

Else-Kröner-Fresenius-Zentrum für Ernährungsmedizin  
Klinikum rechts der Isar

Ambulante Adipositas­therapie im  
Rahmen einer Poliklinik -  
Möglichkeiten und Ergebnisse

Sarah-Maria Christ

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Medizin der Technischen Universität  
München zur Erlangung des akademischen Grades eines

Doktors der Medizin

genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. D. Neumeier

Prüfer der Dissertation: 1. apl. Prof. Dr. V. Schusdziarra  
2. Univ.-Prof. Dr. J.J. Hauner

Die Dissertation wurde am 19.12.06 bei der Technischen Universität München eingereicht  
und durch die Fakultät für Medizin am 18.04.07 angenommen.

1.	Einleitung .....	3
2.	Methoden .....	5
2.1	Betrachtungszeitraum und Patientenkollektiv .....	5
2.2	Struktur und Methodik der Ambulanz .....	5
2.3	Auswertung nach Untergruppen .....	6
2.4	Fragebogen und Auswertungskriterien des Follow-up nach Therapieende .....	7
2.5	Statistische Auswertung .....	8
3.	Ergebnisse .....	9
3.1	Therapiephase .....	9
3.1.1	Geschlecht .....	9
3.1.2	Alter .....	9
3.1.3	BMI .....	10
3.1.4	Zusammenhang zwischen absolutem Gewicht und Alter in den einzelnen BMI Gruppen 11	
3.1.5	Prozentuale Verteilung der BMI Werte innerhalb der Altersgruppe .....	12
3.1.6	Komorbiditäten .....	13
3.1.7	Medikamentöse Therapie von Diabetes mellitus und arterieller Hypertonie ...	14
3.1.8	Gastric banding Patienten .....	16
3.1.9	Patientenanzahl nach Quartalen .....	16
3.1.10	Therapiedauer und Visitenanzahl .....	17
3.1.11	Gewichtsverläufe .....	18
3.2	Follow-up nach Therapieende .....	22
3.2.1	Auswahl der Befragten .....	22
3.2.2	Geschlecht .....	22
3.2.3	Alter .....	22
3.2.4	BMI .....	23
3.2.5	Behandlungsdauer .....	24
3.2.6	Tendenzen der Gewichtsentwicklung .....	25
3.2.7	Durchschnittliche Gewichtsentwicklung seit Therapieende .....	27
3.2.8	Gewichtsentwicklung seit Therapieende getrennt nach Gewichtszu- bzw. - abnahme 28	
3.2.9	Gewichtsentwicklung seit Therapiebeginn .....	32
3.2.10	Inhaltliche Auswertung der Befragung .....	34
4.	Diskussion .....	36
4.1	Adipositas als Risikofaktor .....	36
4.1.1	Allgemeiner Überblick .....	36
4.1.2	Diabetes mellitus Typ-2 .....	36
4.1.3	Dyslipidämie .....	37
4.1.4	Arterielle Hypertonie .....	38
4.1.5	Erkrankungen des Bewegungsapparates .....	38
4.2	Kosten der Morbidität durch Adipositas .....	39
4.3	Gewichtskorrektur als Präventionsmaßnahme .....	39
4.4	Modelle zur Gewichtsabnahme .....	40
4.4.1	Reduktionsdiäten .....	40
4.4.2	Diäten mit unausgewogener Nährstoffrelation .....	41
4.4.3	Chirurgische Therapie .....	42
4.4.4	Medikamentöse Therapie .....	43
4.5	Adipositasambulanz der TU München .....	44
4.6	Ausblicke .....	46
5.	Zusammenfassung .....	48
6.	Literatur .....	50

## 1. Einleitung

Die Adipositas ist ein Phänomen, das vor allem in den Industriestaaten in den letzten Jahrzehnten immer mehr in den Blickpunkt geraten ist. Dies liegt an der stetig steigenden Prävalenz des Übergewichtes. Es handelt sich um eine Massenerscheinung, von der bald jeder dritte Bundesbürger betroffen ist.

Nun stellt die Adipositas an sich schon ein gesundheitliches Problem dar, hinzu kommen noch die zahlreichen mit ihr einhergehenden Komorbiditäten. Allen voran sei hier der Diabetes mellitus Typ 2 zu nennen, für den in groß angelegten Studien die ursächliche Bedeutung des erhöhten BMI belegt wurde. Im Sinne des metabolischen Syndroms geht die pathogenetisch verantwortliche Insulinresistenz oft mit weiteren Stoffwechselstörungen, wie einer Dyslipidämie und arteriellen Hypertonie einher. Damit steigt unbestritten das Risiko kardiovaskulärer Erkrankungen. Zu den häufigsten Komplikationen allerdings zählen die Erkrankungen des Bewegungsapparates, die durch degenerative Gelenkveränderungen entstehen. Nicht zu vergessen ist das allgemein erhöhte Karzinomrisiko. Zumindest am Rande seien die psychosozialen Folgen erwähnt; Adipositas stellt nicht zuletzt einen depressiogenen Faktor dar.

Betrachtet man nun sowohl die weite Verbreitung der Adipositas als auch all ihre gesundheitlichen Auswirkungen, folgt zwingend der Gedanke an die verursachten Folgekosten. Die direkten und indirekten bewegen sich dabei im zweistelligen Milliardenbereich, in Zeiten gesundheitsökonomischer Umwälzungen eine nicht zu vernachlässigende Größe.

Daraus ergibt sich die Bedeutung der Adipositas und die Notwendigkeit ihrer Therapie. So unbestritten diese Erkenntnis ist, so uneins ist man sich jedoch bei der Erreichung des Zieles. Allein das unüberschaubare Angebot von Diätrezepten in jeder Tageszeitung bis hin zu wissenschaftlich gestützten Reduktionsprogrammen zeigt wie schwierig der Weg der Gewichtsabnahme ist. Es gibt kein allgemein anerkanntes Patentrezept, es existiert kein etablierter Goldstandard.

Grundsätzlich lassen sich verschiedene Ansätze unterscheiden. Die Mehrzahl der Gewichtsreduktionsprogramme findet in einem starren Setting mit festgelegten Rahmenbedingungen statt. Dabei ist meist der Inhalt der Therapie als auch die Dauer der Behandlung von vornherein standardisiert. Oftmals ist die Teilnahme daran kostenpflichtig. Dem gegenüber steht das hier untersuchte Prinzip einer offenen Ambulanz, in der der einzelne

Patient individuell und für ihn kostenlos beraten wird und er den Zeitraum der Behandlung selbst mitbestimmt. Es handelt sich dabei sicherlich um ein bisher wenig gebräuchliches Konzept. Umso interessanter scheint die Auswertung dieser Strategie.

Zudem stellt sich bei den festen Programmen das Problem der limitierten Anzahl von Patienten, die je Zyklus betreut werden kann. Angesichts der beständig steigenden Prävalenz der Adipositas muss daher über entsprechende Alternativen nachgedacht werden. Doch nicht nur die Bewältigung wachsender Patientenzahlen gibt Anlass zur Sorge, auch die Frage der Finanzierung bleibt bisher weitgehend ungelöst. In welchem Verhältnis steht der zeitliche, personelle und monetäre Aufwand, der betrieben wird, zu dem erreichten Ergebnis. Auch wenn die Kosten einer Ambulanz nicht Gegenstand dieser Untersuchung waren, so ergibt sich doch allein aus der beschriebenen Struktur, dass hier mit vergleichsweise wenig Aufwand relativ viele Patienten erreicht werden. Erweist sich dieses Konzept zusätzlich noch als effektiv, könnte damit ein zukunftsweisendes Modell gefunden sein.

## **2. Methoden**

### **2.1 Betrachtungszeitraum und Patientenkollektiv**

Untersucht wurden in der vorliegenden retrospektiven Analyse 503 Patienten der Adipositasambulanz der II. Medizinischen Klinik der Technischen Universität München, die hier in den Jahren 1998-2003 vorstellig wurden.

Die Patienten werden zur einen Hälfte von niedergelassenen Ärzten überwiesen, zu anderen Hälfte suchen sie die Ambulanz selbstständig auf.

### **2.2 Struktur und Methodik der Ambulanz**

Es handelt sich um eine offen zugängliche Ambulanz, die völlig kostenfrei und auf freiwilliger Basis eine individuelle Ernährungsberatung anbietet. Es gibt keine definierte Therapiedauer, aber allen Patienten wird empfohlen, bei auftretenden Problemen die Sprechstunde aufzusuchen. Zum ersten Termin soll jeder Patient die Nativprotokolle seiner Ernährung der letzten ein, besser zwei Wochen mitbringen.

Darin spiegeln sich die oft seit Jahrzehnten etablierten Eßgewohnheiten und Geschmacksvorlieben der Betroffenen wieder. Diese gilt es nun energetisch sinnvoll zu modifizieren, ohne dabei einen für den Patienten akzeptablen Rahmen zu verlassen. Denn nur die Ernährungsumstellung, die der Patient langfristig, wenn nicht ein Leben lang toleriert, führt zur stabilen und dauerhaften Gewichtsreduktion. Gleichzeitig muss darauf geachtet werden, dass ein Sättigungseffekt eintritt, der hauptsächlich über Dehnungsreize des Magens vermittelt wird, also über das Volumen der aufgenommenen Nahrung. Da Fett die größte Energiedichte besitzt und man damit bei einem geringen Sättigungseffekt schnell hohe Energiemengen aufnimmt, muss diesem Nahrungsbestandteil besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Praktisch bedeutet dies, dass Ziel der Ernährungsumstellung die Bereitstellung von mehr Volumen bei weniger Energiegehalt sein sollte.

