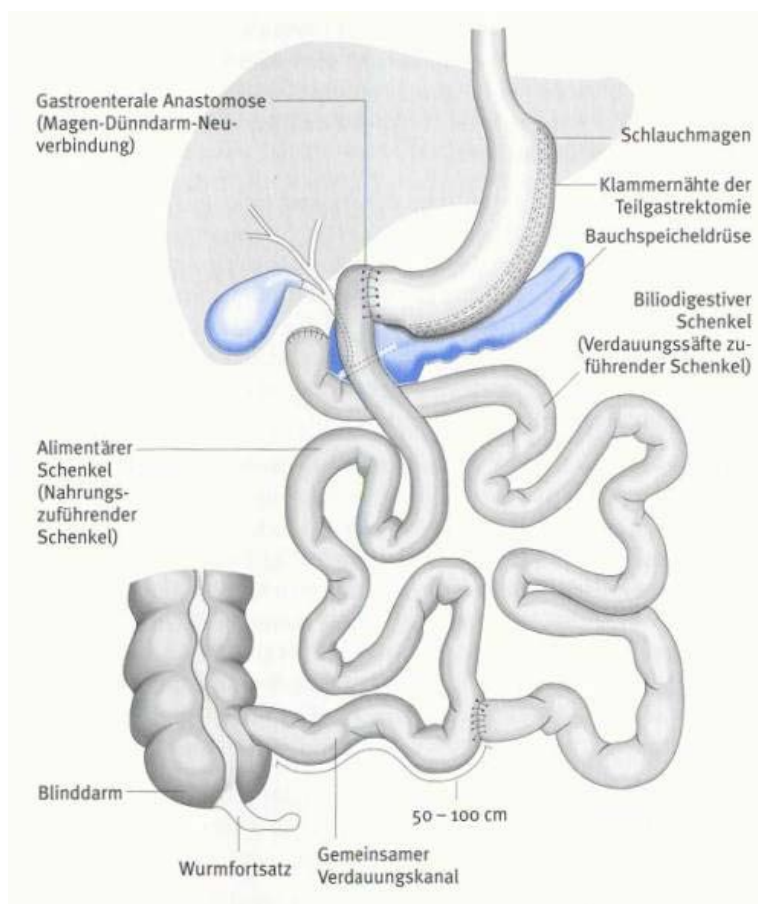


Abb.2: Veränderungen bei der Duodenum-Switch-Methode (Weiner, 2002, 94)

Das Magenvolumen ist damit reduziert. Durch die Verringerung der Zellmasse kommt es zu einer Reduzierung der Magensäure-Bildung. Dieser Part der Operation ist nicht reversibel.

3.3.2. Der alimentäre Schenkel

Ungefähr 250 cm vor der Dickdarmklappe wird das Jejunum abgetrennt und mit dem Restmagen verbunden. Es kommt eine Magen-Dünndarm-Neuverbindung (gastroenterale Anastomose) zustande. Der alimentäre Schenkel besteht also aus einem Teil des Jujunums und dem Ileum. Er transportiert den angedauten Chymus vom Magen in den Colon. Der Ausgang zum Colon wird nicht verändert. Anfangs setzten Scopinaro et. al. (Scopinaro 1998, 939) die Hälfte des Dünndarms für den alimentären Schenkel ein. Später realisierte er, dass es einfacher und effektiver wäre, eine konstante Länge von 250 cm beizubehalten. Der alimentäre Schenkel muss so lang sein, dass ein sanftes Kurzdarmsyndrom zustande kommt.

3.3.3. Der biliodigestive Schenkel

Das Duodenum wird vom Magen entfernt, dabei bleiben der Zugang zur Pankreas und die Pankreas selbst intakt. Sie ist immer noch in der Lage, ihre Funktion vollständig zu erfüllen. Das obere Ende des Duodenum wird verschlossen, so dass von dieser Seite keine Verbindung vorhanden ist. Dieser Teil transportiert die Verdauungssäfte und wird biliodigestiver Schenkel genannt. Der biliodigestive Schenkel hat keine konstante Länge. Die Länge hängt davon ab, wie lang der alimentäre Schenkel ist.

3.3.4. Der gemeinsame Verdauungskanal

Um den biliodigestiven Schenkel mit dem alimentären Schenkel zu verbinden, muss ein Teil aus dem Ileum herausgeschnitten werden. Der biliodigestive Schenkel wird an dieser Stelle angenäht. Es ergibt sich ein Abschnitt, in dem Nahrung und Verdauungssäfte aufeinander treffen. Dies wird „gemeinsamer Verdauungskanal“ genannt. Vom gemeinsamen Verdauungskanal hängen die Fettabsorption, die Kalorienaufnahme und die langfristige Gewichtsabnahme ab. Seine Länge entscheidet,

ob es zu Fettstühlen kommt. Der gemeinsame Verdauungskanal sollte ca. 10% vom gesamten Dünndarm betragen. Absolut sind das 50cm, 75cm oder 100cm. Es hat sich gezeigt, dass ein 100cm langer gemeinsamer Verdauungskanal besser toleriert wird als einer mit einer Länge von 50cm (Marceau, 2001, 1116) Dies setzt auch die Prävalenz von Diarrhoe und Proteinmalabsorption herab. Die Länge der Schenkel und des gemeinsamen Verdauungskanals variieren von Patient zu Patient. Sie hängen von der Länge des Darms, dem Ausgangsgewicht, Magenvolumen und den Komorbiditäten ab. Hess hat versucht, diese Berechnungen zu standardisieren (Hess, 2003, 966).

Um zu sehen, ob beim zusammennähen kleine Löcher entstanden sind, wird Methylenblau durch den Magen-Darm-Trakt gegeben.

In bestimmten Fällen kann es nötig sein, die vorherigen Eingriffe zu korrigieren. Eine Korrektur wird durchgeführt, wenn Komplikationen auftreten oder wenn der Gewichtsverlust unzureichend bzw. unverhältnismäßig hoch ist. Komplikationen können zum Beispiel bei extremer Protein-Malabsorption, stetigen Diarrhö und übermäßigem Gewichtsverlust auftreten .

3.4. Physiologische Veränderungen

Die Reduzierung des Magens hat zwei Gründe: Zum einen bewirkt die verringerte Kapazität des Magens ein schnelleres Sättigungsgefühl; das heißt, der Patient kann kleine Mengen zu sich nehmen und fühlt sich satt. Zum anderen wird ein Großteil des Magens entfernt, der für die Magensäureproduktion verantwortlich ist. Dies kann Entzündungen an der gastroenteralen Anastomose vorbeugen.

Täglich produzieren die Leber und die Gallenblase einen halben Liter Verdauungssäfte, auch, wenn keine Nahrung zugeführt wird. Der biliodigestive Schenkel transportiert diese Säfte und absorbiert die meisten dieser Sekrete und Gallensalze. Aus diesem Grund kommt es nicht zum Verlust der Salze. Der durch den Magen angedaute Chymus wird im biliodigestiven Schenkel transportiert. Der Chymus wird dort nicht weiter verdaut, da die Verdauungssäfte fehlen. Er wird weitergeleitet, bis er den gemeinsamen Verdauungskanal erreicht. Erst an dieser Stelle kommen Verdauungssäfte und Nahrungsbrei in Verbindung. Dies ist der Ort der Absorption.

Normalerweise werden Kohlenhydrate, Fette und Eiweiß während der ersten 150 cm des Dünndarms absorbiert. Deswegen erreichen nur wenige Makronährstoffe das Ileum.

Mineralstoffe, Spurenelemente und wasser- bzw. fettlösliche Vitamine werden weitgehend im Jejunum absorbiert. Ist dies nicht möglich, können alle Nährstoffe auch im Ileum aufgenommen werden. Das Ileum hat eine große Reservekapazität und kann größtenteils die Aufgabe des Duodenums und des Jejunums übernehmen. Genau dieser Mechanismus spielt bei der Duodenum-Switch-Methode eine Rolle.

Da der Dünndarm nicht komplett überbrückt wurde, kommt es nicht zur Atrophy der Dünndarmzotten in den Schenkeln.

Nach der Operation kommt es allmählich zu einer Adaption im gemeinsamen Verdauungskanal. Dies ist eine Maßnahme des Körpers um die Versorgung mit essentiellen Nährstoffen zu gewährleisten. Es kommt zu einer strukturellen Adaption, die eine Zunahme der Kryptenzellen, eine Vergrößerung der Darmschichten und eine Vertiefung der Krypten beinhaltet. Die Folge ist eine vergrößerte Oberfläche, an der mehr Nährstoffe absorbiert werden können. Zusätzlich werden die Gallenblase und der Blinddarm entfernt, soweit sie noch vorhanden sind. Die Gallenblase wird entfernt, da es bei Gewichtsverlust vermehrt zu Gallensteinen kommt.

Durch die Duodenum-Switch-Methode kommt es zu einer verringerten Energieaufnahme. Dies löst eine Protein-Energie-Mangelernährung aus (PEM). Scopinaro et. al. unterteilt die PEM in zwei Formen (Scopinaro, 1998,243). Zum einen beschreibt er die marasmische Form (MF) und zum anderen die hypoalbuminämische Form (HAF). Bei der MF sind Energie und Stickstoffverluste vorhanden. Die daraus folgende Hyperinsulinämie ermöglicht eine vermehrte Lipolyse und Proteolyse.

Dadurch können Aminosäuren und Glucose zur Verfügung gestellt werden.

Nach einiger Zeit stellt sich bei fehlender Proteinzufuhr ein Proteinsparmechanismus ein. Dies und die negative Energiebalance führen zu einem großen Gewichtsverlust. Die Patienten verlieren Fett- und Muskelmasse. Den meisten geht es dabei psychisch und physisch sehr gut.

Bei der HAF liegt eine normale Energieversorgung vor, wobei der Kohlenhydratanteil sehr hoch und der Proteinanteil vermindert ist. Der Stickstoffverlust kann genauso groß sein wie bei Kwashiorkor, es kommt aber nicht zur Ausbildung dieser Krankheit. HAF verursacht eine Hyperinsulinämie, die die Lipolyse und Proteolyse hemmt. Wenn der Körper dadurch nicht mehr an seine Proteinreserven kommt und eine adäquate Proteinzufuhr mit der Nahrung ausbleibt, wird die Proteinsynthese reduziert. Dies kann zur Hypoalbuminämie, Anämie und Immunschwäche führen. Das Resultat ist ein krankheitsanfälliger Patient, der keine Gewichtsveränderungen erfährt. Das Fettgewebe

kann sich bei dieser Form sogar erhöhen und es kann zu Ödemen kommen.

In den ersten Wochen nach der Operation kann es durch die verminderte Energie- und Proteinabsorption und Nahrungsrestriktion zu einer vermehrten Stickstoffausscheidung kommen; diesem ist entgegenzuwirken. Patienten sollten nach der Operation proteinreiche Nahrung zu sich nehmen, um die Stickstoffverluste auszugleichen. Tun sie nicht, kann es zur HAF kommen. Das Ziel ist aber eine Protein-Mangel-Ernährung, die auf der MF beruht (Scopinaro, 1998, 943). Notfalls müssen Aminosäuren intravenös zugegeben werden. Das Maß der PEM ist bei jedem Patienten unterschiedlich, es hängt vom Magenvolumen, der Länge des gemeinsamen Verdauungskanals, der individuellen Absorption und Adaption ab. Normalerweise kommt PEM nur im ersten bis zweiten Jahr nach der Operation vor.

Die Gewichtsreduktion beruht noch auf einem zweiten Mechanismus. Scopinaro et. al. fanden heraus, dass sich der Grundumsatz nach der Operation nicht verändert (Scopinaro, 1998, 939). Er liegt vor und nach der Operation zwischen 1580- 1600 kcal/24h. Eigentlich müsste der Grundumsatz nach der Operation reduziert sein, da die Patienten durchschnittlich 50 kg abgenommen haben. Fettgewebe verbraucht 5 kcal/kg/d, Muskelgewebe 18 kcal/kg/d und das Gewebe innerer Organe 18 kcal/kg/d. Bei der Abnahme wird Fettgewebe und Muskelgewebe vermindert, deshalb müsste der Grundumsatz geringer sein. Bei Untersuchungen ist ein stark erhöhter Plasmalevel an gastrointestinalen Hormonen gefunden worden. Der gesamte Dünndarm bekommt einen intraluminalen Stimulus zur Adaption. Dies erhöht das Maß und die Aktivität im ganzen Intestinaltrakt. Der erhöhte Kalorienverbrauch kommt durch diesen Adaptionmechanismus zustande (Scopinaro, 1998, 939). Er muss so hoch sein, dass er den nicht vorhandenen Energieverbrauch von Fett- und Muskelmasse ausgleicht. Der Gewichtsverlust kann also mit einer veränderten Körperzusammensetzung erklärt werden. Der Grundumsatz ist gleich geblieben und die Energieaufnahme wurde vermindert. Dies steht im Gegensatz zu herkömmlichen Diäten, da bei ihnen der Grundumsatz sinkt.

3.5. Fakten über die Operation

Die Operationszeit liegt bei bei 16 Patienten zwischen 195 bis 270 Minuten (Baltasar, 2002, 246). Von diesen 16 leidet eine Patientin an inneren Blutungen, einer an Stenosen und drei an Wundinfektionen. Zwei von ihnen müssen nachoperiert werden. Bei einem Patienten bleiben der biliodigestiver und der alimentäre Schenkel durch einen Ärztefehler unverbunden, bei dem anderen Patienten verknoten sich die beiden Schenkel. Der durchschnittliche Klinikaufenthalt für Patienten ohne Komplikationen beträgt 5 bis 8 Tage.

Rabkin et al. benötigen bei 345 Patienten für die Operationen 105 bis 480 Minuten, der Durchschnitt liegt bei 201 Minuten (Rabkin, 2003, 265f). Der durchschnittliche Aufenthalt im Krankenhaus beträgt drei Tage (Spanne 2 bis 22 Tage). 14 Patienten müssen nochmals operiert werden, von denen sieben eine undichte Stelle an der gastroenteralen Anastomose haben. Weitere vier Patienten haben undichte Stellen an der Naht zwischen dem biliodigestiven Schenkel und dem gemeinsamen Verdauungskanal, bei einem Patient bildet sich eine Nekrose. Insgesamt liegt die Morbidität bei 10% und die Mortalität bei 0%.

Bei Ren et al. variiert die Operationszeit zwischen 110 bis 360 (Durchschnitt 210 Minuten) (Ren, 2000, 517). Von 40 Patienten weisen zehn Patienten Komplikationen auf; diese sind unter anderem Venenthrombose, Wundinfektionen und innere Blutungen. Es muss keiner von den betroffenen Patienten nachoperiert werden. Zwei Personen jedoch sterben an den Folgen der Operation. Der erste Todesfall ergibt sich nach zehn Tagen, wahrscheinlich durch innere Infektion, der zweite passiert nach sechs Monaten durch multiples Organversagen mit Blutvergiftung.

Hess operierte 440 Patienten mit einer durchschnittlichen Operationsdauer von 187 Minuten (158-199 Minuten) (Hess, 1998, 276). Wie in Tabelle 4 zu erkennen ist, treten in 9,7 % aller Fälle Komplikationen auf. Diese werden in medizinische, spezielle und späte Komplikationen unterteilt.

Tab. 4: Komplikation bei der Duodenum-Switch-Methode (Hess, 1998, 276)

Complication	n	Total (%)
Medical complications (perioperative)		
Deep vein thromboflebitis	3	0.75
Non-fatal pulmonary embolus	2	0.5
Pneumonia	2	0.5
ARDS	1	0.25
Surgical Complications (perioperative)		
Splenoectomy (incidental)	3	0.75
Gastric leak and fistula*	8	1.7
Duodenal leak	6	1.5
Distal Roux-en-Y leak	1	0.25
Post-op bleeding (surgery req.)	2	0.5
Abscess (not related to leaks)	1	0.25
Late Complications		
Duodenal stomal obstruction	3	0.75
Small bowel obstruction	8	2

Medizinische Komplikationen treten bei 2% aller operierten Patienten auf; dazu gehören zum Beispiel Thrombose und Lungenentzündung. Spezielle Komplikationen, die durch die Duodenum-Switch-Methode zustande kommen, treten bei 21 Patienten auf. Zu diesen Komplikationen zählen zum Beispiel undichte Stellen an Magen und Darm, postoperative Blutungen und Abszesse. Späte Komplikationen treten bei 11 Patienten auf, diese sind meist Stenosen der Darmpassage. Insgesamt müssen 17 Patienten nachoperiert werden. Es gibt zwei postoperative Todesfälle: Einer stirbt nach 14 Tagen an Lungenembolie, der zweite an Atemstillstand durch Verschluss der Bronchien. Es gibt vier spätere Todesfälle ab dem 7. Monat bis zum 26 Monat nach der Operation.

Zusammenfassend kann man sagen, dass undichte Stellen an den Nähten eine der Hauptkomplikation der Duodenum-Switch-Methode sind. Dies kann auch durch Kontrolle mit Methylblau nicht beseitigt werden. Treten undichte Stellen auf, ist die Gefahr gegeben, dass sich der angegaute Speisebrei im Bauchraum verteilt. Dieses kann

lebensbedrohliche Komplikationen mit sich bringen. Auch andere Nebenwirkungen können auftreten und dem Patienten Probleme bereiten. Insgesamt treten in 9,7 bis 25% aller Fälle Komplikationen auf.