Dies lässt sich auf verschiedenste Weise realisieren. Angefangen beim Frühstück, hier wird im Mittel 20% der täglichen Fettmenge verzehrt. Dabei stellt nicht das häufig verzehrte kohlenhydratreiche Brot das Problem dar, sondern der oft fettreiche Käse- oder Wurstbelag. Bedient man sich z.B. der Alternative Magerquark kann schnell der Energiegehalt eines zweiten Brötchens eingespart werden.

Ähnliches gilt auch für die warmen oder kalten Hauptmahlzeiten, die meist 40 % der täglichen Fettmenge für sich beanspruchen. Energetisch günstig sind hier natürlich fettarme Fisch- und Fleischsorten wie Pute oder Kabeljau. Nicht nur die Auswahl des Lebensmittels an

sich, sondern auch die Zubereitung spielt eine große Rolle. Längeres Braten mit anschließendem Abgießen des Fettes und Grillen sind eher günstig, Panaden und frittierte Speisen sollten eher vermieden werden.

Unterschätzt wird oft die Kalorienmenge, die durch die wenig beachteten Zwischenmahlzeiten aufgenommen wird. Weniger günstig sind dabei standardisierte Mengen, wie bei Bratwürsten oder Hamburgern. Bei Brötchen mit Fleisch- oder Leberkäse kann man dagegen die Größe des Belages selbst bestimmen und kann dadurch ohne völligen Verzicht enorme Einsparungen erzielen. Auch bei den süßen Snacks empfiehlt es sich statt zu den Pralinen lieber zu den Gummibärchen zu greifen, wobei generell von vornherein kleine Einheiten erworben werden sollten. Natürlich steht alternativ als Zwischenmahlzeit auch Obst oder Joghurt zur Verfügung. Fällt der Verzicht auf Desserts oder Kuchen schwer, kann auf fettarme Varianten wie Obstkuchen aus Hefeteig zurückgegriffen werden.

Nicht zu vernachlässigen ist der Energiegehalt vieler Getränke wie Saft oder Soft-Drinks. Problematisch ist dabei nicht nur die Energiedichte sondern auch der fehlende Sättigungseffekt, was diese Kalorien als sozusagen verschwendet bezeichnen läßt. Allein mit der Reduktion der aufgenommenen Alkoholmenge ist oft schon eine Gewichtsreduktion zu erreichen. Immerhin besitzt Alkohol mit 7 kcal/g hinter Fett die zweitgrößte Energiedichte. Viele Menschen sind beruflich damit konfrontiert häufig außer Haus, entweder in der Kantine oder in Restaurants, essen zu müssen. Hier empfiehlt sich die sorgsame Auswahl der Speisen, vor allem hinsichtlich des Fettgehaltes, und keine Hemmung, auch einmal nicht alles aufzuessen (1-3, 5,7-8,10-20, 22-23, 25, 27-33, 35-36, 39-41, 43, 46-47).

### **2.3 Auswertung nach Untergruppen**

Bezüglich der Stammdaten wurden die Patienten nach Geschlecht, Alter und BMI differenziert. Die Altersgruppen wurden in Dekaden zusammengefasst, die BMI Gruppen jeweils in fünf Schritten. Dabei wurden Zusammenhänge zwischen dem absoluten Durchschnittsgewicht und dem Durchschnittsalter in den einzelnen BMI Gruppen festgestellt. Ebenso wurde die prozentuale Verteilung der BMI Werte innerhalb der verschiedenen Altersgruppen untersucht.

Es wurden die Häufigkeit typischerweise mit Adipositas vergesellschafteter Komorbiditäten wie arterielle Hypertonie, Hyperlipidämie, Diabetes mellitus, Gelenkerkrankungen (vorwiegend Gon- und Coxarthrose) und die nicht Alkohol bedingte Steatosis hepatis erfasst. Grundlage dieser Erhebung waren die in der Patientenakte festgehaltene Anamnese sowie

Labordaten. Hinsichtlich Diabetes mellitus und arterieller Hypertonie wurde die medikamentöse Mono- bzw. Kombinationstherapie der Erkrankungen dokumentiert.

Die chirurgische Adipositasstherapie durch gastric banding oder ähnliche operative Verfahren und der darunter aufgetretene Gewichtsverlauf wurden ebenfalls gesondert untersucht.

Die Patientenanzahl in Abhängigkeit vom zeitlichen Verlauf der Behandlung wurde eingehend differenziert. So wurde die Patientenzahl nach Quartalen aufgeschlüsselt und die durchschnittliche Therapiedauer und die Anzahl der stattgehabten Visiten innerhalb der verschiedenen BMI Gruppen errechnet.

Schließlich wurde der Gewichtsverlauf des Patientenkollektives insgesamt und getrennt nach den einzelnen BMI Gruppen über einen Zeitraum von vier Jahren untersucht.

#### **2.4 Fragebogen und Auswertungskriterien des Follow-up nach Therapieende**

Aus Kapazitätsgründen wurde nur die Hälfte des Patientenkollektivs nachuntersucht. Dazu wurde in chronologischer Reihenfolge der ersten Visite ungefähr jeder zweite Patient angeschrieben und somit 245 Patienten die folgende Befragung angekündigt. Davon konnten letztlich 167 telefonisch erreicht werden, die dann anhand eines standardisierten Fragebogens interviewt wurden. In diesem wurden neben dem aktuellen Körpergewicht auch die folgenden acht Fragestellungen berücksichtigt:

- 1) Haben Sie die Informationen, die Sie von uns erhalten haben als ausreichend empfunden?
- 2) Ist das Fettzählen eine Methode, um langfristig Gewicht zu reduzieren?
- 3) Bereitet Ihnen das Umsetzen der Empfehlungen in die Praxis Probleme – wäre eine Lehrküche sinnvoll?
- 4) Könnte sich das Abnehmen in der Gruppe positiv auf die Motivation auswirken?
- 5) Wären regelmäßige Termine in kurzen Zeitabständen sinnvoll?
- 6) Spielt Bewegung eine Rolle für Sie beim Abnehmen?
- 7) Wäre eine begleitende psychologische Betreuung sinnvoll?
- 8) Haben Sie inzwischen weitere Maßnahmen zur Gewichtsreduktion unternommen?

Die Gewichtsentwicklung der Patienten nach Therapieende wurde anhand mehrerer Gesichtspunkte betrachtet. So wurde zunächst die reine Gewichtszu- bzw. -abnahme festgestellt. Außerdem wurde die durchschnittliche Gewichtsentwicklung auch in

Abhängigkeit von der Therapiedauer bzw. Visitenzahl und getrennt nach Gewichtszu- bzw. -abnahme errechnet. In allen Punkten wurde dies für das Gesamtkollektiv sowie für die einzelnen BMI Gruppen getrennt durchgeführt.

Zuletzt wurde die Befragung inhaltlich anhand der gestellten acht Punkte ausgewertet.

## **2.5 Statistische Auswertung**

Die Patienten und die für die Untersuchung relevanten Daten wurden retrospektiv anhand der Krankenakten erfasst. Die so gewonnenen Informationen wurden mit Hilfe der Software Excel 2004 von Microsoft ausgewertet, ebenso wurden die verwendeten Diagramme erstellt.

Alle Ergebnisse mit Normalverteilung wurden als Mittelwert  $\pm$  SEM angegeben. Unterschiede zwischen den Gruppen wurden mittels ungepaartem zweiseitigem Student's t-test auf Signifikanz untersucht. Das Signifikanzniveau wurde bei  $p \leq 0,05$  festgelegt.

Die Auswertung erfolgte mit dem Computerprogramm Sigmastat, Jandel Scientific, Erkrath, Deutschland.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Therapiephase

##### 3.1.1 Geschlecht

Von den 503 in die Analyse einbezogenen Patienten waren:

- 369 Frauen (73,4 %)
- 134 Männer (26,6 %)

Das Verhältnis von weiblichen zu männlichen Patienten betrug somit 2,75:1.

##### 3.1.2 Alter

Die Altersangabe der Patienten bezieht sich auf den Zeitpunkt der ersten Visite. Das mediane Durchschnittsalter aller 503 Patienten lag bei 44,5 Jahren. Der älteste erfasste Patient war 79 Jahre, der jüngste 12 Jahre alt.

Die Altersverteilung kann Abbildung 1 entnommen werden, wobei zur Veranschaulichung der Alterstruktur eine Aufteilung in Dekaden erfolgte.

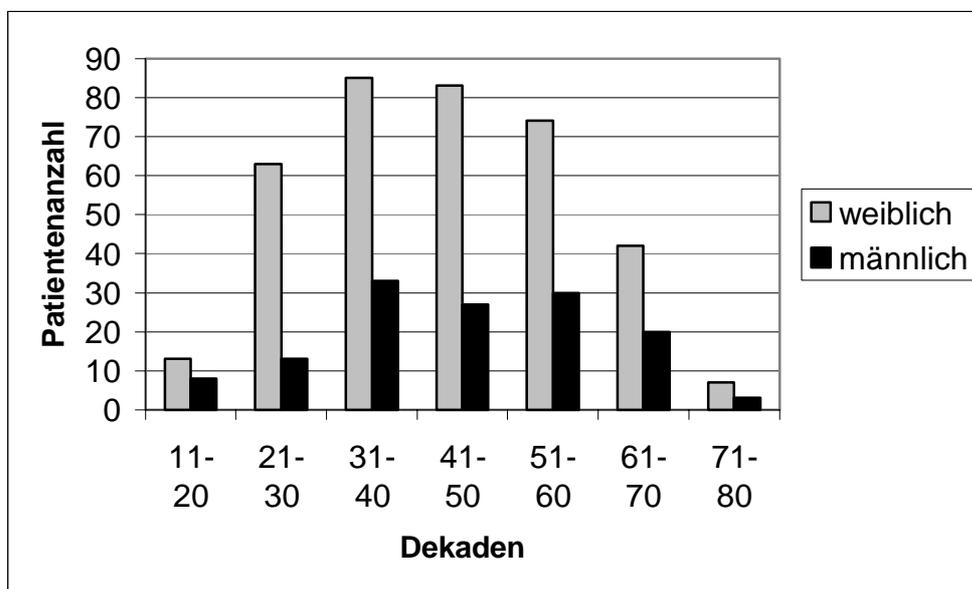


Abbildung 1: Altersverteilung aller erfassten Patienten (n=503)

DEKADEN	weiblich	männlich
11-20	13	8
21-30	63	13
31-40	85	33
41-50	83	27
51-60	74	30
61-70	42	20
71-80	7	3

Die Abbildung lässt erkennen, dass der grösste Anteil der Patienten zwischen 31 und 40 Jahre alt ist (23,5 %). Die zweitstärkste Gruppe bilden die 41 bis 50jährigen (21,9 %), dicht gefolgt von den 51 bis 60jährigen (20,1 %). Über 60 Jahre waren 14,3 %, unter 30 Jahre 17,5 % der Patienten.

### 3.1.3 BMI

Der BMI Wert der Patienten bezieht sich auf den Zeitpunkt der ersten Visite. Der mediane Durchschnitt der BMI Werte des Gesamtkollektivs lag bei 38,8 kg/m<sup>2</sup>. Der niedrigste ermittelte BMI Wert lag bei 20,2 kg/m<sup>2</sup>, der höchste bei 74,8 kg/m<sup>2</sup>.

In absoluten Zahlen wogen alle erfassten Patienten im Durchschnitt 111,4 kg, der leichteste 55, der schwerste 270 kg.

Die Verteilung der BMI Werte wird in Abbildung 2 veranschaulicht. Zur übersichtlicheren Gestaltung wurden BMI Gruppen gebildet.

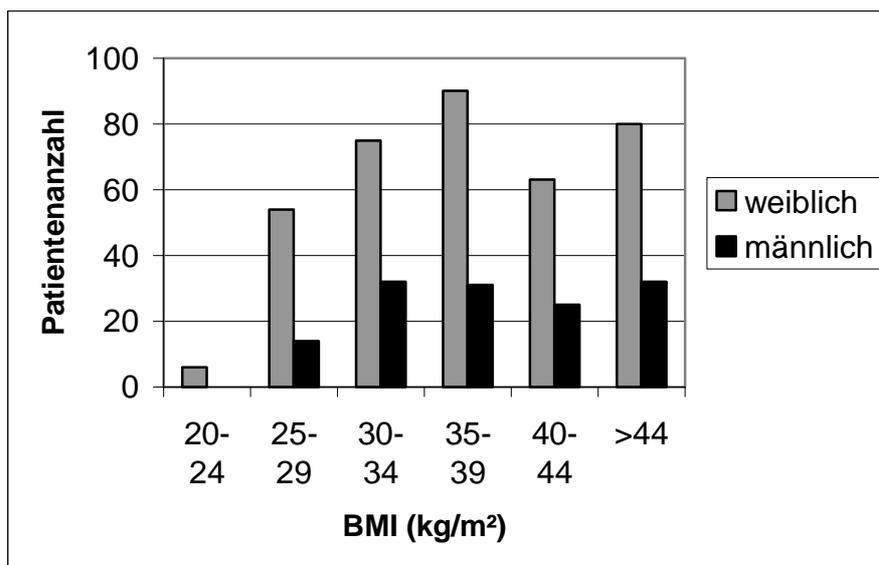


Abbildung 2: BMI Verteilung aller erfassten Patienten (n=503)

BMI (kg/m <sup>2</sup> )	weiblich	männlich
20-24	6	0
25-29	54	14
30-34	75	32
35-39	90	31
40-44	63	25
>44	80	32

Es zeigt sich, dass die meisten Patienten einen BMI von 35-39 kg/m<sup>2</sup> haben (24,1 %). Insgesamt lässt sich im BMI Bereich über 30 kg/m<sup>2</sup> eine gleichmäßige Verteilung über alle BMI Untergruppen beobachten.

### 3.1.4 Zusammenhang zwischen absolutem Gewicht und Alter in den einzelnen BMI Gruppen

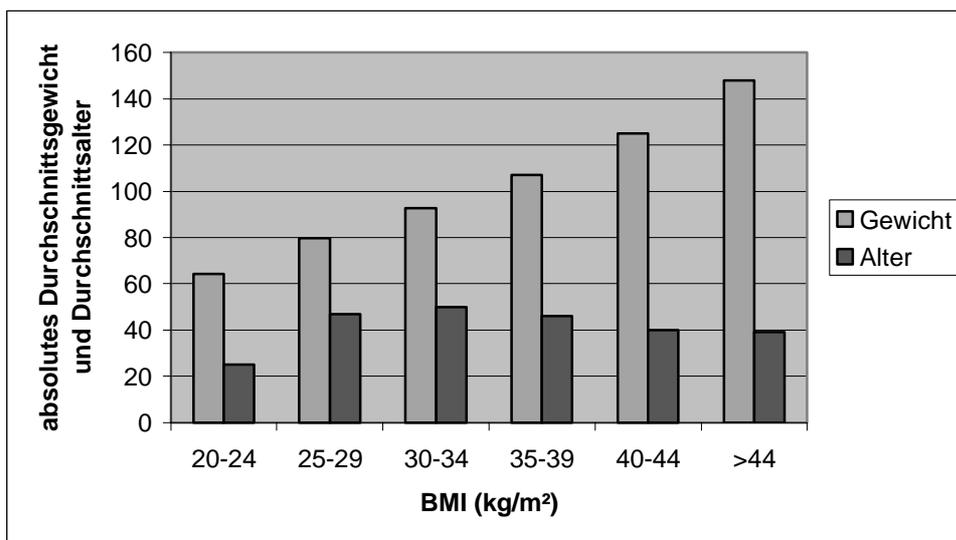


Abbildung 3: absolutes Gewicht und Alter in den einzelnen BMI Gruppen

	BMI 20-24 (kg/m <sup>2</sup> )			BMI 25-29 (kg/m <sup>2</sup> )		
n=f/m	6/0			54/14		
	Mittelwert	Minimum	Maximum	Mittelwert	Minimum	Maximum
Gewicht	64,3	55	73	79,6	63	106
Alter	25	16	42	47	15	73

	BMI 30-34 (kg/m <sup>2</sup> )			BMI 35-39 (kg/m <sup>2</sup> )		
n=f/m	75/32			90/31		
	Mittelwert	Minimum	Maximum	Mittelwert	Minimum	Maximum
Gewicht	92,7	72,1	114,6	107,1	86	148
Alter	50	14	76	46	17	80

	BMI 40-44 (kg/m <sup>2</sup> )			BMI >44 (kg/m <sup>2</sup> )		
n=f/m	63/25			80/32		
	Mittelwert	Minimum	Maximum	Mittelwert	Minimum	Maximum
Gewicht	125,1	95	170	148	104	270
Alter	40	12	75	39	17	65

Die Patienten mit einem BMI Wert unterhalb von 34 kg/m<sup>2</sup> sind im Mittel mit 30,7 ± 0,53 Jahren signifikant jünger als die Patienten in der Gruppe mit einem BMI Wert größer 39 kg/m<sup>2</sup> mit 57,1 ± 0,56 Jahren (p < 0,001).

### 3.1.5 Prozentuale Verteilung der BMI Werte innerhalb der Altersgruppe

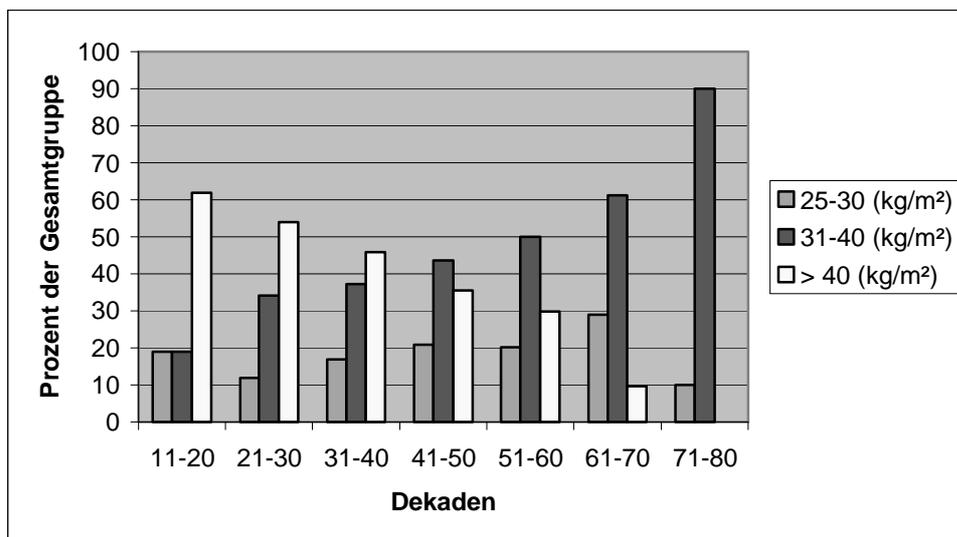


Abbildung 4: Prozentuale Verteilung der BMI Werte (kg/m<sup>2</sup>) innerhalb der Altersgruppen

BMI	Dekaden						
	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80
25-30 (kg/m <sup>2</sup> )	19	11,8	16,9	20,9	20,2	29	10
31-40 (kg/m <sup>2</sup> )	19	34,2	37,3	43,6	50	61,3	90
> 40 (kg/m <sup>2</sup> )	61,9	53,9	45,8	35,5	29,8	9,7	0

Die Abbildung lässt erkennen, dass der prozentuale Anteil der sehr hohen BMI Werte (> 40 kg/m<sup>2</sup>) umso größer ist, je jünger die Patienten sind. So liegt der BMI bei Patienten unter 20 Jahren in über der Hälfte der Fälle (61,9 %) über 40 kg/m<sup>2</sup>, auch bei den unter 30jährigen stellt der BMI über 40 kg/m<sup>2</sup> noch den größten Anteil (53,9 %). Umgekehrt steigt der Anteil der Patienten mit BMI Werten zwischen 31 und 40 kg/m<sup>2</sup> mit zunehmendem Alter kontinuierlich an. Liegt er bei den unter 20jährigen bei nur 19 %, bildet er bei den über 70jährigen mit 90 % den weitaus größten Anteil.