Die Mortalitätsrate liegt bei 0 bis 5%, wobei zu hinterfragen ist, ob die postoperativen Todesfälle bei Hess durch die Operation verursacht wurden oder durch das erhöhte Morbiditätsrisiko dieser Patientengruppe. Viele Todesfälle nach der Duodenum-Switch-Methode sind durch unabhängige Erkrankungen zustande gekommen. Nicht aufgeführt ist, dass es bei Alkoholabusus schneller zu einer Leberzirrhose kommen kann. Der Alkohol wird schneller im Dünndarm aufgenommen, so dass der Blutspiegel schneller ansteigt als normalerweise.

In der offenen Technik (Bauchschnitt) sind Komplikationen zum Beispiel durch Wundinfektionen, Thrombenembolien und Lungenembolien wesentlich häufiger als in der laparoskopisch durchgeführten. Mit dem minimalen Eingriff der Laparoskopie verringern sich diese allgemeinen Komplikationen wesentlich (Rabkin, 2003, 267).

4. Positive Veränderungen nach der DS-Methode

Die Vorteile der Duodenum-Switch-Methode gehen über eine einfache Kalorienrestriktion hinaus. Sie hat physiologische und psychische Vorteile. Aus ernährungswissenschaftlicher Sicht sind die Verringerung des Übergewichts und ein Abbau der Komorbiditäten ein Hauptanliegen. Für den Patienten sind die psychischen Vorteile, wie zum Beispiel die Erhöhung der Lebensqualität, wichtig. Da sie für den Patienten eine große Rolle spielen, darf man diesen Punkt bei der Beurteilung nicht außer acht lassen.

4.1. Kalorienaufnahme

2-3 Jahre nach der Operation messen Scopinaro et. al. die Energieaufnahme von 15 Patienten (Scopinaro, 1998, 938). Diese Patienten müssen 7 Tage im Krankenhaus verbringen und bekommen alle dieselbe Nahrung. Die Menge ist variabel. Gemessen wird die Energie-, Fett-, Stickstoff- und Calciumabsorption (tägliche Nahrungsaufnahme minus Stuhlausscheidung) für drei Tage. Unter Berücksichtigung der Thermogenese kommt heraus, dass die durchschnittliche Kalorienabsorption 1741 kcal/d beträgt. Aufgenommen werden 3070 kcal/d. Die restlichen 1329 kcal werden mit dem Stuhl ausgeschieden. Es wird durchschnittlich 130g Fett aufgenommen, wobei 89g ausgeschieden und 41g absorbiert werden. Die tägliche Stickstoffaufnahme liegt bei 27 g/d, wobei 15g absorbiert und 12g ausgeschieden werden. Von durchschnittlich 1994 mg Calcium am Tag werden 551 mg absorbiert und 1443 g ausgeschieden. Tabelle 5 zeigt dies im Überblick.

Tab. 5: Energie-, Fett-, Stickstoff- und Calciumabsorption bei 15 Patienten mit stabilem Körpergewicht 2-3 Jahre nach der Operation (Scopinaro, 1998, 938)

Parameter	Alimentary intake	Fecal loss	Apparent absorption
Energy (kcal/24 hr)			
Mean	3070	1329	1741 (57%)
Range	1840-4060	210-2590	1012-2827 (32-71%)
Fat (g/24 hr)			
Mean	130	89	41 (32%)
Range	88-185	22-160	13-94 (12-59%)
Nitrogen (g/24 hr)			
Mean	27	12	15 (56%)
Range	15-48	2.5-36	6.7-20 (25-82%)
Calcium (mg/24 hr)			
Mean	1994	1443	551 (28%)
Range	1037-3979	-453-2565	-251-1414 (-24-69%)

^aMean \pm SD body weight: at the time of the operation 119 \pm 24 kg; at the time of the study 75 \pm 14 kg.

Wenn man die Energieaufnahme erhöht, wird die prozentuale Malabsorption ebenfalls erhöht, so dass es nicht zu einer vermehrten Energieaufnahme kommt. Der Grund für dieses Phänomen ist, dass der Verdauungstrakt nur eine bestimmte Enzymkapazität für Fett, Eiweiße und Kohlenhydrate hat. Jede Energieaufnahme, die über dem Level liegt, kann nicht absorbiert werden. Daher bleibt die Energieadaption im Körper gleich, unabhängig von Art und Menge der Nahrung, die der Patient zuführt.

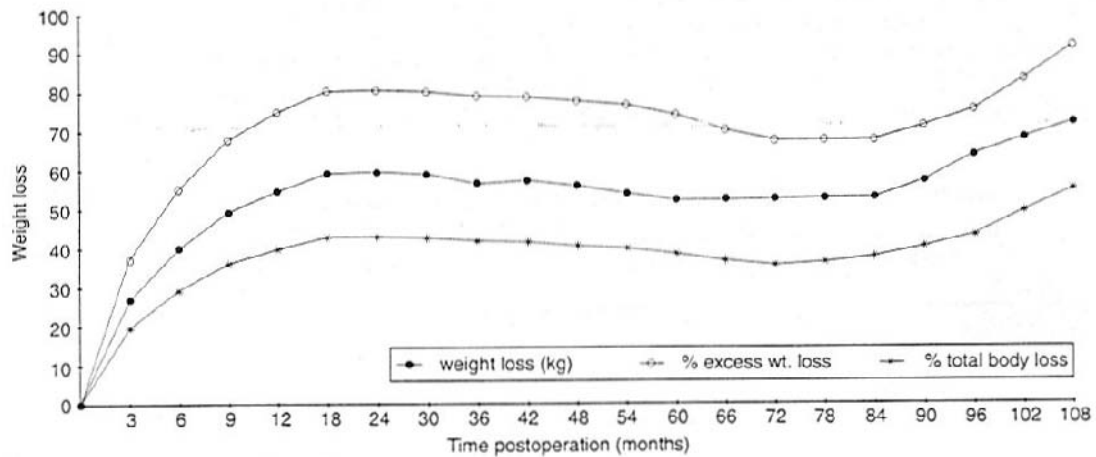
Trotz der Magenrestriktion nehmen die operierten Patienten noch 3070 kcal/d auf. Läge nur eine Magenrestriktion vor, käme es bei diesen Patienten wahrscheinlich nicht zu einer dauerhaften Abnahme. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Patienten 2-3 Jahre nach der Operation nicht oder nur sehr wenig mit der Nahrungsaufnahme einschränken. Sie verzehren eine größere Menge, wobei Fett nicht eingespart wird. Das heißt, die Verzehrsgewohnheiten müssen sich nach der Operation nicht ändern. Sie können beibehalten werden und der Patient nimmt dabei ab bzw. hält sein Gewicht. Dies kann sich für den Patienten positiv darstellen, da er nicht gezwungen ist, sein Essverhalten zu ändern. Aus ernährungswissenschaftlicher Sicht ist dieses allerdings nicht günstig, da eine erhöhte Energieaufnahme oft mit einem erhöhten Anteil an Fett, Mono- und Disacchariden einher geht.

4.2. Gewichtsverlust

Der Gewichtsverlust nach der Duodenum-Switch-Methode ist konstant und sehr rapide. Die Operation gilt als erfolgreich, wenn der Patient mehr als 50% seines Übergewichts verloren hat (Anthone, 2003, 621). Nach Marceau et. al. sind bei der Duodenum-Switch-Methode 50%-90% Übergewichtsverlust realistisch (Marceau, 1998, 950). Absolut sind das 33-73 kg.

Wie auf Abbildung 3 zu sehen ist, liegt bei Hess der durchschnittliche Übergewichtsverlust von 440 Patienten nach 108 Monaten bei 92%. Es wird gezeigt, dass bereits nach sechs Monaten ein Übergewichtsverlust von 50-60% eintritt. Nach ca. zwei Jahren ist vorerst die größte Abnahme erreicht. Dann verringert sich sich der Übergewichtsverlust bis er nach 90 Monaten wieder ansteigt.

Abb. 3: Durchschnittlicher Übergewichtsverlust (Hess, 1998, 273)



Anthone et. al. beschreiben bei 435 Patienten einen Übergewichtsverlust von 50- 75% (Anthone, 2003, 621). Der größte Gewichtsverlust findet dabei 3 Jahren nach der Operation statt. In dieser Zeit sind bei ihren Patienten die metabolischen und nährstofflichen Veränderungen am größten. Trotz eines leichten Anstiegs des Nahrungsvolumen und der Kalorienzufuhr wird das Gewicht gehalten. Der durchschnittliche Gewichtsverlust ist bei Männern und Frauen gleich. Patienten, die vor der Operation einen BMI von mehr als 50 kg/m^2 hatten, haben weniger Übergewicht verloren als Patienten mit einem niedrigeren BMI, aber sogar diese Patienten haben 3- 5 Jahre nach der Operation 78,6% des Übergewichts verloren.

Baltasar et. al. berichten von einem stufenweisen Gewichtsverlust bei anfangs 102 Patienten, wie in Tabelle 1 zu sehen ist (Baltasar, 2001, 246). Der Gewichtsverlust steigt von 70,1% im ersten Jahr auf 81,4% in 5 Jahren.

Tab. 6: Durchschnittlicher Übergewichtsverlust in 5 Jahren (nach Baltasar, 2001, 246)

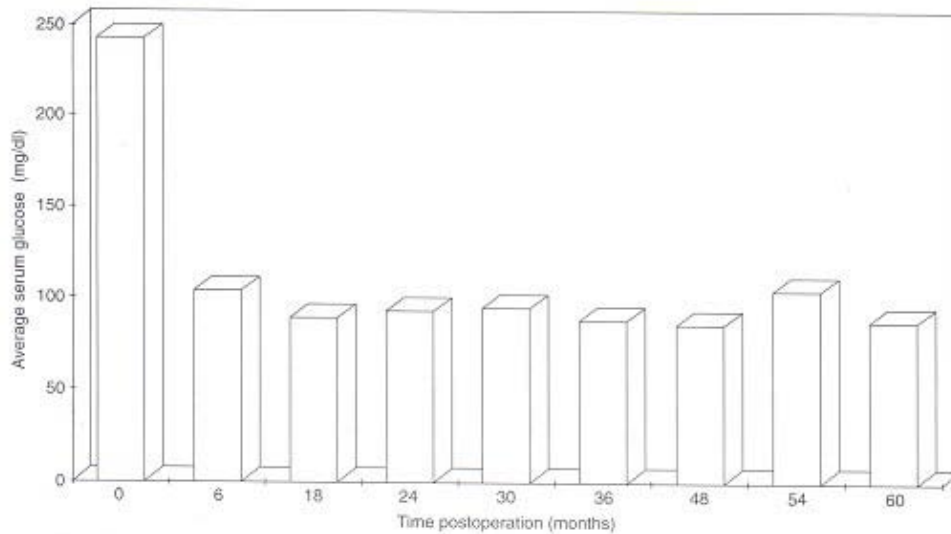
Jahre	Anzahl der Personen	Übergewichtsverlust in%
1	96	70,1
2	75	75
3	64	75
4	54	81,2
5	32	81,4

Der Gewichtsverlust nach der Duodenum-Switch-Methode ist schnell und nachhaltig. Bis zu 90% des Übergewichts können durch diese Operation verloren werden. Das abgenommene Gewicht kann über Jahre beibehalten werden, es kommt zu keiner bzw. nur einer geringen Zunahme. Der durchschnittliche BMI sinkt von 50 kg/m² auf 30 kg/m². Nach 2-3 Jahren ist der größte Gewichtsverlust meistens abgeschlossen und das Gewicht bleibt mehr oder weniger konstant.

4.3. Diabetes mellitus

Adipositas kann Diabetes mellitus Typ II auslösen. Dabei ist die Insulinsekretion verzögert und die Insulinwirkung gestört. Es kommt zu einer verringerten Glukoseverwertung in den Zellen. Durch Diabetes kann es zu Folgeschäden wie Mikroangiopathie und Neuropathie kommen. Marceau et. al. beschreiben eine Abnahme des Blutglucoselevels nach der Operation (Marceau, 2001, 1120); bei 272 Patienten sinkt der Blutglucosespiegel von durchschnittlich 5,2 mmol auf 4,8 mmol/L. Hess operiert 36 Patienten mit Diabetes mellitus Typ II., wovon 18 insulinabhängig sind und die anderen 18 kein Insulin benötigen, sie nehmen aber Tabletten gegen Diabetes (Hess, 1998, 279). Die durchschnittliche Insulineinnahme liegt bei 40-50 Einheiten am Tag. Einer der Patienten braucht 500 Einheiten Insulin. Nach der Duodenum-Switch-Methode brauchen die 18 insulinunabhängigen Patienten keine Medikamente mehr zu nehmen. Alle insulinabhängigen Patienten können die Dosis verringern und nach 2 Monaten ganz absetzen. Sie haben seit der Operation bis zur letzten Messung normale Blutglucoselevel. Die Grafik zeigt den durchschnittlichen postoperativen Blutglucosespiegel von den 36 Patienten bis zu 5 Jahre nach der Operation. Man erkennt, dass der durchschnittliche Blutglucosespiegel von ca. 250 mg/dl auf 100 mg/dl sinkt. Schon in den ersten 6 Monaten nach der Operation wird dieser Effekt sichtbar. Der Blutglucosespiegel verschlechtert sich auch 60 Monate nach der Operation nicht nachhaltig.

Abb. 4: Glucoselevel bei Diabetikern (Hess, 1998, 280)



Hess kommt zu dem Schluss, dass die Operation die Einstellung von Diabetes mellitus Typ II verbessert bzw. ganz heilt. Durch den veränderten Insulinspiegel wird der Blutzucker anders eingestellt. Diabetiker brauchen dann wenig oder gar kein Insulin mehr. Bereits bei 25 % Übergewichtsverlust kann es zu einem deutlichen Abfall des Insulinspiegels kommen. Ein Hauptziel in der Diabetes mellitus Typ II-Therapie ist bei Übergewichtigen die Abnahme; das allein kann die Insulinsekretion verbessern und die Insulinwirkung erhöhen. Dieses ist der Fall bei der Duodenum-Switch-Methode. Patienten haben normale Stoffwechselfparameter und können auf Medikamente verzichten. Jedoch kann es bei Patienten, die vor der Operation kein Diabetes hatten, zu Unterzuckerungen kommen.

4.4. Hypertonie

Ein weiteres Problem bei Übergewichtigen ist Hypertonie. Von Hypertonie spricht man, wenn der systolische Wert über 140 mmHg und der diastolische Wert über 90 mmHg liegt. Dies kann zu koronaren Herzkreislauf-Erkrankungen wie Herzinfarkt, Schlaganfall, Arteriosklerose und Herzinsuffizienz führen. Hypertoniker haben dadurch eine verminderte Lebenserwartung (Biesalski, 1999, 396). Adipositas und Hypertonie sind eng miteinander verbunden. Es hat sich gezeigt, dass eine Korrelation zwischen der Höhe des Übergewichts und des Bluthochdruckes vorhanden ist (Biesalski, 1999, 398). Marceau et. al. beschreiben, dass vor der Duodenum-Switch-Operation 91 Patienten

Medikamente gegen Bluthochdruck nehmen müssen. Nach der Operation sind es 38 (Marceau, 1998, 952). Baltasar et.al. operieren 10 Patienten mit Hypertonie, davon werden 9 geheilt, einer muss weiterhin Medikamente nehmen (Baltasar, 2001, 57). Seine Hypertonie hat sich aber stark verbessert.

Bei schneller Abnahme kann der Blutdruck schon innerhalb eines Tages sinken (Wirth, 2000, 157). Dies kann durch eine verminderte Salz- und Nahrungszufuhr herbeigeführt werden. Es kommt zu einem verminderten Insulinspiegel und leeren

Glycogenspeichern, die hormonellen Mechanismen werden verändert. Sie erhöhen dann die Diurese und es kommt zu einer Blutvolumenreduktion mit Blutdrucksenkung.

Bei leichter bis mittelschwerer Hypertonie reicht es aus, die Ernährungsfaktoren umzustellen, bzw. abzunehmen. Das ist nach der Duodenum-Switch-Methode passiert und die Hypertonie hat sich zurückentwickelt. Bei schwerer Hypertonie müssen zusätzlich Medikamente gegeben werden, was nach der Operation aber in den wenigsten Fällen notwendig ist. Wird der Blutdruck gesenkt, sinkt auch das Risiko einer Herz-Kreislauf-Erkrankung. Die Lebenserwartung steigt bei den operierten Patienten (VanHee, 2004, 439).

Bei erhöhtem Blutdruck ist das Absinken des Blutdrucks erwünscht. Das Wohlbefinden wird jedoch erheblich gestört, wenn dies bei Patienten mit einem normalen Ausgangswert passiert. Es kann zu einem Schwindelgefühl und starker Müdigkeit kommen. Um die Nebenwirkungen einzuschränken, muss oft die Hilfe des Hausarztes in Anspruch genommen werden.