### 3.1.6 Komorbiditäten

Bei der Erfassung der 503 Patienten wurden bestehende Begleiterkrankungen festgehalten. Eingeschlossen wurden dabei arterielle Hypertonie, Hyperlipidämie, Diabetes mellitus, Gelenkerkrankungen (vorrangig Gonarthrose und Coxarthrose) und erhöhte Leberwerte. Grundlage der Erhebung waren die in der Patientenakte festgehaltene Anamnese sowie Labordaten.

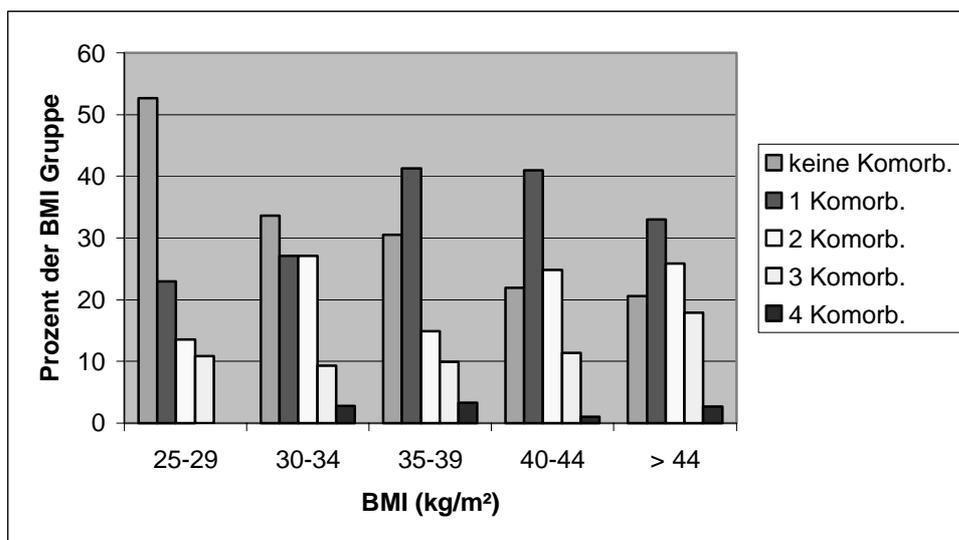


Abbildung 5: die prozentuale Verteilung der Anzahl der Komorbiditäten innerhalb der verschiedenen BMI Gruppen

	Anzahl der Komorbiditäten in %				
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	keine Komorb.	1 Komorb.	2 Komorb.	3 Komorb.	4 Komorb.
25-29	52,7	23	13,5	10,8	0
30-34	33,6	27,1	27,1	9,3	2,8
35-39	30,5	41,3	14,9	9,9	3,3
40-44	21,9	41	24,8	11,4	1
> 44	20,6	33	25,9	17,9	2,7

Die Abbildung veranschaulicht, dass der prozentuale Anteil der Patienten ohne jegliche Begleiterkrankung mit steigendem BMI Wert beständig absinkt. Bei einem BMI unter 30kg/m<sup>2</sup> bildet diese Gruppe von Patienten noch die Mehrheit (52,7 %). Nur noch ein Fünftel (20,6 %) der Patienten mit BMI Werten über 44 kg/m<sup>2</sup> leidet unter keiner Begleiterkrankung. Der größte Anteil der Patienten mit BMI Werten über 40 kg/m<sup>2</sup> hat mindestens eine Begleiterkrankung (41 bzw. 33 %). Ungefähr ein Viertel dieser Patienten leidet unter zwei der erfassten Krankheiten (24,8 bzw. 25,9 %). Bei der Patientengruppe mit den höchsten BMI Werten (>44 kg/m<sup>2</sup>) ist der Anteil derjenigen mit 3 Begleiterkrankungen fast so hoch wie der ohne Zusatzerkrankung (17,9 % zu 20,6 %). Vier Begleiterkrankungen treten erst ab BMI Werten über 30 kg/m<sup>2</sup> auf und sind mit durchschnittlich 3 % selten. Keiner der Patienten leidet unter allen fünf der erfassten Erkrankungen.

### 3.1.7 Medikamentöse Therapie von Diabetes mellitus und arterieller Hypertonie

Bei 17,7 % der erfassten Patienten war bei der ersten Visite ein Diabetes mellitus bereits bekannt. Bei weiteren 6 % wurde im Rahmen der folgenden Untersuchungen ein manifester Diabetes mellitus erkannt, zudem bei 8 % der Patienten eine pathologische Glukosetoleranz festgestellt.

57,1 % der Patienten mit manifester Erkrankung erhalten eine medikamentöse Therapie. Davon werden die meisten Patienten nur mit einer Substanz therapiert (72,1 %).

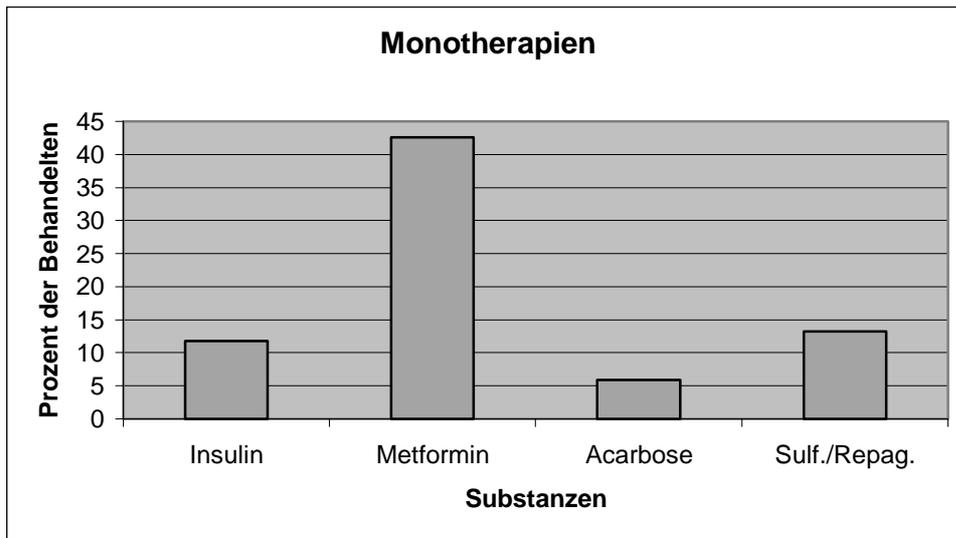


Abbildung 6a: medikamentöse Therapie des Diabetes mellitus (Monotherapien)

Der größte Teil aller Patienten erhält dabei ausschließlich Metformin (42,6 %). Ähnlich häufig vertreten ist die Therapie mit Insulin oder mit Sulfonamiden bzw. Repagliniden (11,8 bzw. 13,2 %). Am geringsten ist der Anteil von Patienten, der mit Acarbose behandelt wird (5,9 %).

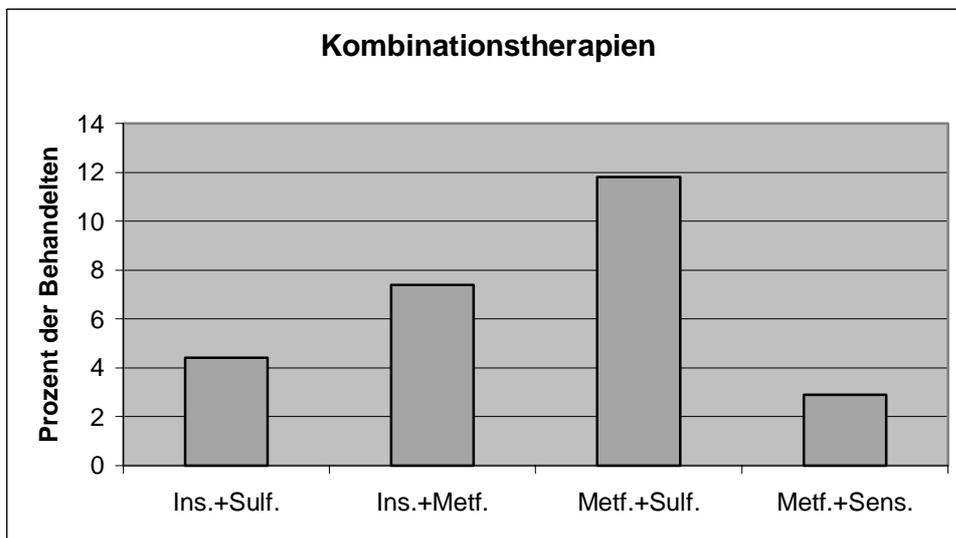


Abbildung 6b: medikamentöse Therapie des Diabetes mellitus (Kombinationstherapien)

Beim größten Teil der Mehrfachtherapien stellt Metformin einen Kombinationspartner dar, am häufigsten mit Sulfonamiden (11,8 %), gefolgt von Insulin und Glitazonen (7,4 bzw. 2,9 %). Einen geringeren Anteil nehmen Sulfonamide in Kombination mit Insulin ein (4,4 %).

## **Arterielle Hypertonie und deren medikamentöse Therapie**

42,7 % der erfassten Patienten leidet an arterieller Hypertonie. Davon werden 34 % der Patienten mit  $\beta$ -Blockern behandelt.

### **3.1.8 Gastric banding Patienten**

Knapp 15 % (14,9 %) aller erfassten Patienten äußerten initial den Wunsch, ein Magenband zu erhalten. Bei gut 3 % (3,2 %) aller Patienten wurde ein gastric banding durchgeführt und in über der Hälfte der Fälle auch wieder rückgängig gemacht (bei 1,8 %). Dabei stellte sich ein knappes Drittel der Patienten erst nach der Explantation vor (1 %). Bei einem Patienten musste die Operation abgebrochen werden, bei einem weiteren wurde die Technik eines Magenballons verwendet (je 0,2 %).

Der weitaus größte Teil der Operierten sind Frauen (77,8 %).

Der mediane Altersdurchschnitt zum Zeitpunkt der Operation lag bei 37 Jahren, der jüngste Patient war 20, der älteste 59 Jahre alt. Über die Hälfte aller Operierten war unter 40 (61,1 %). Die präoperativen BMI Werte variierten zwischen 42,2 und 54,9 kg/m<sup>2</sup> und lagen im Durchschnitt bei 48,8 kg/m<sup>2</sup>.

Die Patienten verloren nach der Operation durchschnittlich 30 kg Körpergewicht. Der Gewichtsverlust schwankte interindividuell zwischen 0,8 und 72,2 kg.

### **3.1.9 Patientenanzahl nach Quartalen**

Das Gesamtkollektiv besteht aus 503 Patienten, die alle mindestens einmal die Ambulanz besucht haben. Diese Patientenzahl reduziert sich von Quartal zu Quartal. So befinden sich am Ende von Quartal 4 noch 56 Patienten in Behandlung, am Ende des 8. Quartals sind noch 15 Patienten in Therapie. Die folgende Abbildung veranschaulicht diese Zahlen.

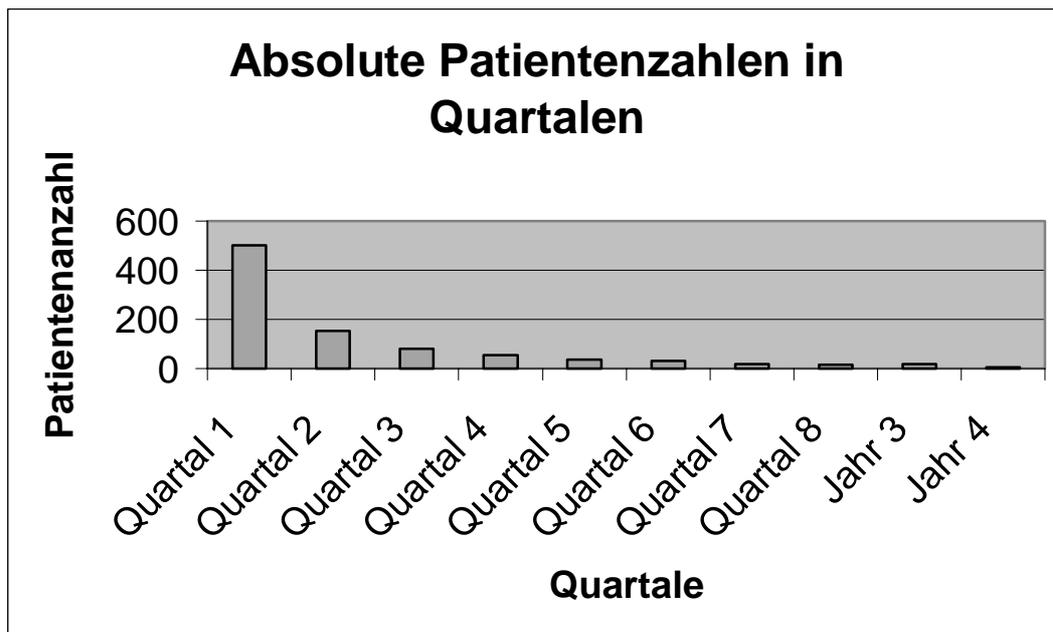


Abbildung 7: Patientenzahlen in den einzelnen Quartalen

	Quartal 1	Quartal 2	Quartal 3	Quartal 4	Quartal 5
<b>gesamt</b>	503	155	80	56	37
<b>weiblich</b>	368	110	59	44	28
<b>männlich</b>	134	45	21	12	9
	Quartal 6	Quartal 7	Quartal 8	Jahr 3	Jahr 4
<b>gesamt</b>	32	20	15	19	6
<b>weiblich</b>	25	16	11	17	5
<b>männlich</b>	7	4	4	2	1

### 3.1.10 Therapiedauer und Visitenanzahl

Die durchschnittliche Therapiedauer aller erfassten Patienten betrug 4,5 Monate. In dieser Zeit fanden im Durchschnitt vier Visiten statt. Zwischen den verschiedenen BMI Gruppen variierten diese Zahlen stark.

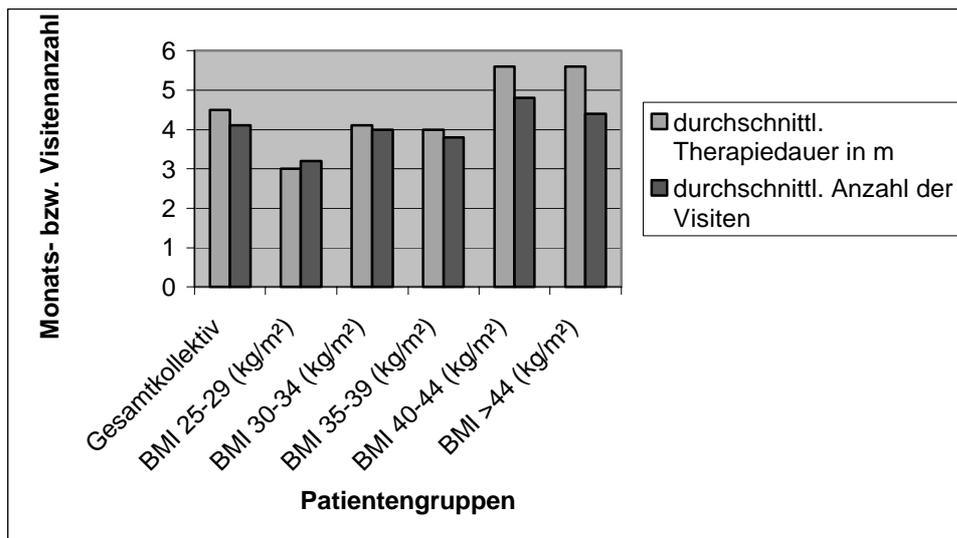


Abbildung 8: Therapiedauer und Visitenanzahl nach BMI Gruppen

	Gesamtkollektiv	BMI 25-29 (kg/m <sup>2</sup> )	BMI 30-34 (kg/m <sup>2</sup> )
<b>durchschnittl. Therapiedauer in m</b>	4,5	3	4,1
<b>durchschnittl. Anzahl der Visiten</b>	4,1	3,2	4
	BMI 35-39 (kg/m <sup>2</sup> )	BMI 40-44 (kg/m <sup>2</sup> )	BMI >44 (kg/m <sup>2</sup> )
<b>durchschnittl. Therapiedauer in m</b>	4	5,6	5,6
<b>durchschnittl. Anzahl der Visiten</b>	3,8	4,8	4,4

Wie in Abbildung 8 ersichtlich nimmt mit steigenden BMI Werten sowohl die Therapiedauer in Monaten als auch die Anzahl der Visiten leicht zu.

### 3.1.11 Gewichtsverläufe

Die Gewichtsverläufe wurden abhängig von der Therapiedauer und für die einzelnen BMI Gruppen getrennt erfasst. Im Durchschnitt verloren dabei alle Patienten an Gewicht, tendenziell mehr, je länger sie die Ambulanz besuchten.

Die Patientenzahlen sind dabei jeweils den Tabellen, die den Abbildungen folgen, zu entnehmen. Allen BMI Gruppen gemeinsam ist, dass sich die Patientenzahlen im Verlauf stark ändern bzw. kontinuierlich reduzieren.