4.5. Hyperlipidämie

Häufig steht eine Hyperlipidämie mit Adipositas in Verbindung. Triglyceride und Cholesterinspiegel sind erhöht. Dies ist, wie Hypertonie, ein kardiovaskulärer Risikofaktor. Der Zielwert des Cholesterins variiert bei jeder Person. Er hängt vom Ausgangscholesterinwert, der Höhe des HDL-Cholesterins und zusätzlichen Risikofaktoren ab. Bei der Gruppe der extrem Adipösen ist ratsam, einen Zielwert unter 155 mg/dl bzw. 4 mmol/l anzusteuern. Der Richtwert der Triglyceride liegt bei 150 mg/dl (Biesalski, 1999, 382).

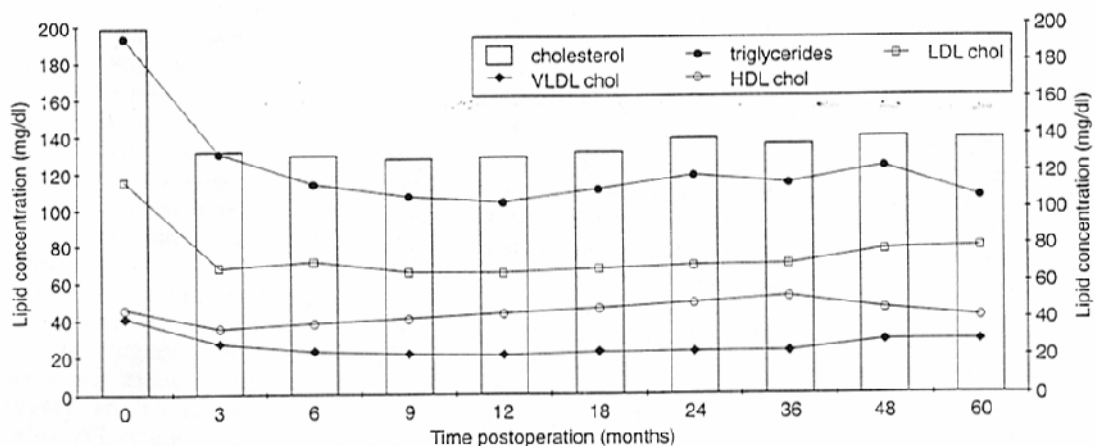
Die Lipidparameter haben sich im ersten Jahr nach der Operation früh und signifikant verändert (Garcia-Diaz, 2003, 757). Nach dem ersten Jahr haben sie sich stabilisiert. Bei 58 Patienten mit Hyperlipidämie hat sich das LDL-Cholesterin um 46 % reduziert, das

HDL hat sich nicht verändert.

Von 91 Patienten haben 23 vor der Operation eine Hypercholesterinämie mit über 6 mmol/L, nach der Operation hat sich die Prozentzahl auf 0,7 verringert (Marceau, 1998, 952).

Auch Hess berichtet von einer Abnahme des Cholesterinspiegels und der Triglyceride (Hess, 1998, 278). 100 Patienten haben vor der Operation einen durchschnittlichen Triglyceridspiegel von 197 mg/dl. 3 Monate nach der Operation liegt der durchschnittliche Triglyceridwert bei 136 mg/dl, und 60 Monate nach der Operation pendelt er sich bei 110 mg/dl ein. Wie man auf Abbildung 5 sieht, erfolgt auch beim Cholesterinwert eine Abnahme. Dieser sinkt von durchschnittlich 200 mg/dl auf 139 mg/dl nach 60 Monaten. Der LDL-Wert sinkt von 120 mg/dl auf 80 mg/dl, wobei sich der HDL-Wert nach 60 Monaten nicht nennenswert verändert. Er ist zwischenzeitlich gestiegen, was als positiv anzusehen ist; dieser Effekt konnte nach 60 Monaten aber nicht beibehalten werden. Der VLDL-Wert hat sich kaum verändert.

Abb. 5: Lipidlevel von 100 Duodenum-Switch-Patienten (Hess, 1998, 278)



Bei Scopinaros et. al. Patienten normalisieren sich der Cholesterinspiegel um 100 % (Scopinaro, 1998, 940). 51 Patienten haben vor der Operation einen durchschnittlichen Cholesterinspiegel von 210 mg/dl und nach der Operation 124 mg/dl.

Dass dieser Effekt zustande kommt, liegt am enterohepatischen Kreislauf des Cholesterins. Zu 80 % erfolgt die Rückresorption der Gallensäuren im terminalen Ileum. Die restlichen 20 % werden im Dickdarm dekonjugiert und auch weitgehend resorbiert. Der täglich ungefähr viermal zirkulierende Gallensäurepool beträgt 3-4 g, da für die Fettverdauung ca. 24 g Gallensäuren täglich gebraucht werden. Wegen der

Verluste ist eine Neusynthese von 200-600 mg nötig. Werden die Gallensäuren an der Rückresorption aus dem Ileum gehindert, wie es bei der Duodenum-Switch-Methode der Fall ist (Scopinaro, 1998, 940), gehen sie über den Stuhl verloren. Daraus folgt, dass die endogene Synthese der Gallensäuren in der Leber gesteigert ist. Da Cholesterin der Ausgangsstoff für die Synthese ist und nun vermehrt gebraucht wird, sinkt der Cholesterinspiegel im Blut. Dieser Effekt ist die Grundlage einiger cholesterinsenkender Medikamente. Das Prinzip wirkt sich aber nur auf das low density lipoprotein (LDL) aus, das high density lipoprotein (HDL) bleibt davon unbetroffen. Schlussfolgernd kann man feststellen, dass es nach der Duodenum-Switch-Operation zu einer Heilung der Hyperlipidämie kommt. Die Patienten müssen keine Medikamente mehr nehmen und nicht mehr auf eine adäquate Ernährung achten.

4.6. Fertilität und Schwangerschaft

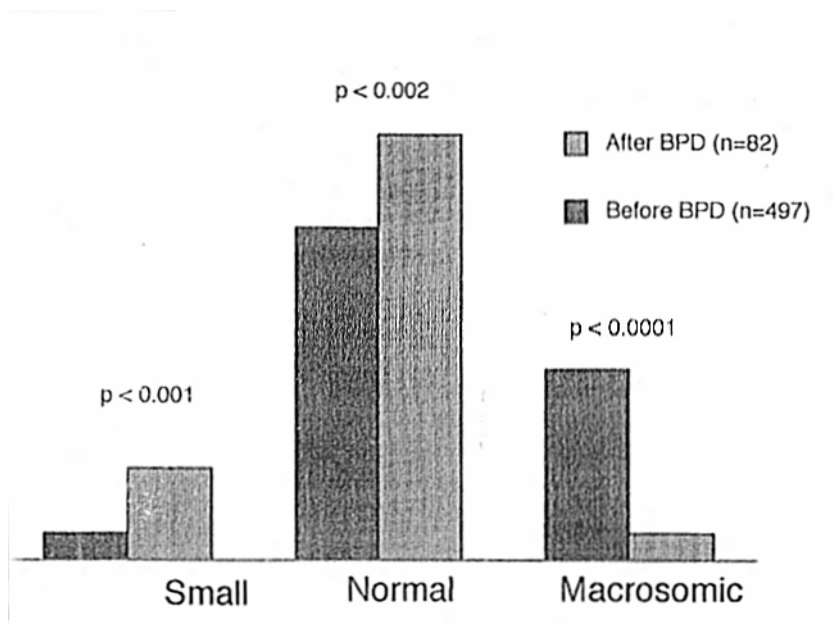
Die Fertilität hängt deutlich mit dem Körpergewicht zusammen. Das kann man bei Personen mit erhöhter/ extrem erhöhter Körperfettmasse beobachten, aber auch bei Personen, die extrem wenig Körperfettmasse haben, z.B. Hochleistungssportlerinnen oder Anorexie-Patienten. Durch fehlende Sexualhormone kann es zu Regelstörungen und zur Infertilität kommen. Bei adipösen Frauen ist nicht nur ein Zusammenhang zwischen Fettmasse und Fertilität bekannt, sondern auch ein Zusammenhang zwischen Fettverteilung und Fertilität (Wirth, 2000, 215). Schwangerschaft und Geburt sind für extrem Adipöse mit stark erhöhten Komplikationen verbunden, teilweise wird diesen Patienten sogar von einer Schwangerschaft abgeraten. Während jener könnte es zum Beispiel zu einer Hypertonie, Diabetes mellitus und Thrombose kommen. Die Geburt selbst ist kompliziert, da zum Beispiel durch die Fettmasse schwer einen Kaiserschnitt durchzuführen ist.

Durch die Duodenum-Switch-Methode kommt es zu einem massiven Gewichtsverlust. Durch diesen Gewichtsverlust werden wieder Sexualhormone gebildet (Deitel, 1987, 465 f). Die Fertilität steigt. Von 32 Frauen, die vor der Operation unfruchtbar waren, sind 15 (46,9 %) schwanger geworden (Marceau, 2004, 320). Eine Schwangerschaft sollte erst 12 bis 18 Monaten nach der Operation in Betracht gezogen werden. Liegt eine Schwangerschaft in dieser Zeit, gibt es ein großes Risiko, dass der Fötus und die Mutter mit Nährstoffen unterversorgt werden. Dadurch kann es zu Missbildungen des Fötus kommen. Trotz Warnungen des Chirurgen sind 46 Frauen in dieser Zeit

schwanger geworden. Von diesen 46 Kindern haben 21,7 % Missbildungen (Marceau, 2004, 320). Die Patienten nehmen während der Schwangerschaft nicht ab. 82,6 % der Frauen nehmen durchschnittlich $9,1 \pm 5,9$ kg zu (Marceau, 2004, 322). Auch wenn die Schwangerschaft in den ersten beiden Jahren nach der Operation passiert, wird der Gewichtsverlust gestoppt und die Frauen nehmen zu bis zum Ende der Schwangerschaft. Danach nehmen sie wieder an Gewicht ab.

82 Patienten von Marceau et. al. werden nach der Operation schwanger (Marceau, 2001, 1121). Wie man auf Abbildung 6 sieht, werden sie verglichen mit 497 adipösen Schwangeren, die die Operation nicht durchgeführt haben. Marceau et. al. kommen zu dem Schluss, dass eine Schwangerschaft nach der Operation und dem damit verbundenem Gewichtsverlust sicherer ist als eine Schwangerschaft bei Adipösen ohne Operation. Bei der ersten Gruppe normalisiert sich das Geburtsgewicht des Neugeborenen und Makrosomie (Großwuchs) kommt wesentlich weniger vor (35 % zu 5 %).

Abb. 6: Neugeborene unterteilt in Geburtsgewicht (Marceau, 2001, 1121)



Marceau et. al. gehen davon aus, dass die Normalisierung des Geburtsgewicht eine Folge von einem verbesserten Glucosemetabolismus, geringerem Blutdruck und einer verbesserten Hormonfunktion ist (Marceau, 2004, 323). Kinder mit Hochwuchs haben ein höheres Risiko, übergewichtig zu werden, und ebenfalls für eine verringerte Glucosetoleranz. Mit der Operation wird damit nicht nur der Patientin geholfen, sondern auch dem Kind.

Schlussfolgernd kann man sagen, dass die Duodenum-Switch-Methode durch den Gewichtsverlust die Fertilität und Schwangerschaft erhöht. 93,3 % der Frauen beschreiben einen normalen Verlauf ihre Schwangerschaft (Marceau, 2004, 322). Auch Komplikationen während und nach der Schwangerschaft nehmen ab.

4.7. Lebensqualität

Ein übergreifendes Ziel der Adipositaschirurgie ist, durch Gewichtsverluste die Lebensqualität der betroffenen Personen zu verbessern. Marceau et. al. führten dazu eine Befragung durch: Von 717 Personen sind 86 % zufrieden und 4 % unzufrieden mit den Ergebnissen der Duodenum-Switch-Methode (Marceau, 1998, 951).

Es wird gezeigt, dass eine deutliche Verbesserung im Hinblick auf Sozialverhalten, Arbeitsplatzsituation und Selbstbewusstsein eintritt (Hawke, 1990, 756). Hawke et. al. interviewten 310 Patienten. Diese geben an, dass Essen nicht mehr die zentrale Rolle in ihrem Leben spielt. Sie haben keinen Stress mehr durch fehlgeschlagene Diäten. Die befragten Personen schätzen sich nach der Operation weitaus attraktiver ein als noch vor der Operation, 60 % berichten von einem gesteigerten Selbstwertgefühl. Im Gegensatz zu vorher gibt eine signifikant größere Gruppe an, nach der Operation in einer stabilen Partnerschaft zu leben. Vor der Operation berichten 38 %, dass sie Arbeit hätten. Nach der Operation steigt die Anzahl auf 60 %. Die Studie beschäftigt sich aber nicht allein mit der Duodenum-Switch-Methode, sondern umfasst jegliche chirurgische Adipositaschirurgie. Auch Miller kommt zu dem Schluss, dass Gewichtsreduktion nach Adipositaschirurgie die Lebensqualität verbessert (Miller, 2002, 1046). Dies geschieht im Bereich Zufriedenheit, körperliche Aktivität und Lebenserwartung. Es kann eine direkte Korrelation zwischen BMI und Lebensqualität nachgewiesen werden. Ab einer Verringerung des BMI um 5 kg/m^2 verbessert sich das Leben der Patienten in den Domänen Selbstbewusstsein, Berufsleben, Sexualität, Familienleben und Sozialkontakte.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sich durch die Duodenum-Switch-Methode nicht nur der medizinische Status verbessert, auch der psychologische Gesichtspunkt verbessert sich entscheidend. Dies ist für den Patienten ein wichtiger Grund, die Operation durchzuführen. Fast alle sozialen Bereiche des Lebens werden durch die Operation positiv beeinflusst. Dies kann sich in der Partnerschaft widerspiegeln, bei der Arbeitssuche oder im persönlichen Wohlfühl.

5. Nachteilige Aspekte der DS-Methode

Späte Nebenwirkungen der Duodenum-Switch-Methode sind zum Beispiel Proteinmangel, Eisenmangel mit Anämie und Osteoporose, die durch die Aufnahmestörungen für Eiweiß und Kalzium zustande kommt. Durch entsprechende Aufklärung und Nachsorge können diese Komplikationen weitgehend vermieden werden. Der Patient muss dafür kooperationswillig sein und eine hohe Compliance aufweisen, was schon vor der Operation herausgefunden werden sollte. Nach jeder größeren Gewichtsabnahme kann es sein, dass sich die Haut nicht zurückbildet. Das heißt, am ganzen Körper ist überschüssige Haut vorhanden. Diese muss notfalls durch plastische Chirurgie entfernt werden. Auch da können Komplikationen auftreten, auf diesen Punkt wird hier aber nicht weiter eingegangen, da er nicht spezifisch für die Duodenum-Switch-Methode ist und bei jeglicher Art der Abnahme zutrifft. Der Patient sollte ihn bedenken, bevor er sich für einen Eingriff entscheidet.

5.1. Proteinmangel

Wenn die intestinale Absorptionskapazität reduziert ist und die Proteineinnahme gehemmt ist, kann es zur Proteinmalabsorption kommen. Nach der Duodenum-Switch-Methode ist der Proteinbedarf erhöht, da es zu einer erhöhten endogenen Stickstoffausscheidung kommt. Die Stickstoffausscheidung ist nach der Operation bei 30 Gramm Protein um das Fünffache erhöht (Scopinaro, 1998, 943). Dies muss nicht zwangsläufig zu einem Proteinmangel führen. Der normale Bereich für Protein liegt bei 6,0- 8,3 g/dl. Vor der Operation liegt der Wert bei 589 Patienten bei 7,4 g/dl nach der Operation bei 6,7 g/dl (Rabkin, 2004, 87). Der Proteinwert ist also geringer als vor der Operation, er liegt aber noch im erwünschten Bereich. Der Albuminwert sollte zwischen 3,5-5 g/dl liegen. Preoperativ liegt er bei 4,0 g/dl und postoperativ bei 3,8 g/dl. Auch hier liegt ein normaler Albumin-Level vor. In Einzelfällen kann es zu einem erhöhten Proteinverlust kommen. Die Patienten müssen dann eine Diät mit einem sehr hohen Proteinanteil durchführen und Supplemente zu sich nehmen.

Seitdem die Absorptionskapazität reduziert ist, kann der Körper ungewöhnlichen Proteinverlust und diätetischen Stress nicht mehr kompensieren. Wird dem nicht entgegengewirkt, kann langfristig Eiweißmangel Kachexie, Ödeme, Haarverlust und Anämie verursachen. Einen entscheidenden Einfluss auf die Entwicklung eines

Eiweißmangels hat die Restmagengröße. Der „Schlauchmagen“ der Duodenum-Switch-Methode zeigt sehr viel seltener einen Eiweißmangel als die horizontale (unvollständige) Magenentfernung des biliopankreatischen Bypasses. Bei Mangelerscheinung wird eine Eiweißsubstitution notwendig. In einigen extremen Fällen kann eine kurzzeitige parenterale Zusatzernährung notwendig werden.