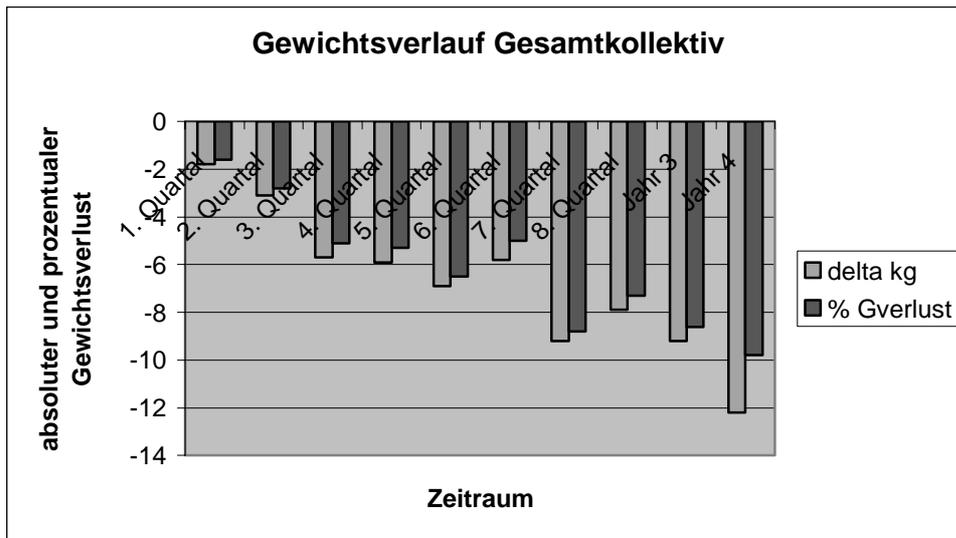


Abbildung 9a: Gewichtsverlauf des Gesamtkollektivs

Gesamtkollektiv	Quartal 1	Quartal 2	Quartal 3	Quartal 4	Quartal 5
n	328	144	68	49	31
	Quartal 6	Quartal 7	Quartal 8	Jahr 3	Jahr 4
n	23	14	8	13	3

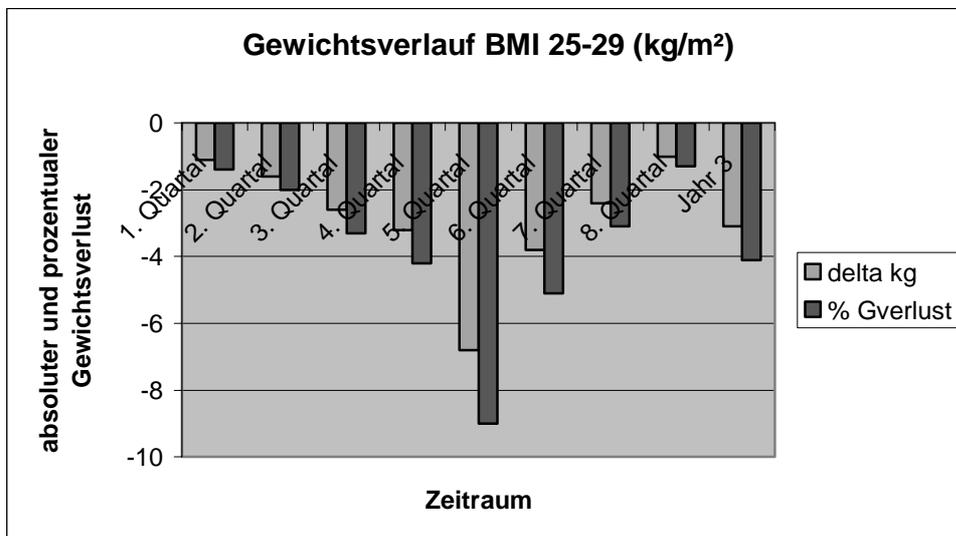


Abbildung 9b: Gewichtsverlauf der BMI Gruppe 25-29 (kg/m<sup>2</sup>)

BMI 25-29 (kg/m <sup>2</sup> )	Quartal 1	Quartal 2	Quartal 3	Quartal 4	Quartal 5
n	44	17	6	4	3
	Quartal 6	Quartal 7	Quartal 8	Jahr 3	Jahr 4
n	2	1	1	1	0

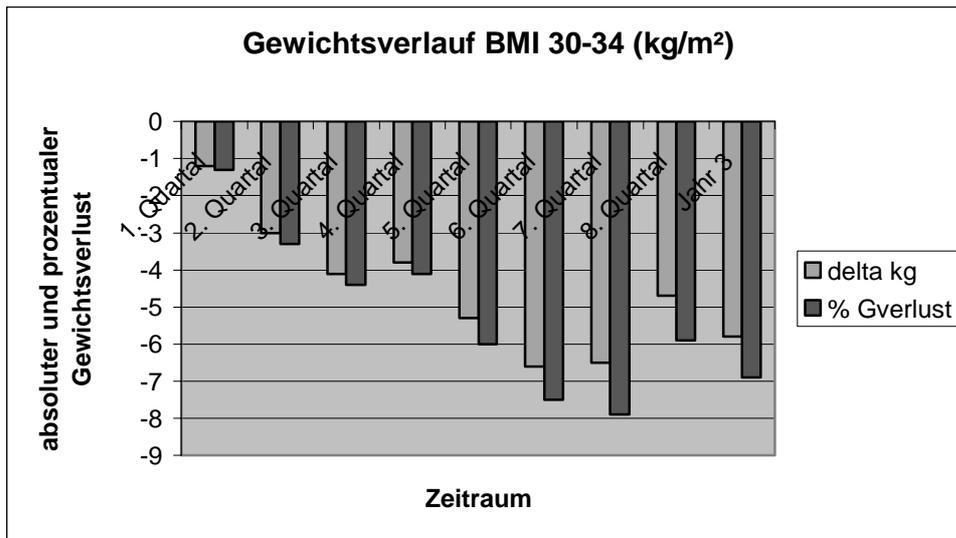


Abbildung 9c: Gewichtsverlauf der BMI Gruppe 30-34 (kg/m<sup>2</sup>)

BMI 30-34 (kg/m <sup>2</sup> )	Quartal 1	Quartal 2	Quartal 3	Quartal 4	Quartal 5
n	78	34	19	12	8
	Quartal 6	Quartal 7	Quartal 8	Jahr 3	Jahr 4
n	4	4	1	3	0

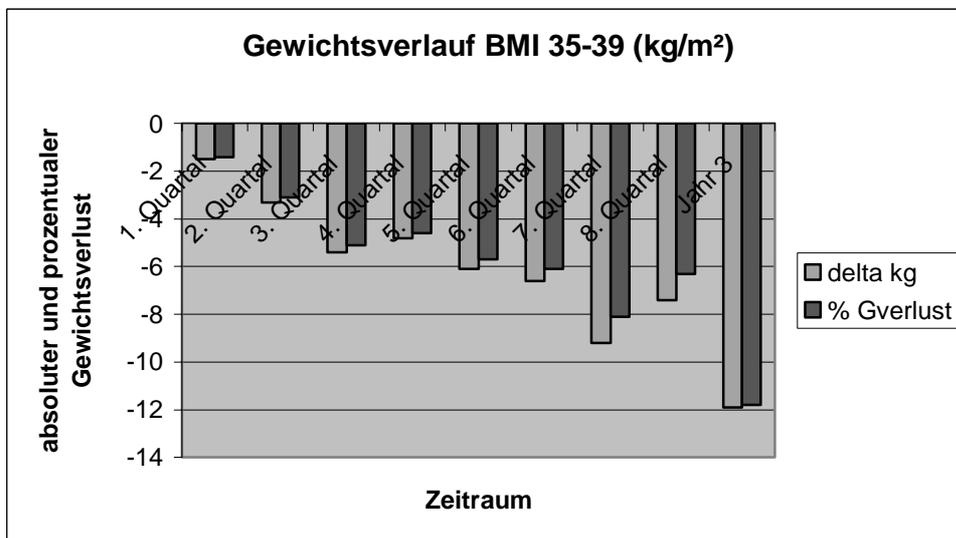


Abbildung 9d: Gewichtsverlauf BMI Gruppe 35-39 (kg/m<sup>2</sup>)

BMI 35-39 (kg/m <sup>2</sup> )	Quartal 1	Quartal 2	Quartal 3	Quartal 4	Quartal 5
n	83	38	14	14	8
	Quartal 6	Quartal 7	Quartal 8	Jahr 3	Jahr 4
n	5	4	3	2	0

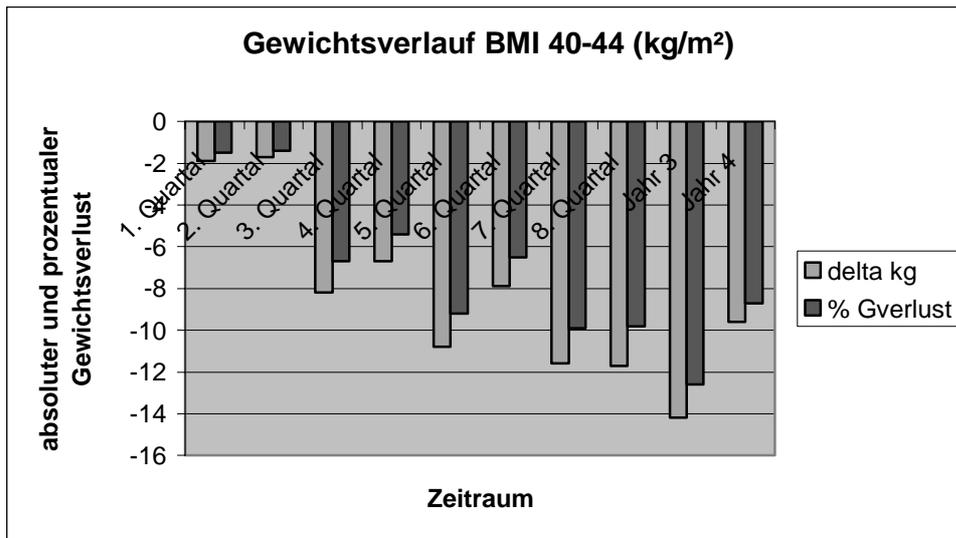


Abbildung 9e: Gewichtsverlauf der BMI Gruppe 40-44 (kg/m<sup>2</sup>)

BMI 40-44 (kg/m <sup>2</sup> )	Quartal 1	Quartal 2	Quartal 3	Quartal 4	Quartal 5
n	59	26	16	8	7
	Quartal 6	Quartal 7	Quartal 8	Jahr 3	Jahr 4
n	8	4	3	3	2

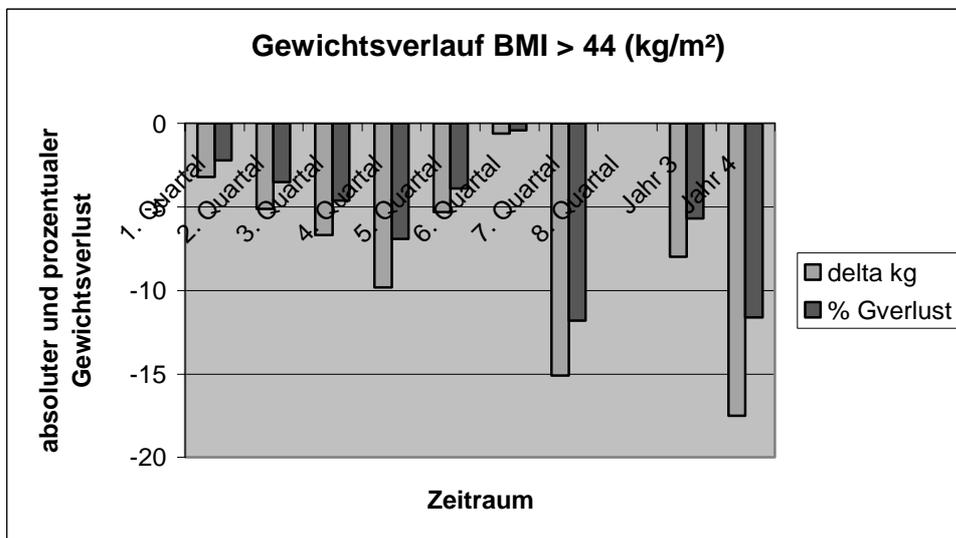


Abbildung 9f: Gewichtsverlauf der BMI Gruppe >44 (kg/m<sup>2</sup>)

BMI >44 (kg/m <sup>2</sup> )	Quartal 1	Quartal 2	Quartal 3	Quartal 4	Quartal 5
n	64	29	13	11	5
	Quartal 6	Quartal 7	Quartal 8	Jahr 3	Jahr 4
n	4	1	0	3	1

## **3.2 Follow-up nach Therapieende**

### **3.2.1 Auswahl der Befragten**

Die Auswahl der zu Befragenden erfolgte in chronologischer Reihenfolge der ersten Visite. Aus Kapazitätsgründen wurde dabei nur jeder zweite Patient ausgewählt. Demnach erhielt ungefähr die Hälfte der Patienten ein Schreiben, welches die Befragung ankündigte (245 Patienten, entsprechend 48,7 %). Ungefähr zwei Drittel der Angeschriebenen konnten wiederum telefonisch erreicht werden (167 Patienten). Der Ausfall des anderen Drittels erklärte sich in über der Hälfte der Fälle durch eine nicht ermittelbare korrekte Adresse und/oder Telefonnummer (bei 47 Patienten). Gut ein Viertel der Patienten war trotz korrekter Nummer dauerhaft nicht telefonisch erreichbar (22 Patienten). Nur vier Patienten verweigerten aus unterschiedlichen Motiven die Auskunft. Bei zwei Patienten war aufgrund sprachlicher Verständigungsschwierigkeiten eine Befragung nicht möglich. Ein Patient hielt sich im Krankenhaus auf, ein weiterer war verstorben. Ein Patient hatte sich nach Erhalt des Briefes wieder vorgestellt und die Behandlung fortgesetzt. Mit diesen Einzelfällen erklären sich die restlichen fehlenden 9 Patienten.

Durchschnittlich lag zum Zeitpunkt der Befragung die letzte Visite 23,2 Monate zurück, mindestens 5, höchstens 52,5 Monate.

### **3.2.2 Geschlecht**

Von den 167 befragten Patienten waren:

- 121 Frauen (72,5 %)
- 46 Männer (27,5 %)

Das Verhältnis von Frauen zu Männern betrug somit 2,6:1.

Dies entspricht mit nur einem Zehntel Abweichung der Verteilung im Gesamtkollektiv (2,7:1).

### **3.2.3 Alter**

Die Altersangabe der Patienten bezieht sich auf den Zeitpunkt der ersten Visite. Das mediane Durchschnittsalter aller 167 Patienten lag bei 47,5 Jahren. Der älteste erfasste Patient war 79 Jahre, der jüngste 15 Jahre alt.

Die Altersverteilung kann Abbildung 10 entnommen werden, wobei zur Veranschaulichung der Alterstruktur eine Aufteilung in Dekaden erfolgte.

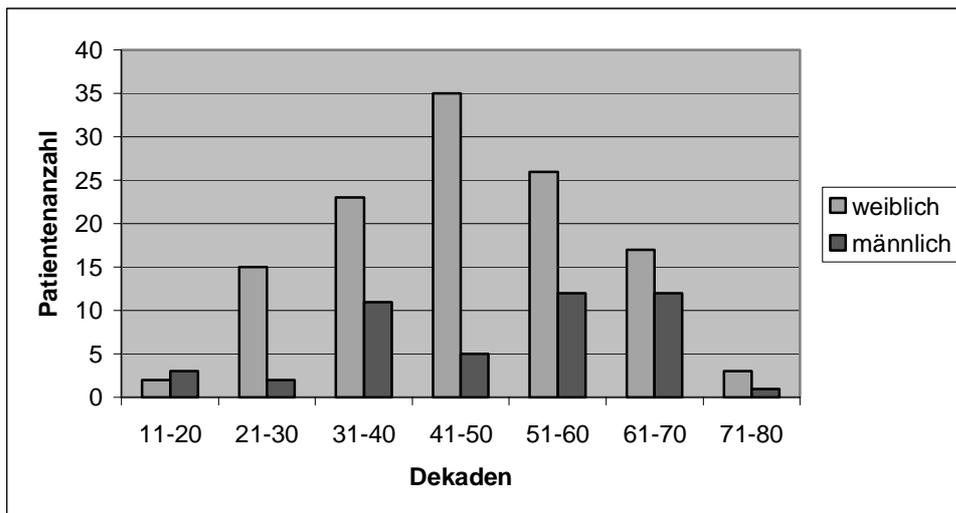


Abbildung 10: Altersverteilung aller befragten Patienten (n=167)

Dekaden	weiblich	männlich
11-20	2	3
21-30	15	2
31-40	23	11
41-50	35	5
51-60	26	12
61-70	17	12
71-80	3	1

Es zeigt sich ein Gipfel in der Altersverteilung zwischen 41 und 50 Jahren (24 % der Patienten). Zweitstärkste Gruppe bilden die 51 bis 60jährigen (22,8 %), gefolgt von den 31 bis 40jährigen (20,4 %). Älter als 60 Jahre waren 19,8 %, jünger als 30 waren 13,2 %.

Damit dominieren auch hier wie im Gesamtkollektiv die mittleren Altersklassen. Lediglich die über 60jährigen sind bei den Befragten im Gegensatz zu den unter 30jährigen leicht im Mengenvorteil.

### 3.2.4 BMI

Der BMI Wert der Patienten bezieht sich auf den Zeitpunkt der ersten Visite. Der mediane Durchschnitt der BMI Werte des Gesamtkollektivs lag bei 38,7 kg/m<sup>2</sup>. Der niedrigste ermittelte BMI Wert lag bei 24,5 kg/m<sup>2</sup>, der höchste bei 74,8 kg/m<sup>2</sup>.

In absoluten Zahlen wogen alle erfassten Patienten im Durchschnitt 112,2 kg, der leichteste 69, der schwerste 270 kg.

Die Verteilung der BMI Werte wird in Abbildung 11 veranschaulicht. Zur übersichtlicheren Gestaltung wurden BMI Gruppen gebildet.