Jährlich müssen 1 % der Patienten, die eine Duodenum-Switch-Operation durchgeführt haben, wegen Proteinmangel stationär behandelt werden (Marceau, 2001, 1124). Nach der Operation ist konstante Beobachtung und diätetische Beratung des Patienten wichtig. Wenn eine dauerhafte Hypoalbuminämie vorliegt, kann es nötig sein, die Operation zu revidieren. Dies muss bei Patienten von Marceau et. al. jährlich in 0,1 % aller Fälle durchgeführt werden.

Ob der Proteinverlust einen negativen Einfluss auf die Nieren hat, konnte nicht festgestellt werden. In den Studien wird darauf nicht eingegangen.

5.2. Vitamin-und Mineralstoffmalabsorption

Ob es zum Vitamin- und Mineralstoffmangel kommt, hängt von der Restgröße des Magens, der Länge des alimentären Schenkels und der Länge des gemeinsamen Verdauungskanals ab. Die Duodenum-Switch-Operation führt durch eine Fett-Malabsorption einen Gewichtsverlust herbei. Dies beeinflusst die Absorption von fettlöslichen Vitaminen wie Vitamin A, D, E und K, Zink und essentiellen Fettsäuren. Die meisten Vitamine und Mineralstoffe werden im Duodenum und Jejunum absorbiert. Zusammen mit Fetten werden fettlösliche Vitamine durch Pankreasenzyme und Gallensäuren absorbiert. Steht, wie bei dieser Operation, nur der gemeinsame Verdauungskanal für die Absorption zur Verfügung, kann dies für einige Vitamine und Mineralstoffe nicht ausreichend sein. Bis zu einer ausreichenden Adaption können daher Defizite auftreten. In den vorhandenen Studien wurden ausschließlich fettlösliche Vitamine und fettabhängige Mineralstoffe behandelt. Wasserlösliche Vitamine wie zum Beispiel Vitamin B, C und Folsäure werden in den Studien nicht erwähnt. Auch auf andere Mineralstoffe wie Magnesium und Jod wird nicht weiter eingegangen. Hier wären weitere Untersuchungen wünschenswert, da bei unzureichender Aufnahme dieser Mineralstoffe erhebliche Mangelsymptome bekannt sind.

5.2.1. Vitamin A

Slater et. al. (Slater, 2004, 49) berichten, dass Vitamin A-Mangel in 376 Fällen ein Jahr nach der Operation bei 52 % vorliegt. Diese Zahl erhöht sich vier Jahre nach der Operation bei 170 Patienten auf 69 %, wie man in Tabelle 7 sehen kann. Bei weniger als der Hälfte der Patienten treten normale Vitamin A-Werte auf. Die Zahl der Patienten mit geringem Vitamin A-Wert steigt vom zweiten bis zum dritten Jahr von 58 % auf 70 %. Dieses ist ein erheblicher Anstieg, wobei beachtet werden sollte, dass sich die Zahl der Probanden verringert. Auch vier Jahre nach der Operation ist der Wert auf einem hohen Level, was vermuten lässt, dass er in den nächsten Jahren nicht wesentlich sinken wird.

Tab. 7: Fettlösliche Vitamine und Zinklevel (Slater, 2004, 50)

Table 1. Serum fat-soluble vitamin and zinc levels

Nutrients	Years after bariatric surgery			
	1 yr	2 yr	3 yr	4 yr
Vitamin A (1.6–2.3 nmol/L)				
Normal	22 (48%)	25 (42%)	11 (30%)	8 (31%)
Low	24 (52%)	34 (58%)	26 (70%)	19 (69%)
Total No. of patients	46	59	37	27
Mean (95% CI) for low values	1.21 (range 1.08–1.34)	1.21 (range 1.08–1.34)	1.02 (range 0.89–1.16)	0.88 (range 0.71–1.05)
Vitamin E (>7 µmol/L)				
Normal	44 (100%)	36 (86%)	34 (97%)	23 (96%)
Low	0	6 (14%)	1 (3%)	1 (4%)
Total No. of patients	44	42	35	24
Mean (95% CI) for low values		5.17 (range 3.36–6.97)	6	4
Vitamin K (0.3–2.6 nmol/L)				
Normal	17 (49%)	15 (38%)	10 (31%)	6 (32%)
Low	13 (37%)	16 (41%)	18 (56%)	5 (26%)
Very low (<0.1 nmol/L)	8 (14%)	8 (21%)	4 (13%)	8 (42%)
Total No. of patients	35	39	32	19
Mean (95% CI) for low values	0.13 (range 0.09–0.17)	0.14 (range 0.09–0.18)	0.19 (range 0.15–0.24)	0.11 (range 0.06–0.17)
Zinc (12–28 µmol/L)				
Normal	21 (49%)	28 (50%)	25 (71%)	13 (50%)
Low	22 (51%)	28 (50%)	12 (29%)	13 (50%)
Total No. of patients	43	56	35	26
Mean (95% CI) for low values	10.6 (range 9.62–11.7)	10.6 (range 9.61–11.5)	11 (range 10.3–11.8)	9.6 (range 7.79–11.38)

Insgesamt gibt es zwei Fälle von Nachtblindheit nach der Operation, die durch Vitamin A-Mangel hervorgerufen werden. In einem Fall ist bekannt, dass eine operierte Mutter ein Kind zur Welt brachte, dass temporäre Nachtblindheit als Folge eines Vitamin A-Mangels während der Schwangerschaft hatte. Durch hohe Vitamin A-Supplementation konnte dieser Zustand beseitigt werden.

5.2.2. Vitamin D

Vitamin D-Malabsorption stört die intestinale Absorption von Calcium. Das kann eine Hypokalzämie auslösen. Diese wiederum kann zu einem sekundären Hyperparathyroidismus führen, einer Vergrößerung der vier Nebenschilddrüsen. Zusätzlich kann Vitamin D-Mangel zu einer Osteomalazie führen, die zu erhöhter Weichheit und Verbiegungstendenzen der Knochen führt. Vitamin D wird vom Körper in zweifacher Hinsicht aufgenommen: zum einen durch die endogene Synthese des UV-Lichts, zum anderen durch die Nahrung. Vitamin D-Mangel kann vorliegen, wenn die Fettabsorption gehemmt ist, wie bei Morbus-Crohn Patienten. Bei der Duodenum-Switch-Methode ist die Zeit verkürzt, in der der Körper Vitamin D aufnehmen kann. Das kann dazu führen, dass der Körper nicht genügend Vitamin D absorbiert. Newbury et. al. berichten von einem verringerten Vitamin D-Level bei 50 % der 82 Patienten (Newbury, 2003, 894). Bei Slater et. al. haben 57 % von 376 Patienten ein Jahr nach der Operation verringerte Vitamin D-Werte (Slater, 2004, 49). Diese Zahl hat sich vier Jahre nach der Operation auf 63 % erhöht. Insgesamt lag in 31 % aller Fälle ein Jahr nach der Operation ein sekundärer Hyperparathyroidismus vor. Vier Jahre nach der Operation ist die Zahl auf 69 % gestiegen.

5.2.3. Vitamin E

Slater et. al. berichten von einem normalen Vitamin E-Level bei allen Patienten ein Jahr nach der Operation (Slater, 2004, 49). Wie Tabelle 7 zeigt, verringert sich der Wert auf 96 % vier Jahre nach der Operation. Vitamin E-Mangel ist nach der Duodenum-Switch-Methode nicht relevant, trotzdem hat sich bei Slater et. al. gezeigt, dass sich durch orale Vitamin E-Gaben die Resultate von Leberfunktionstests normalisieren.

5.2.4. Vitamin K

Der Vitamin K-Level ist bei 51 % von 376 Patienten ein Jahr nach der Operation abnormal (Slater, 2004, 49). Vier Jahre nach der Operation hat sich diese Zahl bei 170 Patienten auf 68 % erhöht, wie man auf Tabelle 7 erkennt. Die Häufigkeit des Vitamin-K-Mangel ist innerhalb von vier Jahren gestiegen, genau wie seine Intensität. Nach vier Jahren lag bei 42 % der Patienten der Vitamin K-Level unter der messbaren Grenze von 0,1 nmol/L.

5.2.5. Calcium

Serumcalcium ist sehr wichtig für Patienten, die eine Malabsorptions-Operation durchführen ließen. Das Duodenum und das proximale Jejunum sind die Stellen im Dünndarm, wo das Calcium absorbiert wird. Diese sind bei der Duodenum-Switch-Methode überbrückt. Es kann daher zu erheblichen Calciumverlusten kommen.

Scopinaro et. al. haben festgestellt, dass eine intestinale Calciumabsorption positiv mit der Calciumeinnahme korreliert (Scopinaro, 1998, 942). Das heißt, je mehr Calcium zuführt wird, desto mehr wird absorbiert. Aus diesem Grund geben Scopinaro et. al. ihren Patienten prophylaktisch 2g/Tag.

Der normale Bedarf an Calcium liegt bei 8,5-10,0 mg/dl. Rabkin et. al. finden bei 589 Patienten im ersten Jahr nach der Duodenum-Switch-Operation ein Calciumlevel von 9,0 mg/dl (Rabkin, 2004, 86). Im zweiten Jahr lag der Calciumlevel bei 8,8 mg/dl und im dritten Jahr bei 8,7 mg/dl. Auch Hess zeigt, dass es nach der Operation, vermutlich durch prophylaktische Zugabe von Calcium, nicht zu großen Verlusten dieses Mineralstoffes kommen muss (Hess, 1998, 280f). Bei 100 Patienten bleibt das Calciumlevel über 5 Jahre relativ konstant und nur wenig unter dem normalen Level. Bei 659 Messungen liegt der Durchschnitt zwischen 7 bis 10,8 mg/dl. Die alkalische Phosphatase ist erhöht, dies ist ein Indikator für eine verringerte Calciumaktivität.

5.2.6. Eisen

Eisendefizite sind üblich nach Anwendung der Duodenum-Switch-Methode, eine Supplementierung ist gegebenenfalls nötig. Diese muss teilweise intramuskulös oder sogar intravenös erfolgen. Eisensupplemente müssen gegeben werden, wenn der Hämoglobinwert unter 11g/dl und der Eisenwert unter 6 µmol/L fällt.

Ein Eisen- und Hämoglobinverlust wird bei Rabkin et. al. jedoch nicht bewiesen (Rabkin, 2004, 86). 589 Patienten haben im ersten Jahr nach der Operation einen durchschnittlichen Hämoglobinwert von 12,4 g/dl. Der normale Hämoglobinwert liegt zwischen 12-16 g/dl. Im zweiten Jahr nach der Operation lag der Hämoglobinwert bei 11,6 g/dl und im dritten Jahr bei 11,8 g/dl. Der Eisenwert sollte normalerweise zwischen 26-170 µg/ml liegen. Ein Jahr nach der Operation liegt er bei 69,4µg/ml, zwei Jahre nach der Operation bei 65,1 µg/ml und drei Jahre nach der Operation bei 61,6 µg/ml. Hess hat den Hämoglobinwert bei 100 Patienten 259 Mal gemessen (Hess, 1998, 279). Er berichtet von einem durchschnittlichen Hämoglobinwert von 12 bis 13

g/dl. 20 Messungen (7,7 %) liegen unter einem Wert von 10,5g. Von diesen 20 Messungen liegen wiederum 12 (4 %) unter einem Wert von 10 g. Der niedrigste Wert ist 6,4 g.

5.2.7. Zink

Die Zinkaufnahme hängt ebenfalls von der Fettabsorption ab. Von 376 Patienten haben ungefähr 50 % Zinkdefizite (Slater, 2004, 52). Die Zahl variiert von 50 % bis 51%, wie aus Tabelle 7 ersichtlich wird. Im dritten Jahr nach der Operation liegen nur noch bei 29 % verminderte Zinkwerte vor. Im nächsten Jahr steigt die Zahl wieder auf 50 %. Man kann das mit der geringen Zahl an Probanden erklären, die nicht signifikant ist. Zinkmangel kann sich bei den Patienten verschiedenartig äußern; es kann zu einer erhöhten Infektanfälligkeit, Nagelveränderungen und Wundheilungsstörungen kommen. Außerdem können Geruchs- und Geschmacksveränderungen auftreten und das Hörvermögen kann abnehmen. Allerdings werden diese Symptome bei keinem Patienten beschrieben.

5.2.8. Zusammenfassung

Bei der Duodenum-Switch-Methode kommt es häufig zu einem Mangel von fettlöslichen Vitaminen und Mineralstoffen, die von der Fettabsorption abhängig sind (Slater, 2004, 53). Sie können, wie beim Vitamin A, teilweise bis zu 70 % verringert sein. Trotz der reduzierten Aufnahme sind sehr wenige Mangelsymptome beschrieben. Auffällig ist, dass die größten Nährstoffverluste erst drei Jahre nach der Operation auftreten. Für den Patienten bedeutet dies, dass er seine Vitamin- und Mineralstoffsupplemente auch Jahre nach der Operation nicht absetzen sollte. Der behandelnde Arzt sollte dem Patienten immer wieder die Wichtigkeit von Vitamin- und Mineralstoffaufnahmen vor Augen führen. Am besten ist der regelmäßige Besuch einer Ernährungsberaterin, die die täglichen Ernährungsgewohnheiten untersucht und Fehlverhalten aufdecken kann.

Rabkin et. al. kommen zu dem Ergebnis, dass die Duodenum-Switch-Methode nicht zwangsläufig Calcium- und Eisenverlusten verbunden sein muss (Rabkin, 2004, 87). Bei den Patienten seiner Studie ist weder Calcium noch Eisen nennenswert reduziert. Zusätzlich hat er die Veränderungen von Alkalin-Phosphatase, Albumin, AST

(Aspartataminotransferase), ALT (Alaninaminotransferase, beides Indikatoren für eine Lebererkrankung) und Bilirubin untersucht und konnte keine signifikanten Veränderungen feststellen. Letztendlich hängen Calcium- und Eisendefizite von der Länge des gemeinsamen Verdauungskanals ab: Wenn dieser 100 cm und länger ist, kommt es seltener zu Nährstoffmangel.

Durch die verschiedenen Vitamin- und Mineralstoffmängel muss der Patient ab der dritten postoperativen Woche täglich Vitamin- und Mineralstoffsupplemente zu sich nehmen; das muss er ein Leben lang tun, da er nicht genügend Nährstoffe aus der Nahrung absorbieren kann. Die Vitaminzugabe besteht aus Multivitamin-tabletten, die zusätzlich Calcium enthalten. Je nach Bedarf können auch andere Mineralstoffe wie zum Beispiel Eisen vorhanden sein. Manche Patienten reagieren schlecht oder gar nicht auf eine orale Vitamin- und Mineralstoffzufuhr. Diese muss dann intramuskulös und intravenös durchgeführt werden. Sollte auch diese Behandlung nicht ansprechen, muss über eine Revision des Eingriffes nachgedacht werden, auch wenn der Patient noch keine Symptome zeigt (Slater, 2004, 53).

Für Duodenum-Switch-Patienten gibt zur Zeit keine Nährstoffempfehlungen. Sie variieren je nach Patient. Da die Länge des gemeinsamen Verdauungskanals und die Adaptionfähigkeit bei jedem Patienten unterschiedlich ist, ist es schwierig einheitliche Empfehlungen zu geben. Weitere Untersuchungen wären notwendig, um diesen Sachverhalt zu konkretisieren.

5.3. Anämie

Durch die Veränderung der einzelnen Darmabschnitte kann es bei der Duodenum-Switch-Methode leichter zu einer Anämie kommen. Die Eisenresorption findet vor allem im Duodenum statt. Dieser kommt aber nicht mehr mit Eisen in Berührung. Es kommt mit der Zeit zu einer Kompensation durch die restlichen Dünndarmabschnitte. Anthone et. al. berichtet von einer Anämie-Häufigkeit von 48 % (Anthone, 2003, 624), wobei nicht beschrieben ist, wie Anämie von ihm definiert wird. In den meisten Fällen ist sie nicht sehr ausgeprägt, durch Eisensupplementation kann dieser Zustand behoben werden. Es gibt keinen Fall von Anämie, der auf Vitamin B12- Mangel zurückzuführen ist. Anthone et. al. erklären das mit der Tatsache, dass bei der Duodenum-Switch-Methode viele Magenmucosazellen erhalten bleiben (Anthone, 2003, 624) .

Marceau et. al. berichten , dass ernsthafte Anämien (Hämoglobinwert unter 100 g/L) in

6 % aller Fälle auftreten, vor allem bei menstruierenden Frauen (Marceau, 2001, 1124). Nach Hess haben 10 von 440 Patienten eine Anämie (Hess, 1998, 279). Diese müssen durch intramuskulös Eisenzugaben korrigiert werden. Bei den vorkommenden Anämien handelt es sich meist um mikrozytäre Anämien (abnorme kleine rote Blutkörperchen). Sie kommen ohne Vitamin B₁₂-Substitution in 40 % aller Fälle vor. Wenn sich die Patienten an die vorgeschriebene Supplementation halten, beträgt die Häufigkeit weniger als 5 % (Weiner, 2002, 91). Je weiter die Operation zurückliegt, desto geringer wird das Ausmaß der notwendigen Supplementation.

5.4. Osteoporose

Osteoporose kann langfristig entstehen, wenn ein Calciummangel vorliegt. Nach der Operation sollte eine Aufnahme von 2 g/Tag durch die Nahrung gewährleistet sein, andernfalls muss ein Mangel durch Calcium-Supplementation behoben werden. In schweren Fällen kann eine monatliche intramuskuläre Gabe von 400 00 IU Vitamin D in Erwägung gezogen werden. Marceau et. al. finden heraus, dass der Calcium- und Vitamin D Status nach der Operation niedriger ist (Marceau, 2001, 1124). Die Knochenabnahme und Demineralisation ist erhöht. Auch 10 Jahren nach der Operation tritt keine Besserung ein. 6 % der Patienten haben Knochenschmerzen aufgrund von Demineralisation (Scopinaro, 1998, 942). Diese Symptome treten vor allem zwischen dem zweiten und vierten Jahr nach der Operation auf. Das häufigste Vorkommen ist im vierten Jahr mit 2,4 %. Durch eine Calcium- und Vitamin D-Therapie kann ein Rückgang der Schmerzen erreicht werden. Die Ergebnisse von Scopinaro et. al. und Marceau et. al. stehen im Gegensatz zu den Ergebnissen von Anthone et. al.. Diese finden bei 701 Patienten keinen Fall von verringerten Calciumlevel oder Osteoporose bzw. Demineralisation der Knochen (Anthone, 2003, 624).

5.5. Diarrhoe

Scopinaro et al. haben in Langzeitbeobachtungen bei 1284 Patienten häufiger Erscheinungen im Enddarmbereich (Analrhagaden, Abszesse, Hämorrhoiden) beobachtet, die durch Fettstühle verursacht werden können (Scopinaro, 1998, 944). Die Häufigkeit des Stuhlgangs stellt bei vielen Patienten kein Problem dar (Baltasar, 2001, 58). Die meisten Patienten haben 1-2 Stühle am morgen und 1-2 Stühle über den

Tag verteilt. Fauliger Geruch ist ein üblicher Nebeneffekt. Es gibt keine Behandlung, die den Geruch beseitigen könnte. Wenn Patienten nicht willens sind, damit zu leben, müssen sie ihren Fettkonsum auf ein Minimum reduzieren.

Patienten, die von Marceau et. al. operiert worden sind, berichteten in 7 % aller Fällen von Diarrhoe (Marceau, 1998, 950). Diarrhoe wird definiert, wenn man mehr als drei Stühle am Tag hat und diese regelmäßig flüssig sind. Blähungen sind bei den Patienten von Marceau et. al. die häufigste Nebenwirkung; ein-Drittel aller Befragten berichteten davon. Zusätzlich berichten 15 % von Sodbrennen und Unterleibsschmerzen.

Schmerzen, Sodbrennen und Gastrostimulation können durch die vermehrte Aktivität des Verdauungssystems hervorgerufen werden. Es kann zu einem Unwohlsein kommen, wenn zu viel Nahrung zugeführt wird. Auch können Nahrungsmittel, die vor der Operation bevorzugt verzehrt wurden, plötzlich nicht mehr vertragen werden. Diese Nebenerscheinungen sind in der Regel unbedenklich. Für eine genauere Darstellung sind weitere Untersuchungen vonnöten.

5.6. Stoma-Ulkus

Stoma-Ulkus ist ein Geschwür, das bei Duodenum-Switch-Patienten an der gastroenteralen Anostomose, also der Verbindung zwischen Magen und Darm, auftreten kann. Diese Erkrankung tritt bei Männern mit 12,5 % häufiger auf (Scopinaro, 1998, 942). Sie wird durch Zigaretten- und Alkoholkonsum begünstigt. Im ersten Jahr nach der Operation entstehen mehr als zwei Drittel der Fälle. 67 % verheilen auch nach dem ersten Jahr wieder. Wenn das Rauchen aufgegeben wird, kann man Stoma-Ulkus in 94 % durch Medikamente wie H₂-Blocker zum Abklingen bringen. Stoma-Ulkus ist eigentlich kein langfristiges Problem, doch in 1/5 aller Fälle kann es zu einer gastroenteralen Stenose kommen (Scopinaro, 1998, 942). Wenn das passiert, sind Dehnungen notwendig. In wenigen Fällen muss eine Revision der Operation erfolgen. Durch eine Prophylaxe durch Medikamente kann die Häufigkeit auf 3,2 % gesenkt werden.

5.7. Neurologische Komplikationen

Wernicke-Encephalopathie und die periphere Neuropathie sind früher als Komplikationen angesehen worden, wenn eine länger dauernde erhebliche

Nahrungseinschränkung vorlag. Dies kam vor allem durch Thiamin-Mangel zustande. Es kann zu Augenmuskelerkrankungen, Verwirrtheit und Bewusstseinsstörungen kommen. Scopinaro et. al. berichtet von Wernicke-Enzephalopathie bei früheren Operationen des biliopankreatischen Bypasses (Scopinaro, 1998, 942). Aus diesem Grund werden nach der Operation hohe Dosen an Thiamin gegeben. Patienten, die ausreichend Nahrung zu sich nahmen und B-Vitaminsupplemente erhielten, zeigen diese Probleme nicht mehr. Untersuchungen von 1450 Operierten zeigen keine neurologischen Komplikationen (Scopinaro, 1998, 942). Es ist daher ratsam, Risikopatienten prophylaktisch mit Thiamin zu behandeln.

5.8. Bakterienwachstum

Nach der Duodenum-Switch-Methode kann schädliches Bakterienwachstum entstehen. (Marceau, 2001, 1125). Dieses ist nur mit Antibiotika zu stoppen. Zu einer Fehl- und Überbesiedlung kommt es durch den alimentären und biliodigestiven Schenkel sowie durch den Dickdarm. Marceau et. al. hält es für möglich, dass das Fehlen der Verdauungssäfte, die Kürze des Darms, der Proteinmangel und die unverdaute Nahrung für die Überbesiedlung verantwortlich sind. Es ist schwierig, eine Überbesiedlung von Bakterien festzustellen, denn es gibt Schwankungen in der Intensität und Dauer der Besiedlung, die kaum zu messen sind. Symptome können nächtliche Diarrhoe, Proktitis (Mastdarmentzündung) und akuter Gelenkschmerz sein. Noch weiß man sehr wenig über Bakterienwachstum nach der Duodenum-Switch-Methode. Weitere Studien wären nötig, um dies zu hinterfragen.

5.9. Psychiatrische Komorbidität

Es kann vorkommen, dass die Symptome einer extremen Adipositas Ausdruck eines psychischen Konfliktes sind (Herpertz, 2002, 141). Die Nahrungsaufnahme ist dabei nur ein Ventil, das vom eigentlichen Problem ablenkt. Durch psychisches Leiden verursachtes Übergewicht kann nicht mit Adipositaschirurgie behandelt werden. Eine Hypothese wäre, dass das Gewicht der operierten Patienten zunimmt, da ihnen die Kompensation des Problems durch erhöhte Nahrungsaufnahme genommen wird. Es wird aber in keiner Studie erwähnt. In den meisten Fällen steht die Frage der Compliance im Vordergrund. Es wird nicht diskutiert, welche Symptomverschiebung

Adipositaschirurgie verursachen kann, sondern welche positiven Auswirkungen es auf die geistige Verfassung hat. Von vornherein sind psychische Konflikte ein Hinderungsgrund, weshalb die Operation nicht durchgeführt werden sollte. Die häufigsten psychiatrische Komorbiditäten sind Binge-Eating-Disorder, Bulimia nervosa und Depressionen. Wird die Operation trotz dieser Erkrankungen durchgeführt, kann der mittel- und langfristige Operationserfolg nicht gewährleistet werden. Die Compliance kann ausbleiben. Es ist deshalb wichtig, vor der Operation möglichst viel über etwaige psychiatrische Komorbiditäten des Patienten zu erfahren. Notfalls sollte der Adipositaschirurg ein psychologisches Gutachten anfordern.

Istvan et al. zeigen einen deutlichen Zusammenhang zwischen Depressionen und Übergewicht (Istvan, 1992, 999ff). Besonders bei Frauen besteht eine Korrelation zwischen diesen beiden Parametern. In einem Vergleich zwischen operierten und nicht-operierten Patienten leiden die operierten Patienten deutlich häufiger an Depressionen (Herpertz, 2002, 141). 15 % der operierten Patienten legen den Verdacht einer Depression nahe. Diese wird aber häufig nicht erkannt, sondern wird vereinfacht als Compliancestörung ausgelegt. Die hohe Zahl zeigt die Notwendigkeit, nach der Operation nicht nur physiologische, sondern auch psychologische Hilfe anzubieten. Psychisches Leiden und Depression können so erkannt und adäquate Behandlungen durchgeführt werden.

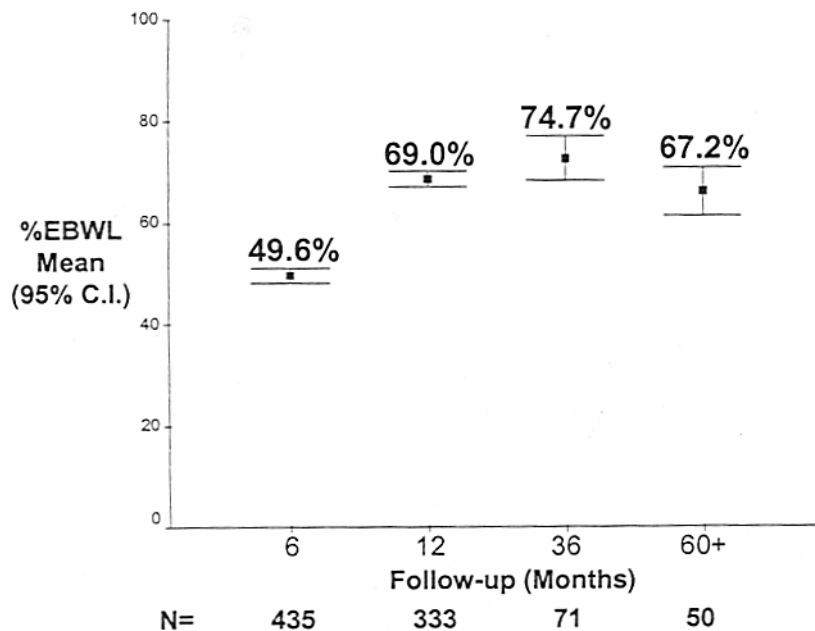
Schlussfolgernd kann man sagen, dass Adipositaschirurgie nicht alle psychischen und seelischen Probleme lösen kann. Patienten, die an großen innerlichen oder äußerlichen Konflikten leiden, die eine Persönlichkeitsstörung und/oder ein konfliktträchtiges Sozialverhalten aufweisen, kann mit der Operation nicht geholfen werden. Sie sollten sich an einen Psychiater wenden und andere Therapiemöglichkeiten in Erwägung ziehen. Es sind keine Studien bekannt, die nach der Duodenum-Switch-Methode negative Auswirkungen auf die Psyche beschreiben.

5.10. Gewichtszunahme

Es gibt keine Studien, die sich mit dem Thema der Zunahme beschäftigen. Indirekt kann man zu dem Ergebnis kommen, dass eine solche durchaus möglich ist. Baltasar et. al. berichten bei „super obese patients“ von einem Herabsinken des BMI von anfangs 60,8 kg/m² auf 31 kg/m² nach 4 Jahren (Baltasar, 2001, 55). 5 Jahre nach der Operation ist der BMI auf 35,6 kg/m² gestiegen. Damit hat sich der BMI erhöht, was mit einem

gesteigerten Gewicht einhergeht. Anthone et. al. zeigen in ihrer Grafik Abbildung 7, dass der durchschnittliche Übergewichtsverlust nach 60 Monaten sinkt. Von 74,7 % nach 36 Monaten wird das Übergewicht 60 Monate nach der Operation nur noch auf 67,2 % reduziert.

Abb. 7: Prozentuale Übergewichtsabnahme bei 701 Patienten (Anthone, 2003, 621)



Das heißt umgekehrt, dass die operierten Patienten wieder zunehmen. Das ist aber mengenmäßig wenig relevant, da es sich um 7 % Gewichtszunahme, im Gegensatz zu 70 % Gewichtsverlust, handelt. Auch ist die Studienzahl von 50 Patienten nach 60 Monaten nicht repräsentativ.

Auf den Umstand der Zunahme wird aber weder von Anthone et. al. noch von anderen Chirurgen eingegangen. Schlussfolgernd ist die Operation also keine Garantie, dass man abnimmt und das Gewicht ein Leben lang hält. Wenn der Körper sich an die Einschränkung gewöhnt hat und es zu einer Adaption kommt, könnte es möglich sein, dass der Patient wieder zunimmt. Wahrscheinlich wird die Größe der Abnahme die Zunahme mehr als kompensieren. Als Patient sollte man dies aber als Appell verstehen, seinen Lebensstil nach der Operation zu ändern.

6. Ernährung nach der Operation

Nach der Operation müssen die Patienten keine Diät halten. Das heißt, quantitativ ist keine Einschränkung notwendig. Qualitativ sollten die Patienten ihre Verzehrgewohnheiten optimieren. Am besten wäre eine vollwertige Nahrung, die lange gekaut und langsam gegessen wird. Direkt nach der Operation wird die Nahrung durch eine nasogastrale Sonde zugeführt. Diese wird so schnell wie möglich durch langsamen Kostaufbau ersetzt. Mit pürierter und weicher Nahrung wird angefangen, dieses steigert sich dann stetig. In der dritten Woche nach der Operation kann mit einer leichten Mischkost begonnen werden. Diese sollte hauptsächlich Proteine beinhalten und wenig Zucker und Fett. In der ersten Zeit nach der Operation können Nahrungsmittelintoleranzen auftreten. Sie sind bei Reis, Brot, Pasta, rohem Fleisch und weißem Hühnerfleisch am häufigsten (Weiner, 2002, S.122).

Ab der vierten Woche nach der Operation kann normale Kost verzehrt werden. Dabei ist auch hier zu beachten, dass die Nahrung viele Proteine und wenig Zucker und Fett enthält. Dieses Verhalten sollte ein Leben lang beibehalten werden. Wenn es nicht eingehalten wird, kann es zu Diarrhoe, Blähungen und Fettstühlen kommen. Solche Ernährungsweise wird von den meisten Patienten jedoch nicht durchgeführt. Marceau et. al. befragten 747 Patienten, die eine Duodenum-Switch-Operation haben durchführen lassen (Marceau, 1998, 950): Es kommt heraus, dass 58 % aller Patienten genauso essen wie noch vor der Operation, 63% berichten von einem herabgesenkten Appetit, 90 % essen jegliche Art von Nahrung (Baltasar, 2001, 58); sie schränken sich gar nicht oder wenn nur minimal ein. Daraus lässt sich schließen, dass sich die meisten Patienten auch nach der Operation sehr fett- und zuckerhaltig ernähren. Dieses ist eine verbreitete Ernährungsweise und hat wahrscheinlich dazu beigetragen, dass die Patienten übergewichtig geworden sind. Durch den verminderten Appetit essen sie jedoch weniger. Nach 12 Monaten sollte sich der Magen so weit ausgedehnt haben, dass die Patienten normale Nahrungsmengen essen können.

Der Alkoholkonsum ist nach der Operation sehr gering (Hawke, 1990, 756), die Toleranz gegenüber Alkohol ist herabgesetzt.

Der Zigarettenkonsum hat sich nach der Operation erhöht (Hawke, 1990, 756). Vor der Operation haben 10 % mehr als 20 Zigaretten geraucht, nach der Operation 19 %. Auf Nachfrage gaben die Patienten an, dadurch besser ihr Gewicht regulieren zu können.

7. Vergleich mit dem Gastric Banding

Das anpassbare Gastric Banding (Magenband) trennt einen kleinen Teil des Mageneingangs vom Hauptteil des Organs ab. Das passiert nicht chirurgisch durch Klammern oder Nähte, sondern durch das Herumlegen eines Bandes, welches aus Silikon besteht. Durch die Abtrennung hat der Magen ein sehr kleines Füllungsvermögen.

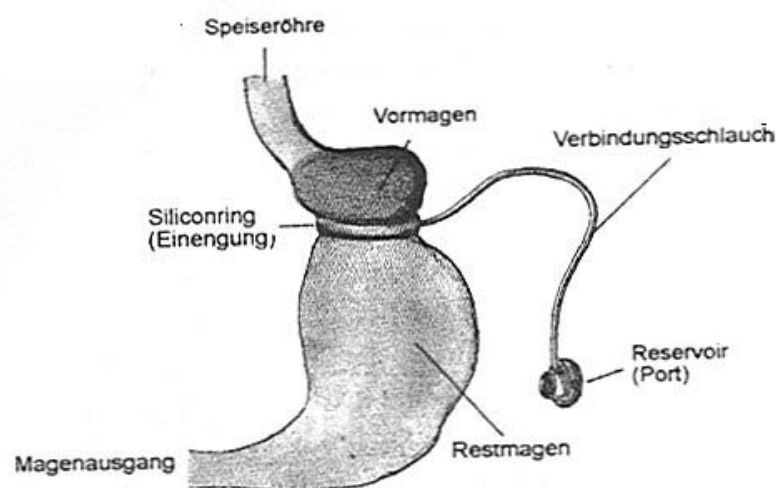


Abb. 8: Magenband/ Gastric Banding (Wolf, 2002, 144)

Wenn Nahrung in den Vormagen (Pouch) kommt, wie auf Abbildung 8 zu sehen ist, dehnt sich die Magenwand aus und kann so ein Sättigungsgefühl für den ganzen Magen erzeugen. Ein entscheidender Vorteil des Gastric Bandings ist die Möglichkeit, es zu verstellen. Bei schneller Gewichtsabnahme kann es erweitert und bei unzureichender Gewichtsabnahme verringert werden. Das Gastric Banding zwingt den übergewichtigen Patienten, sein Ernährungsverhalten zu ändern, er muss die Nahrungszufuhr verringern. Wenn der Patient auf einmal mehr Nahrung zu sich nimmt, als der Pouch es zulässt, kann es zum Erbrechen kommen. Nach zwei bis drei Monaten lernen die Patienten, die Nahrungsmenge anzupassen, so dass die Häufigkeit des Erbrechens mit der Zeit kontinuierlich absinkt. Durch die verringerte Nahrungsaufnahme kommt es zu einer Abnahme.

Für das Gastric Banding liegen Langzeiterfahrungen von mehr als 7 Jahren vor. Es gilt als ein gering invasives Verfahren zur Bekämpfung von Adipositas. Bis zu einem BMI von maximal 50 kg/m^2 wird es bei Übergewichtigen erfolgreich eingesetzt. Ab einem

BMI über 50 kg/m^2 werden oftmals schlechte Ergebnisse erzielt (Weiner, 2002, 69). Die Patienten verlieren zwischen 40-60 % ihres Übergewichts. Compliance und die Selbstdisziplin müssen bei diesem Verfahren sehr hoch sein, da man das Band „austricksen“ kann: Das Gastric Banding kann nicht verhindern, dass die Patienten hochkalorische flüssige Nahrung zu sich nehmen. Normalerweise müssten Patienten mit Magenband die Nahrung langsam klein kauen. Das gestaltet sich jedoch für einige sehr schwierig und so weichen sie auf flüssige und breiige Kost aus. Auch Alkohol stellt ein Problem für die Abnahme bei Magenband-Patienten dar. Aus diesen Gründen kann es Jahre nach der Operation wieder zum Gewichtsanstieg kommen.

Patienten, die nicht die nötige Motivation haben, erleiden häufig Misserfolge. Für diese Patienten wäre eine andere Operation, zum Beispiel die Duodenum-Switch-Methode, vorteilhafter. In den ersten beiden Jahren des Gewichtsverlusts ist die Lebensqualität der Gastric Banding-Patienten sehr gut. Danach zeigen andere Verfahren eine höhere Lebensqualität.

7.1. Vorteile des Gastric Bandings gegenüber der DS-Methode

Das Gastric Banding hat einige Vorteile gegenüber der Duodenum-Switch-Methode. Es lässt den Dünndarm intakt, so dass keine oder nur wenig Malnutrition zustande kommt. Die Patienten müssen nicht ihr Leben lang Nährstoffsupplemente zu sich nehmen. Mangelsymptome und Nährstoffdefizite wie Anämie oder Osteoporose kommen beim Gastric Banding nicht vor (Waitmann, 2002, 926). Nimmt der Patient kontinuierlich kleine Mahlzeiten zu sich, werden genug Nährstoffe absorbiert, und der Patient muss weniger häufig eine Nährstoffuntersuchung durchführen lassen.

Die Gefahr von undichten Stellen an den vernähten Enden, eine der Hauptkomplikationen der Duodenum-Switch-Methode, ist beim Gastric Banding nicht gegeben. Es gibt keine Möglichkeit, dass der Nahrungsbrei in den Bauchraum gelangt und dort schwere Entzündungen hervorruft. Dies ist positiv anzusehen, wobei es beim Gastric Banding ebenfalls zu Komplikationen kommen kann. Die häufigsten sind Refluxösophagus, Pouchdilatation und Stenosen am Band. Sie sind leichter zu beheben als bei der Duodenum-Switch-Methode, da im Notfall das Band schnell herausgenommen werden kann. Auch bei ausreichender Gewichtsabnahme oder weiteren Komplikationen ist die Reversibilität der Gastric-Banding-Operation leichter und schneller durchzuführen als bei der Duodenum-Switch-Methode. Es bleiben keine

Nachwirkungen durch die Gastric-Banding-Operation vorhanden, wobei bei der Duodenum-Switch-Methode die Magenrestriktion nicht reversibel ist. Wie man in Tabelle 8 sieht, ist die Operationzeit beim Gastric Banding kürzer, was den physiologischen Stress auf den Körper verringert. Die Patienten können schneller wieder aus dem Krankenhaus entlassen werden und haben kaum Nebenwirkungen. Die Mortalitätsrate liegt zwischen 0 und 1 % im Gegensatz zu der Duodenum-Switch-Methode mit 0,5- 2,5 %.

Tab. 8: Ein Vergleich zwischen Duodenum-Switch und Gastric Banding (Herron, 2004, 69)

	Duodenum-Switch	Gastric Band
Duration of procedure	2-5 hours	0,5-2 hours
Length of stay	2-4 days	1-2 days
Postoperative supplements	multivitamin, iron, calcium, fat-soluble vitamin supplement	multivitamin, calcium
Estimated weight loss	60-80 %	40-60 %
Side effects	diarrhea, excessive flatus, body odor changes	vomiting
Short-term complications	Deep vein thrombosis, anastomotic leakage, pouch leakage, gastrointestinal bleeding	Deep vein thrombosis, port-site infection, esophageal perforation
Long-term complications	iron deficiency, calcium deficiency, protein malnutrition, need for common channel revision, internal hernia	band slippage, device leakage, erosion into stomach/esophagus, pouch enlargement, device infection
Mortality rate	0,5- 2,5 %	0-1 %

Insgesamt kann man feststellen, dass die Gastric Banding-Operation den Körper nicht so stark belastet und weniger Gefahren beinhaltet als die Duodenum-Switch-Methode. Es kommt zu weniger ausgeprägten Langzeitkomplikationen, die auch besser zu bekämpfen sind.

7.2. Vorteile der DS-Methode gegenüber dem Gastric Banding

Lange Zeit gab es keine Studien, die den Erfolg des Magenbandes belegten, doch das ist inzwischen anders. O'Brien hat den Gewichtsverlust bei Patienten mit einem Magenband dokumentiert (O'Brien, 1999, 113ff). Er kam zu dem Ergebnis, dass es bei Patienten mit Magenband im ersten Jahr zu einem Übergewichtsverlust von 51 % kommt. Nach zwei Jahren liegt der Übergewichtsverlust bei 58 % und nach drei Jahren bei 68 %. Das durchschnittliche Ausgangsgewicht liegt bei 124 kg. Bei der Duodenum-Switch-Methode ist das Ausgangsgewicht 134 kg, wobei im ersten Jahr ein Übergewichtsverlust von 70,1 % auftritt und nach 4 Jahren 81,4 % des Übergewichts verloren werden (Baltasar, 2001, 55). Die Duodenum-Switch-Methode ist also effektiver. Sie kann in kürzerer Zeit einen größeren Gewichtsverlust herbeiführen. Die Patienten haben ein höheres Ausgangsgewicht und nehmen durchschnittlich 20 % mehr ab. Beide Behandlungen erzielen den größten Gewichtsverlust innerhalb des ersten Jahres nach der Operation, wobei sich schon hier der erhöhte Gewichtsverlust der Duodenum-Switch-Methode bemerkbar macht.

Das Magenband kann bei so genannten „sweet eatern“ nicht verhindern, dass sie flüssige hochkalorische Nahrung zu sich nehmen. Bei diesen Personen ist der Gewichtsverlust nicht gegeben und der Erfolg bleibt aus; sie können sich nicht einschränken und versuchen, das Band zu umgehen. Alleinige Restriktionmethoden sind für diese Menschen somit nicht geeignet. Es wäre ratsam, stattdessen die Duodenum-Switch-Methode durchzuführen, da es durch die Malabsorptionskomponente auch hier zu einer Abnahme kommt.

Generell ist für die Magenband-Patienten nachteilig, dass sie sich mit der Nahrungszufuhr einschränken und ihr Ernährungsverhalten ändern müssen. Der Fettverzehr muss reduziert werden, so dass die Patienten auf fettreiches Fleisch und Süßigkeiten ganz verzichten sollten. Das ist ein Schritt, der anfangs weniger Probleme bereitet, mit der Zeit könnte aber die Compliance des Patienten abnehmen. Bei der Duodenum-Switch-Methode muss weder die Nahrungsmenge noch die Art der Nahrung eingeschränkt werden, um einen Erfolg zu erzielen. Die Abnahme erfolgt auch bei erhöhtem Fettverzehr. Dieses kann für die Patienten ein entscheidender Vorteil sein, da dann die Gewichtsabnahme weniger von ihrem eigenem Verhalten abhängt.

Wenn der Patient sehr große Nahrungsmengen auf einmal aufnimmt, kann es sein, dass sich der Pouch ausdehnt und das Fassungsvermögen größer wird (Weiner, 2002, 118).

Die Nahrungsmengen müssen vergrößert werden, um ein Sättigungsgefühl zu spüren. Es kommt zum Ende der Gewichtsreduktion. Der Patient muss dann willentlich die Nahrungsmenge einschränken oder sich einer weiteren Operation unterziehen. Dies könnte zum Beispiel eine Verkleinerung des Pouch sein oder eine andere Operation wie die Duodenum-Switch-Methode.

7.3. Bewertung

Zurzeit stellt das Magenband die am wenigsten invasive chirurgische Behandlungsform der Adipositas dar. Sie hat sehr gute Langzeitergebnisse in Europa, die aber teilweise in den USA nicht reproduziert werden können (DeMaria, 2001, 809 ff). Bis zu 41 % der Patienten mussten nachoperiert werden. Das Magenband musste teilweise entfernt werden. Mögliche Gründe für die schlechten Ergebnisse in den USA könnten unterschiedliche Nahrung oder Lebensweisen, schlechte Compliance der amerikanischen Patienten oder statistische Fehler, zum Beispiel falsches Durchführen der Operation, sein.

Es sind zusätzliche Studien nötig, die die Resultate des Magenbandes mit den Resultaten der Duodenum-Switch Methode vergleichen. Tatsächlich ist es so, dass nicht für alle Patienten dieselbe Adipositasoperation geeignet ist. Es hat sich gezeigt, dass eine Vielzahl von Aspekten die Entscheidung beeinflusst. Diese Aspekte können Ernährungsgewohnheiten, psychologisches Befinden, Alter, Geschlecht und vor allem der Grad des Übergewichts sein. Die Wahl für das Magenband wird vor allem von Personen mit Adipositas Grad I und II getroffen. Bei der Duodenum-Switch-Methode werden vor allem Personen mit Adipositas Grad III behandelt. Diese extrem Adipösen empfinden es subjektiv als sehr schwierig, mit alleiniger Magenverkleinerung ausreichend Gewicht abzunehmen (Hess, 1998, 274). Deshalb geht Hess davon aus, dass restriktive Verfahren wie das Magenband bei Patienten mit einem BMI über 50 kg/m² nicht mehr funktionieren. Wenn man die Wahl zwischen den beiden Operationen hätte, wäre das Magenband vorzuziehen. Es geht mit weniger postoperativen Komplikationen einher und der operative Eingriff ist nicht so schwerwiegend wie bei der Duodenum-Switch Methode. Auch kann es leichter wieder entfernt werden. In manchen Fällen wird Magenband auch mit der Duodenum-Switch-Methode kombiniert. Das heißt, der Magen wird durch das Band abgeklemmt und der Dünndarm erfährt die typischen Veränderungen, die bei der Duodenum-Switch-Methode auftreten. Die irreversible Verkleinerung des Magens entfällt.

8. Diskussion

Die Duodenum-Switch-Methode ist eine gute Möglichkeit, Übergewicht zu behandeln. Die Operation hat jedoch auch einige Nachteile: Es kann zu metabolischen Nebenwirkungen kommen, herabgesetzte Eisen-, Calcium- und Vitaminabsorption können ebenfalls ernsthafte postoperative Komplikationen darstellen. Ist der Patient aber compliant, kann es zu einem großen Gewichtsverlust kommen. Das senkt die Mortalitäts- und Morbiditätsrate. Außerdem steigert die Operation das Wohlfühl und die Lebensqualität der Patienten. Dieses alles macht die Duodenum-Switch-Methode zu einer wichtigen Behandlung gegen Adipositas. Sie hat gezeigt, dass sie eine der besten und wirkungsvollsten Behandlungen der extremen Adipositas darstellt und lebensbedrohlichen Erkrankungen sowie schweren degenerativen Problemen durch krankhafte Adipositas vorbeugt. Sie ist ausserdem sehr bedeutend aufgrund der Wirkungslosigkeit diätetischer, sportlicher und pharmazeutischer Behandlungsmethoden für Patienten mit Adipositas Grad III. Auch unbehandeltes Übergewicht stellt ein Risiko dar, dass der Patient mit den Nebenwirkungen der Operation abwägen sollte. Wenn die Duodenum-Switch-Methode wirkungsvoll durchgeführt wurde, erhöht sie die Lebensdauer und die Lebensqualität der Patienten. Für einen dauerhaften Erfolg ist eine hohe Compliance des Operierten Voraussetzung.

Zukünftige Behandlungsformen gegen das Übergewicht lassen sich nicht voraussagen. Viele Entdeckungen im menschlichen Fett-Metabolismus wecken die Hoffnung, dass bald eine medikamentöse Therapie gegen Übergewicht möglich sein könnte. Solange es diese aber noch nicht gibt, scheint Adipositaschirurgie für Übergewichtige die einzige Möglichkeit zu sein, abzunehmen. Wahrscheinlich ist, dass die Zahl der Adipositasoperationen zunehmen wird; sie haben in den letzten Jahren einen ständigen Zulauf bekommen. 2001 wurde bei 47.000 Patienten Adipositaschirurgie durchgeführt. 2002 stieg die Zahl auf 63.000 und 2003 auf ca. 98.000 an (Mitka, 2003, 1761f). Dieser Trend bestätigt sich auch bei der Duodenum-Switch-Methode, wie man auf Abbildung 9 sieht. Die Zahl der Operationen steigt von 3 im Jahr 1992 auf 172 im Jahr 2002, wobei bis 1998 anstatt der Duodenum-Switch-Methode der biliopankreatische Bypass durchgeführt wurde.

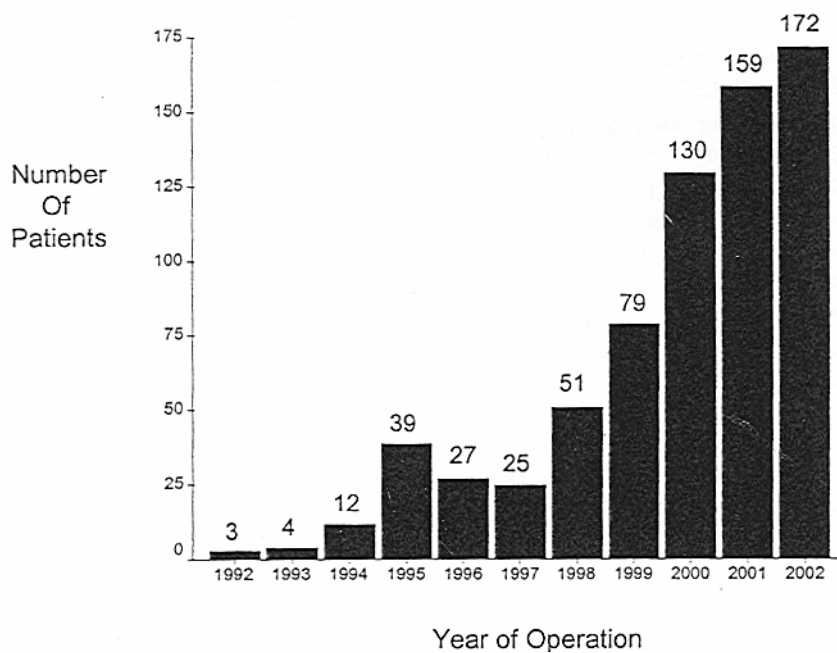


Abb. 9: Jährliche Steigerungsrate der Patienten mit biliopankreatischen Bypass bzw. mit Duodenum-Switch (Anthone, 2003, 621)

Trotz der guten gesundheitlichen Ergebnisse steht die operative Behandlung von extrem übergewichtigen Patienten mit einem BMI von mehr als 40 kg/m^2 heute mehr denn je in der Kritik verschiedenster Interessengruppen.

Nachteilig wird angesehen, dass

- der betroffene Patient sofort Heilung von all seinen Problemen erwartet
- die Krankenkassen Angst vor hohen Kosten haben, die durch die Adipositaschirurgie entstehen können
- die chirurgischen Adipositaschirurgie kritisch bewertet wird, weil sie ein Eingriff am gesunden Organ ist
- zukünftige Abrechnungsunklarheiten zwischen Patienten und Krankenkasse eine Unsicherheit darstellt.

Aufgrund dieser nicht sehr guten Perspektiven stellt sich umso mehr die Frage, wohin die Zukunft der Adipositaschirurgie in Deutschland führen wird. Zuerst muss gezeigt werden, welche Leistungen die Adipositaschirurgie erbringt. Für die Krankenkassen muss ein klarer Kosten-Nutzen Vorteil erkennbar sein, damit sie diesen Eingriff übernehmen. In Deutschland wird Übergewicht und Adipositas nicht als Krankheit angesehen, was einen Gegensatz zu der Stellungnahme der WHO darstellt. Die Übergewichtstherapie stellt in Deutschland eine Wahlleistung dar, welche die

Krankenkassen gewähren können, aber nicht müssen. Die momentane Rechtsprechung macht die Anwendung von Adipositasoperationen trotz großer Erfolge ausserordentlich schwierig. Die Genehmigung von der Krankenkasse erfolgt in Einzel- bzw. Zufallsentscheidungen, was mit einem hohen Aufwand für den Patienten einhergeht. Langfristig wäre eine bessere rechtliche Klärung wünschenswert. Fast alle Ärzte, die sich mit Adipositas beschäftigen, sind sich einig, dass die chirurgische Adipositas-therapie eine Ausnahme sein sollte, jedoch ist sie für den extrem Adipösen bislang die einzige effektive Behandlung. Sie von vornherein abzulehnen, ist deshalb nicht sinnvoll, da es keine erfolgreichen Alternativen gibt.

Extremes Übergewicht ist ein großes Problem in der westlichen Gesellschaft geworden, es hat beinahe epidemische Ausmaße angenommen. Dabei ist Adipositas eine chronische Erkrankung und nicht durch Chirurgie zu heilen. Durch Nahrungsrestriktion mit Malnutrition, wie bei der Duodenum-Switch Methode, fällt eine Gewichtsreduktion wesentlich leichter. Um langfristigen Nebenwirkungen vorzubeugen, ist eine stetige Nachsorge zwingend notwendig. Schon wenige Wochen nach dem operativen Eingriff haben sich die Patienten in den meisten Fällen an ihr verändertes Leben gewöhnen können. Viele nehmen am Alltag wieder teil, sei es im Beruf, der Familie oder gesellschaftlichen Umfeld. Oft verdrängen die Patienten dabei den Aufenthalt in der Klinik. Trotzdem ist es sehr wichtig, dass die Operierten mindestens alle drei Monate dorthin kommen, um die Gewichtskurve zu kontrollieren. Die Klinik sollte wissen, wie es dem Patienten geht und ob der Gewichtsverlust im angemessenen Rahmen liegt. Diese Besuche sollten ein Leben lang beibehalten werden, wenngleich die Abstände immer größer werden können. In der Klinik können die behandelnden Ärzte sehen, ob der Gewichtsverlust zu stark bzw. ungenügend ist oder ob es zu einer Gewichtszunahme kommt. Dem kann dann entgegengewirkt werden. Vor allem ist Nachsorge für Patienten wichtig, die eine Operation mit Mangelverdauung durchführen ließen, wie eben bei der Duodenum-Switch-Methode. Es kann hier zu Mangelerscheinungen kommen, wobei die Laborparameter regelmäßig kontrolliert werden müssen.

Der Patient darf das Sättigungsgefühl nicht überschätzen; durch die Magenrestriktion tritt es nicht als selbstverständliche Folge auf. Eher ist es ein Druckgefühl, das dem Patienten Sättigung anzeigt. Wenn er daraufhin die Nahrungsaufnahme nicht verringert, kann er zum Erbrechen kommen. Auch sind veränderte Essgewohnheiten notwendig. Große Nahrungsbrocken können Probleme verursachen, und zwar meistens, wenn zu

schnell gekaut wird. Besonders sollten Patienten aufpassen, die viel „zwischendurch“ essen; so etwas kann die Gewichtsreduktion verlangsamen bzw. zu einer Gewichtszufuhr führen. Am besten wäre es, wenn die Patienten nach der Operation lernen würden, ihre körperliche Bewegung zu steigern, so dass sie dem Muskelabbau entgegenwirkten und zusätzlich den Grundumsatz erhöhen könnten. Damit die Patienten nicht enttäuscht werden, muss man sie vor der Operation auf diese Zusammenhänge aufmerksam machen.

Für Patienten mit Adipositas Grad III steht also nicht mehr zur Auswahl, welchen Weg sie gegen ihr Leiden gehen möchten, sondern, ob sie Adipositaschirurgie durchführen lassen möchten oder nicht. Wenn sie dieses nicht tun möchten, müssen sie ein Leben lang mit den Folgen des Übergewichts wie Herzkreislauf-Problemen, Diabetes Mellitus Typ II und Gelenkbeschwerden leben. Sie könnten praktisch täglich an den Auswirkungen sterben. Das kann starke psychische und physische Auswirkungen auf die Patienten haben. Sie müssen in Kauf nehmen, sozial ausgegrenzt zu werden, adipositasabhängige Erkrankungen zu bekommen, und sogar eine verkürzte Lebenserwartung zu haben. Auf der anderen Seite könnten sie sich für die Operation, in diesem Fall die Duodenum-Switch-Methode, entscheiden. Wenn sich Personen dazu entschließen, diese durchführen zu lassen, müssen sie das Risiko der Operation und lebenslange Veränderungen in Kauf nehmen. Die Mortalitätsrate bei der Duodenum-Switch-Methode ist gering, aber vorhanden. Das müssen die Patienten vor der Operation wissen. Auch kann es zu Komplikationen kommen, die sehr schmerzhaft sein können. In einigen Fällen sind jene so gravierend, dass der Eingriff revidiert werden muss. Dann hat der Patient ein Risiko ohne erkennbaren Nutzen in Kauf genommen. Nach der Operation müssen die Patienten täglich Multivitamin- und Mineralstoffsupplemente zu sich nehmen. Wenn sie das nicht tun, kann es innerhalb kürzester Zeit zu Mangelkrankungen wie Anämie oder Osteoporose kommen. Besonders wichtig ist auch die Proteineinnahme. Die Patienten müssen darauf achten, dass sie genügend Proteine zu sich nehmen, was eine tägliche Selbstkontrolle notwendig werden lässt. Positiv ist anzusehen, dass sich alle adipositasabhängigen Erkrankungen verbessern bzw. verschwinden. Diabetes mellitus Typ II, Hyperlipidämie und Hypertonie sind bei erfolgreich Operierten praktisch nicht mehr vorhanden, Medikamente müssen nicht mehr eingenommen werden. Die Patienten erleben eine höhere Lebensqualität, wobei sie ihre Essgewohnheiten nicht sonderlich verändern

müssen. Frauen mit Kinderwunsch ist es wieder möglich, sich diesen zu erfüllen. Aus ernährungswissenschaftlicher Sicht ist es nicht günstig, Adipositaschirurgie durchführen zu lassen, denn damit wird nicht die Ursache der Adipositas bekämpft, sondern ihre Auswirkung. Faktoren, die zum Übergewicht geführt haben, wie hochkalorische Nahrung, hoher Fettkonsum und wenig Bewegung, bleiben bestehen. In Anbetracht der Risiken und Nebenwirkungen der Duodenum-Switch-Methode kann man diese Behandlungsform der Adipositas nur eingeschränkt empfehlen. Man kann die Patienten informieren und über mögliche Vor- und Nachteile aufklären. Dies sollte möglichst unvoreingenommen geschehen. Entscheiden müssen sich die Patienten also selbst. Sie sollten die Nachteile der Adipositas mit den Nachteilen der Operation abwägen. Je nachdem, wie groß der Leidensdruck durch die Adipositas ist, werden sie sich für eine Operation oder dagegen entscheiden. In der Ernährungsberatung kann man die Duodenum-Switch-Methode trotzdem als eine Alternative zur Behandlung gegen das Übergewicht angeben. Einigen Patienten helfen nur noch extreme Wege der Gewichtsabnahme, und das Wissen der Möglichkeiten sollte ihnen nicht vorenthalten werden. Vorher sollten aber andere Therapieversuche gescheitert sein.

9. Literaturverzeichnis

Anthone GJ, Lord RV, DeMeester TR, et.al., The duodenal switch operation for the treatment of morbid obesity *Ann Surg.* 2003 Oct;238(4):618-28

Baltarsar A, Bou R, Bengochea M, Duodenal Switch: an effective therapy for morbid obesity-Intermediate Results. *Obes Surg* 2001; 11: 54-8

Baltarsar A, Bou R, Miro J et al., Laparoscopic biliopancreatic diversion with duodenal switch: technique and initial experience. *Obes Surg* 2002; 12: 245-8

Biesalski HK, Fürst P, Kasper H, Ernährungsmedizin, 2. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1999

DeMeester TR, Fuchs KH, Ball CS, et. al., Experimental and clinical results with proximal end-to-end duodenojejunosomy for pathologic duodenogastric reflux. *Ann Surg.* 1987 Oct;206(4):414-26

Deitel M, Stone E, et al., Sex hormonal changes after loss of massive excess weight. *Surg. Forum*, 1987; 38: 465-467

DeMaria EJ, Sugerman HJ, Meador JG, et.al., High failure rate after laparoscopic adjustable silicone gastric banding for treatment of morbid obesity. *Ann Surg* 2001; 233: 809-818

Garcia-Diaz Jde D, Lozano O, Ramos JC, et.al., Changes in lipid profile after biliopancreatic diversion. *Obes Surg.* 2003; 13: 756-60

Hawke A, O'Brien P, Watts JM, Psychosocial and physical activity changes after gastric restrictive procedures for morbid obesity. *Aust N Z J Surg.* 1990; 60: 755-8

Herpertz S., Kielmann R., Wolf A.M, Psychosoziale Aspekte der Adipositaschirurgie. *Aktuel Ernaehr Med* 2002; 27: 149-56

Herron DM, The surgical management of severe obesity. Mt Sinai J Med. 2004; 71: 63-71

Hess DS, Biliopancreatic diversion with a duodenal switch. Obes Surg. 1998; 8: 267-82

Hess DS, Limb measures in duodenal switch. Obes Surg. 2003; 13: 966

Husemann B, Bröhl F, et al., Evidenzbasierte Leitlinien Chirurgischer Therapie der extremen Adipositas, 2003

Istvan J, Zavela K, Weidner G, Body weight and psychological distress in NHANES 1. Int J Obes Relat Metab Disord 1992; 16: 999-1003

Klaus A, Weiss H, Das verstellbare Magenband-eine Reflux oder Antirefluxoperation. J Ernährungmedizin 2003; 5: 12-15

Marceau P, Hould FS, Simar S, Biliopancreatic diversion with duodenal switch. World J of Surgery 1998; 22: 947-54

Marceau P, Hould FS, Lebel S, Marceau S, Biron S, Malabsorptive obesity surgery Surg Clin North Am. 2001; 81: 1113-27

Marceau P, Kaufmann D, Biron S, Outcome of pregnancies after biliopancreatic diversion. Obes Surg 2004; 14, 318-24

Miller K, Hell E, Malabsorptionsmethoden in der bariatrischen Chirurgie. Zentralbl Chir 2002; 127: 1044-1048

Mitka M, Surgery for obesity: demand soars amid scientific, ethical questions. JAMA 2003; 289: 1761-1762

Newbury L, Dolan K, Hatzifotis M, Calcium and vitamin D depletion and elevated parathyroid hormone following biliopancreatic diversion Obes Surg. 2003; 13: 893-5

O'Brien PE, Brown WA, Smith A, et. al., Prospective study of laparoscopically placed, adjustable gastric band in the treatment of morbid obesity. *Birit J Surg* 1999; 86: 113-18

Rabkin RA, Rabkin JM, Metcalf B et al., Laparoscopic technique for performing duodenal switch with gastric reduction. *Obes Surg* 2003; 13: 263-8

Rabkin RA, Rabkin JM, Metcalf B et al., Nutritional markers following duodenal switch for morbid obesity. *Obes Surg* 2004; 14: 84-90

Ren CJ, Patterson E, Gagner M., Early Results of laparoscopic biliopacreatic diversion with duodenal switch for morbid obesity: a case series of 40 consecutive patients, *Obes Surg* 2000; 10: 514-23

Scopinaro N, Adami GF, Marinari GM, et al., Biliopancreatic diversion. *World J Surg* 1998; 22: 936-46.

Scopinaro N, Gianetta E, Pandolfo N, Anfossi A, et. al., Biliopancreatic bypass. Proposal and preliminary experimental study of a new type of operation for the functional surgical treatment of obesity. *Minerva Chir.* 1976 31; 31:560-6

Slater GH, Ren CJ, Siegel N, Williams T, et. al., Serum fat-soluble vitamin deficiency and abnormal calcium metabolism after malabsorptive bariatric surgery. *J Gastrointest Surg.* 2004; 8: 48-55;

Statistisches Bundesamt, <http://www.destatis.de/basis/d/gesu/gesutab8.htm>, Stand 13.07.2004

Torgerson JS, The "Swedish Obese Subjects" (SOS) Study. Was bringt abnehmen wirklich? *MMW Fortschr Med.* 2002; 144: 24-6.

Van Hee R, Biliopancreatic diversion in the surgical treatment of morbid obesity. *World J Surg.* 2004; 28: 435-44

Weiner R, Neue Chancen bei Adipositas-Magenband, Magenbypass und Magenschrittmacher, TRIAS Verlag, Stuttgart, 2002

Waitmann JA, Aronne LJ, Obesity surgery: pros and cons, J. Endocrinol. Invest. 2002; 25: 925-928

Wirth A, Adipositas, Epidemiologie, Ätiologie, Folgekrankheiten, Therapie, 2. Auflage, Springer Verlag, Heidelberg, 2000

WHO, Obesity: Preventing and managing the global epidemic. WHO Technical Report Series 894, Genf: 2000

Wolf AM, Kuhlmann HW, Beisiegel U, Klinische Ergebnisse und Veränderungen der metabolischen Parameter nach adipositaschirurgischen Maßnahmen bei Patienten mit Adipositas Grad III. Aktuel Ernaehr Med 2002; 27: 142-80

10. Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Einteilung der Evidenz-Stärke von Therapiestudien in "levels of evidence" von ÄZQ, SIGN und AHCPR

Tab. 2: Einstufung von Leitlinienempfehlungen in Empfehlungsklassen

Tab. 3: Klassifikation von Übergewicht bei Erwachsenen in Abhängigkeit vom BMI

Tab. 4: Komplikation bei der Duodenum-Switch-Methode

Tab. 5: Energie-, Fett-, Stickstoff- und Calciumabsorption bei 15 Patienten mit stabilem Körpergewicht 2-3 Jahre nach der Operation

Tab. 6: Durchschnittlicher Übergewichtsverlust in 5 Jahren

Tab. 7: Fettlösliche Vitamine und Zinklevel

Tab. 8: Ein Vergleich zwischen Duodenum-Switch und Gastric Banding

11. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Der biliopankreatische Bypass

Abb.2: Veränderungen bei der Duodenum-Switch-Methode

Abb. 3: Durchschnittlicher Übergewichtsverlust

Abb. 4: Glucoselevel bei Diabetikern

Abb. 5: Lipidlevel von 100 Duodenum-Switch-Patienten

Abb. 6: Neugeborene unterteilt in Geburtsgewicht

Abb. 7: Prozentuale Übergewichtsabnahme bei 701 Patienten

Abb. 8: Magenband (Gastric Banding)

Abb. 9: Jährliche Steigerungsrate der Patienten mit biliopankreatischen Bypass bzw.
mit Duodenum-Switch

12. Zusammenfassung

Die Duodenum-Switch-Methode ist eine Adipositasoperation. Ein großer Teil des Magens wird entfernt und die Verdauungsgänge werden so gelegt, dass Verdauungsenzyme und Nährstoffe auf einem Abschnitt von 1-1,5m zusammentreffen. Durch die Magenverkleinerung kommt es zu einer Nahrungsrestriktion, die Nahrungsmenge muss verringert werden. Außerdem kommt es durch die Verlegung der Verdauungsgänge zu einer Malabsorption. Es werden weniger Nährstoffe, wie zum Beispiel Fett, aufgenommen. Dabei müssen die Patienten ihr Ernährungsverhalten nicht ändern, sondern können ihre Verzehrsgewohnheiten beibehalten. Trotzdem werden durch diese Art der Operation durchschnittliche Übergewichtsverluste von 80 % erzielt. Alle ernährungsabhängigen Erkrankungen werden verbessert. Zusätzlich steigt die Lebensqualität der Patienten und die Fertilität bzw. Schwangerschaft nimmt zu. Durch die Malabsorption kann es zu einem Mangel an Nährstoffen kommen. Proteinverluste, Reduzierung der fettlöslichen Vitaminen und Calcium-/Eisenverluste sind am häufigsten. Diese können zu Erkrankungen wie Anämie und Osteoporose führen. Auch kann es zu Bakterienfehlbesiedlung und Entzündungen kommen.

Bis auf die Entfernung des Magens ist die Operation reversibel, normalerweise wird sie jedoch lebenslang beibehalten. Während der Operation kann es zu Komplikationen kommen. Am häufigsten sind undichte Stellen an den Nähten, Stenosen und Infektionen. In einigen Fällen ist deshalb eine Revision der Operation nötig. Die Mortalitätsrate liegt zwischen 0 und 5 %.

Die Duodenum-Switch-Methode ist für Patienten mit einem BMI über 40 kg/m^2 geeignet. Die Patienten müssen über 18 Jahre alt sein und schon lange an Adipositas leiden. Besonders sinnvoll ist die Duodenum-Switch-Methode für Patienten mit einem BMI über 50 kg/m^2 . Für Patienten mit einem geringeren BMI ist das Gastric Banding empfehlenswert. Im Vergleich hat es eine geringere Mortalitätsrate und ist weniger invasiv als die Duodenum-Switch-Methode. Bei Komplikationen ist die Operation leichter rückgängig zu machen. Im Gegensatz zur Duodenum-Switch-Methode ist der Übergewichtsverlust beim Gastric Banding um ca. 20 % geringer.

Schlussfolgernd kommt heraus, dass die Duodenum-Switch-Methode für extrem Adipöse eine sehr gute Möglichkeit ist, abzunehmen. Ob sie wirklich durchgeführt werden sollte, muss jeder Patient in Abwägung der Komplikationen und der Mortalitätsrate selbst entscheiden.

13. Abstract

The duodenal-switch procedure is a obesity surgery. A large proportion of the stomach is being displaced. The digestive system is being reorganized in a way that enzymes and nutritions are united on a span of 1-1,5 meters. A decline of nutrition occurs due to the restriction of the stomach so the amount of nutrition intake has to be decreased. In addition to that, the digestive system's relocation entails malabsorption. Fewer nutritions, e.g. fat, are being taken up. Patients do not have to change their eating habits, but can stick to their old patterns. Nevertheless weight reductions up to 80 % are being realised with this method; all nutrition-dependent conditions improve. A part from that, patient's quality of life improve also and fertility increases.

However malabsorption can result in deficiency of nutritions: most common are absence of protein, fat-soluble vitamins, calcium and iron. This can lead to illnesses like anemia and osteoporosis. It can also cause bacterial overgrowth and inflammation. The surgery is reversible except of the removal the stomach, but usually it is lifelong retained.

During surgery complications can occur; leaks, stenosis and infections would be the most frequent. So in some cases, a revision of the surgery becomes necessary. The mortality rate is between 0 and 5 %.

The duodenal-switch procedure is suitable for patients with BMI above 40 kg/m². Patients must be of at least 18 years of age and have to have suffered from obesity for a long time. The procedure is especially suited for people with a BMI above 50 kg/m². For patients with a BMI below that, gastric banding would be most adequate; in comparison the mortality rate is lower. Additionally, the surgery is easier to revise in case complication turn up. In contrast to the duodenal-switch procedure excess weight loss is lower by approximately 20 %.

In conclusion, for super obese people the duodenal-switch procedure is an applicable method to reduce weight. Everybody has to decide for himself whether to implement this procedure in consideration of the mortality rate and possible complications.

14. Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbstständig verfasst und nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht.

Bettina Jäger

15. Anhang

Körpermaße der Bevölkerung nach Altersgruppe

I-II

Klassifikation der Evidenz

III-VIII

Ausdruck der Seite <http://www.destatis.de/basis/d/gesu/gesutab8.htm>

Körpermaße der Bevölkerung nach Altersgruppen Ergebnisse der Mikrozensus-Befragung im Mai 2003							
Alter von ...bis unter... Jahren	Körper- größe	Körper- gewicht	Body-Mass -Index	Davon mit einem Body-Mass-Index von . . .			
				unter 18,5	18,5- 25	25- 30	30 und mehr
	im Durchschnitt			Prozent ¹			
m	kg	kg/m ²					
Männlich							
18 - 20	1,80	73,4	22,6	6,3	76,4	14,4	2,9
20 - 25	1,80	76,4	23,4	3,4	71,8	20,5	4,2
25 - 30	1,80	80,0	24,7	1,1	59,2	32,6	7,1
30 - 35	1,80	81,9	25,4	0,8	50,9	39,3	9,0
35 - 40	1,79	82,9	25,7	0,4	46,7	41,6	11,2
40 - 45	1,79	83,5	26,1	0,5	41,7	44,6	13,2
45 - 50	1,78	84,2	26,6	0,4	35,1	48,4	16,0
50 - 55	1,77	84,0	26,9	0,5	31,2	50,8	17,5
55 - 60	1,76	83,8	27,1	0,5	28,9	52,0	18,5
60 - 65	1,75	83,5	27,1	0,3	28,2	52,5	19,1
65 - 70	1,74	82,7	27,3	0,4	25,9	53,3	20,4
70 - 75	1,73	80,9	27,0	0,5	29,3	51,6	18,7
75 und mehr	1,72	76,5	25,9	1,2	38,8	48,9	11,1
Zusammen	1,77	81,8	26,0	0,9	41,4	44,1	13,6
Weiblich							
18 - 20	1,67	60,3	21,5	12,7	74,9	10,1	2,3
20 - 25	1,68	62,2	22,0	10,7	73,3	12,3	3,7
25 - 30	1,67	64,0	22,8	7,1	70,3	16,4	6,2
30 - 35	1,67	65,5	23,4	4,5	69,2	19,3	7,1
35 - 40	1,67	66,0	23,7	4,3	67,0	20,4	8,3
40 - 45	1,66	66,9	24,2	2,7	63,0	24,2	10,1

45 - 50	1,65	68,0	24,9	2,3	56,7	27,9	13,0
50 - 55	1,65	69,4	25,5	2,0	49,2	33,7	15,1
55 - 60	1,65	70,1	25,8	1,6	46,2	36,0	16,1
60 - 65	1,64	70,5	26,1	1,4	43,3	37,8	17,6
65 - 70	1,64	71,2	26,5	1,3	37,7	41,2	19,9
70 - 75	1,63	70,2	26,5	1,3	37,0	42,1	19,6
75 und mehr	1,61	65,6	25,2	3,7	48,4	35,4	12,4
Zusammen	1,65	67,3	24,7	3,6	55,2	28,9	12,3
Insgesamt							
18 - 20	1,74	67,0	22,1	9,4	75,6	12,3	2,6
20 - 25	1,74	69,5	22,8	7,0	72,5	16,5	4,0
25 - 30	1,74	72,2	23,9	4,0	64,6	24,7	6,7
30 - 35	1,74	74,0	24,5	2,6	59,7	29,7	8,1
35 - 40	1,73	74,7	24,8	2,3	56,5	31,3	9,8
40 - 45	1,73	75,6	25,3	1,6	51,9	34,8	11,7
45 - 50	1,72	76,2	25,9	1,4	45,7	38,3	14,5
50 - 55	1,71	76,7	26,3	1,3	40,2	42,2	16,3
55 - 60	1,70	77,0	26,5	1,1	37,5	44,1	17,3
60 - 65	1,70	77,0	26,7	0,8	35,7	45,1	18,3
65 - 70	1,69	76,7	27,0	0,9	32,0	47,0	20,1
70 - 75	1,67	75,1	26,8	0,9	33,5	46,5	19,2
75 und mehr	1,65	69,4	25,5	2,8	45,1	40,1	12,0
Insgesamt	1,71	74,4	25,4	2,3	48,4	36,3	12,9
1) Bezogen auf die Bevölkerung zu Körpergröße und Körpergewicht.							
Aktualisiert am 27. April 2004							

Ausdruck der Seite

<http://www.leitlinien.de/leitlinienqualitaet/index/leitlinie/manual/index/kap05recherche/view>

5.4.3. Klassifikation der Evidenz

In jedem Fall soll bei einer nach EBM-Kriterien erstellten Leitlinie für jede relevante Empfehlung dokumentiert sein, in welchem Umfang sie sich auf Ergebnisse klinischer Studien oder Expertenmeinungen stützt. Hilfreich erweist sich dabei die Klassifikation einzelner Erkenntnis- und Informationsquellen in eine Hierarchie unterschiedlicher Evidenz-Stufen [72])

Tabelle 11: Einteilung der Evidenz-Stärke von Therapiestudien in "levels of evidence" [6, 73, 74, 75]

Grad	ÄZQ	SIGN	CTF/USTF
Ia (ÄZQ/SIGN) Kommentar USTF	Evidenz aufgrund von Meta-Analysen randomisierter kontrollierter Studien	Evidence obtained from meta- analysis of randomised controlled trials	Well-designed and well-conducted meta-analyses are also considered, and are graded according to the quality of the studies on which the analyses are based (e.g., Grade I if the meta-analysis pooled properly randomised controlled trials).
Ib (ÄZQ/SIGN) I (CTF/USTF)	Evidenz aufgrund mind. einer randomisierten kontrollierten Studie	Evidence obtained from at least one randomised controlled trial	Evidence obtained from at least one properly randomised controlled trial.
IIa (ÄZQ/SIGN) II-1 (CTF/USTF)	Evidenz aufgrund mind. einer gut angelegten kontrollierten Studie ohne Randomisierung	Evidence obtained from a at least one well-designed controlled study without randomisation	Evidence obtained from well-designed controlled trials without randomisation
IIb (ÄZQ/SIGN)	Evidenz aufgrund mindestens einer gut angelegten quasi experimentellen Studie	Evidence obtained from at least one other type of well-designed quasi-experimental study	
III (ÄZQ/SIGN) II-2 (CTF/USTF) II-3 (CTF/USTF)	Evidenz aufgrund gut angelegter nicht experimenteller deskriptiver Studien (z.B. Vergleichsstudien, Korrelationsstudien, Fall-Kontrollstudien)	Evidence obtained from well-designed non-experimental descriptive studies, such as comparative studies, correlation studies and case studies	II-2: Evidence obtained from well-designed cohort or case-control analytic studies, preferably from more than one center or research group.

			II-3: Evidence obtained from multiple time series with or without the intervention. Evidence from comparisons between times or places with or without the intervention. Dramatic results in controlled experiments could also be included here.
IV (ÄZQ/SIGN) III (CTF/USTF)	Evidenz aufgrund von Berichten/Meinungen von Expertenkreisen, Konsensus-Konferenzen und/oder klinischer Erfahrungen anerkannter Autoritäten	Evidence obtained from expert committee reports or opinions and/or clinical experiences of respected authorities.	Opinions of respected authorities, based on clinical experience, descriptive studies and case reports, or reports of expert committees.

Tabelle 12: Bewertungssystem der British Hypertension Society für Studien und Empfehlungen

(aus [76, S. 575])

<p>Strength of evidence</p> <p>Ia-Evidence from meta-analysis of randomised controlled trials</p> <p>Ib-Evidence from at least one randomised controlled trial</p> <p>IIa-Evidence from at least one controlled study without randomisation</p> <p>IIb-Evidence from at least one other type of quasi-experimental study</p> <p>III-Evidence from descriptive studies, such as comparative studies, correlation studies, and case-controlled studies</p> <p>IV-Evidence from expert committee reports or opinions or clinical experience of respected authorities, or both</p>
<p>Strength of recommendation</p> <p>A-Directly based on category I evidence</p>
<p>B-Directly based on category II evidence or extrapolated recommendation from category I evidence</p> <p>C-Directly based on category III evidence or extrapolated recommendation from category I or II evidence</p>

D-Directly based on category IV evidence or extrapolated recommendation from category I, II or III evidence

Tabelle 13: Bewertungssystem der Canadian Hypertension Society für Studien und Empfehlungen

[77, S. S3-S4]

Level	1: Levels of evidence for rating studies of diagnosis
	a) Independent interpretation of test procedure (without knowledge of result of diagnostic standard)
	b) Independent interpretation of diagnostic standard (without knowledge of result of test procedure)
I	c) Selection of patients or subjects who are suspected of having, but are not known to have, the disorder of interest
	d) Reproducible description of both the test and the diagnostic standard
	e) At least 50 patients with and 50 without the disorder
II	Meets 4 of the criteria in I
III	Meets 3 of the criteria in I
IV	Meets 2 of the criteria in I
V	Meets 1 of the criteria in I
VI	Meets none of the criteria in I

Level	2: Levels of evidence for rating studies of prognosis
	a) Inception cohort
	b) Reproducible inclusion and exclusion criteria
I	c) Follow-up of at least 80% of subjects
	d) Statistical adjustment for extraneous prognostic factors (confounders)
	e) Reproducible descriptions of outcome measures
II	Inception cohort, but meets only 3 of the other criteria in I
III	Inception cohort, but meets only 2 of the other criteria in I
IV	Inception cohort, but meets only 1 of the other criteria in I
V	Inception cohort, but meets none of the other criteria in I

Level	3: Levels of evidence for rating studies of treatment, prevention and quality assurance
	A randomised controlled trial (RCT) that demonstrates a statistically significant difference in at least one important outcome (e.g., survival or major illness)
I	OR if the difference is not statistically significant, an RCT of adequate sample size to exclude a 25% difference in relative risk with 80% power, given the observed results
II	An RCT that does not meet the level I criteria
III	A nonrandomized trial with contemporaneous controls selected by some systematic method (i.e., not selected by perceived suitability for one of the treatment options for individual patients) OR Subgroup analysis of a randomised trial
IV	A before-after study or case series (of at least 10 patients) with historical controls or controls drawn from other studies
V	Case series (at least 10 patients) without controls
VI	Case report (fewer than 10 patients)

Level	4: Levels of evidence for rating review articles
I	a) Comprehensive search for evidence b) Avoidance of bias in the selection of articles c) Assessment of the validity of each cited article d) Conclusions supported by the data and analyses presented
II	Meets only 3 of the criteria in I
III	Meets only 2 of the criteria in I
IV	Meets only 2 of the criteria in I
V	Meets none of the criteria in I

Grade	5: Grading system for recommendations
A	The recommendation is based on one or more studies at level I
B	The best evidence available was at level II

- C The best evidence available was at level III
- D The best evidence available was lower than level III and included expert opinion

Die Einstufung von Leitlinienempfehlungen (grades of recommendations) in Empfehlungsklassen (A-D oder "good", "fair", "Insufficient") geht noch einen Schritt weiter. Sie berücksichtigt neben der methodischen Qualität der berücksichtigten Studien auch die Konsistenz der Ergebnisse (Reproduzierbarkeit, Homogenität), die Präzision der Effektschätzung (Konfidenzintervalle um die Punktschätzer), die Größe des Effekts, dessen klinische Relevanz (Bedeutung des Gesundheitsproblems, das Verhältnis erwünschter zu unerwünschter Outcomes sowie individuelle Präferenzen [73,78] .

Tabelle 14: Einstufung von Leitlinienempfehlungen in Empfehlungsklassen [6, 73, 74, 79]

Grad	AHCPR 1993	SIGN	CTF / USTF
A Evidenz-Grade Ia, Ib (AHCPR/SIGN) Good evidence (CTF / USTF)	Ist belegt durch schlüssige Literatur guter Qualität, die mindestens eine randomisierte, kontrollierte Studie enthält	Requires at least one randomised controlled trial as part of a body of literature of overall quality and consistency addressing specific recommendation	Good evidence to support the recommendation that the condition be specifically considered in a PHE.
B Evidenz-Grade IIa, IIb, III (AHCPR/SIGN) Fair evidence (CTF / USTF)	Ist belegt durch gut durchgeführte, nicht randomisierte, klinische Studien	Requires the availability of well conducted clinical studies but no randomised clinical trials on the topic of recommendation	Fair evidence to support the recommendation that the condition be specifically considered in a PHE.
C Evidenz-Grad IV (AHCPR/SIGN) Poor evidence (CTF / USTF)	Ist belegt durch Berichte/Meinungen von Expertenkreisen, Konsensuskonferenz und / oder klinischer Erfahrung anerkannter Autoritäten, weist auf das Fehlen direkt anwendbarer klinischer Studien guter Qualität hin	Requires evidence obtained from expert committee reports or opinions and / or clinical experiences of respected authorities. Indicate an absence of directly applicable clinical studies of good quality.	Poor evidence regarding inclusion or exclusion of a condition in a PHE, but recommendations may be made on other grounds..
D Fair evidence against			Fair evidence to support the recommendation that the condition be

an intervention (CTF / USTF)			specifically excluded from consideration in a PHE.
E Good evidence against an intervention (CTF / USTF)			Good evidence to support the recommendation that the condition be specifically excluded from consideration in a PHE.

Erläuterung: "PHE" = Periodic Health Examination. Die Einteilungen der Canadian und der US Task Force beziehen sich ausschließlich auf Leitlinien zur Gesundheitsuntersuchung

Allerdings wächst in der letzten Zeit die Kritik an dieser Art der eindimensionalen Evidenz-Klassifizierung [6]. So gelten randomisierte kontrollierte Studien zwar als "Goldstandard" für therapeutische Interventionen, jedoch nicht unbedingt für Fragestellungen zu Diagnostik oder Prognose. Weiterhin gibt es zahlreiche Versorgungsprobleme in der Medizin, in denen randomisierte kontrollierte Studien aus methodischen Gründen nicht durchführbar oder ethisch nicht vertretbar sind [80].