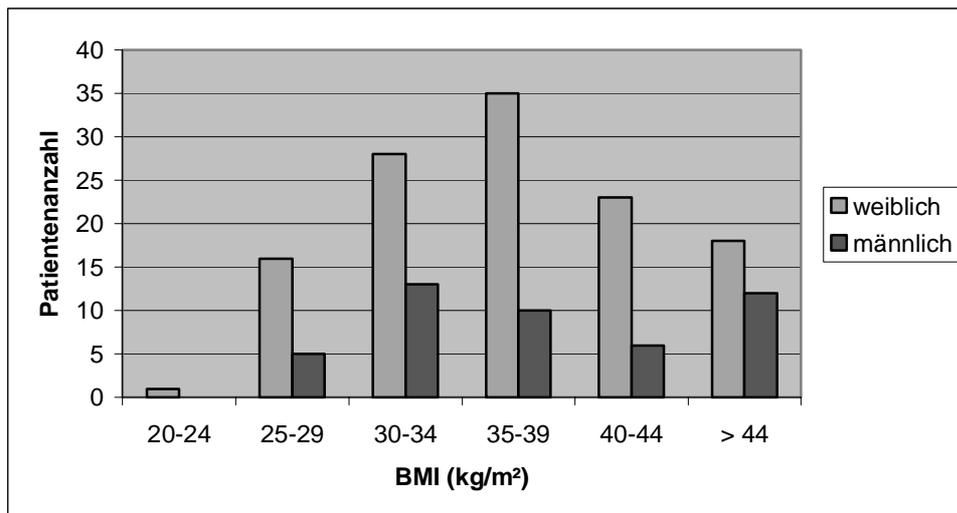


Abbildung 11: BMI Verteilung aller befragten Patienten (n=167)

BMI (kg/m²)	weiblich	männlich
20-24	1	0
25-29	16	5
30-34	28	13
35-39	35	10
40-44	23	6
> 44	18	12

Es ist ersichtlich, dass die größte Gruppe der Patienten BMI Werte zwischen 35 und 39 kg/m<sup>2</sup> hat (26,9 %). Mit einem knappen Viertel der Patienten folgt als nächstes die Gruppe mit Werten zwischen 30 und 34 kg/m<sup>2</sup> (24,6 %). Den drittstärksten Block bilden die Patienten mit BMI Werten zwischen 40 und 44 kg/m<sup>2</sup> (17,4 %). Sehr hohe BMI Werte (>44 kg/m<sup>2</sup>) haben rund 18% der Patienten, unter BMI 30 kg/m<sup>2</sup> liegen 13,2 % der Angerufenen.

Somit dominiert auch hier, entsprechend dem Gesamtkollektiv, die Gruppe mit BMI Werten zwischen 35 und 39 kg/m<sup>2</sup>. Auch sonst entsprechen sich die prozentualen Verteilungen weitgehend. Lediglich Patienten mit sehr hohen BMI Werten (>44 kg/m<sup>2</sup>) sind etwas schwächer vertreten (-4,3 %), Patienten mit mittleren Werten (30-34 kg/m<sup>2</sup>) etwas stärker (+3,3 %).

### 3.2.5 Behandlungsdauer

Die durchschnittliche Therapiedauer aller erfassten Patienten betrug 5,8 Monate. In dieser Zeit fanden im Durchschnitt 5,2 Visiten statt. Zwischen den verschiedenen BMI Gruppen variierten diese Zahlen stark.

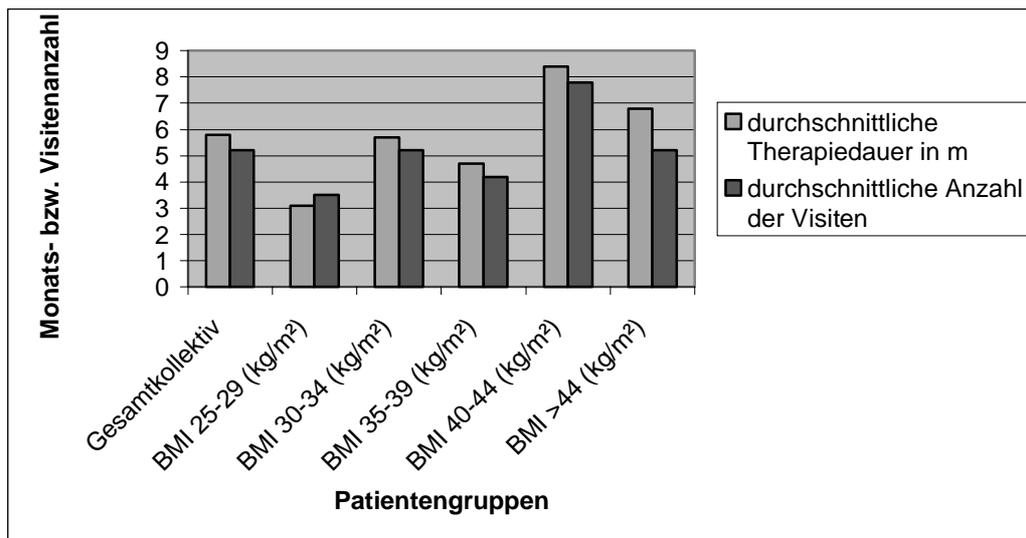


Abbildung 12: Therapiedauer und Visitenanzahl nach BMI Gruppen

	Gesamtkollektiv	BMI 25-29 (kg/m <sup>2</sup> )	BMI 30-34 (kg/m <sup>2</sup> )
<b>durchschnittl. Therapiedauer in m</b>	5,8	3,1	5,7
<b>durchschnittl. Anzahl der Visiten</b>	5,2	3,5	5,2
	BMI 35-39 (kg/m <sup>2</sup> )	BMI 40-44 (kg/m <sup>2</sup> )	BMI >44 (kg/m <sup>2</sup> )
<b>durchschnittl. Therapiedauer in m</b>	4,7	8,4	6,8
<b>durchschnittl. Anzahl der Visiten</b>	4,2	7,8	5,2

Auch hier zeigt sich die Tendenz, dass mit steigenden BMI Werten sowohl die Therapiedauer als auch die Anzahl der Visiten steigt. Im Vergleich zum Gesamtkollektiv besuchen die befragten Patienten die Ambulanz insgesamt etwas länger und auch häufiger. Dies fällt besonders bei Patienten mit sehr hohen BMI Werten (>40 kg/m<sup>2</sup>) auf.

### 3.2.6 Tendenzen der Gewichtsentwicklung

Durchschnittlich nahmen die befragten Patienten seit Therapieende an Gewicht ab. Im einzelnen wurde aber auch festgehalten, ob sich das Gewicht erhöhte, verringerte oder gleich blieb. Hier zeigten sich wiederum Unterschiede je nach Ausgangsgewicht.

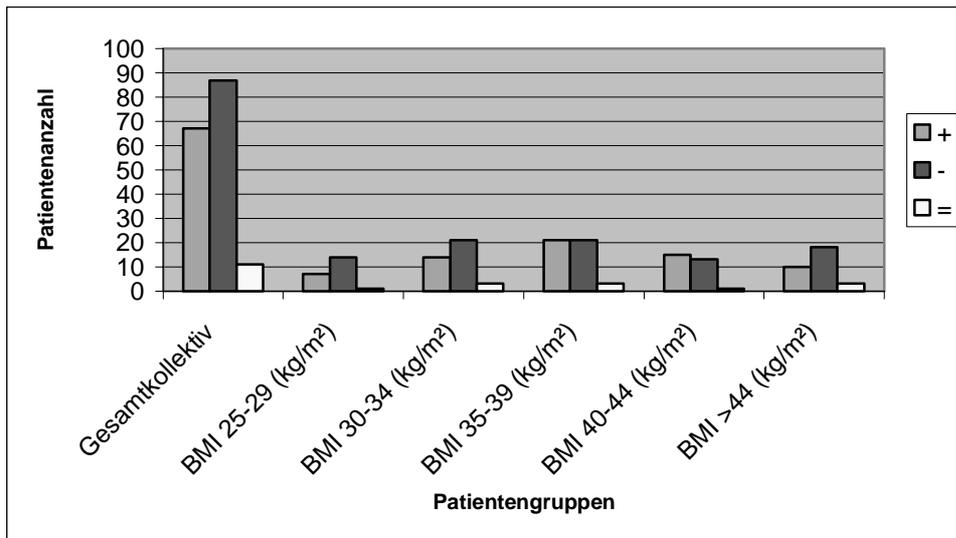


Abbildung 13a: Gewichtstendenzen der Befragten in absoluten Zahlen

Patientenanzahl	Gesamtkollektiv	BMI 25-29 (kg/m²)	BMI 30-34 (kg/m²)
+	67	7	14
-	87	14	21
=	11	1	3
	BMI 35-39 (kg/m²)	BMI 40-44 (kg/m²)	BMI >44 (kg/m²)
+	21	15	10
-	21	13	18
=	3	1	3

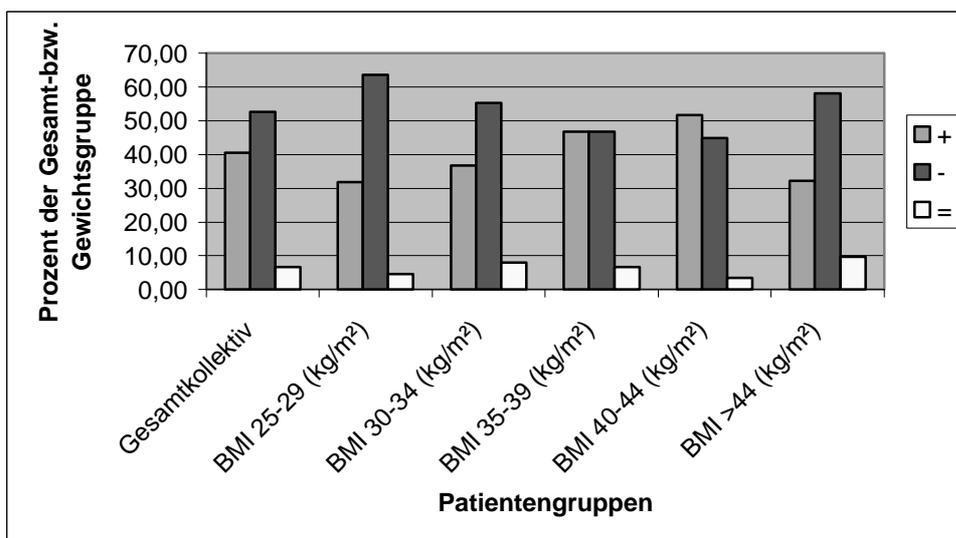


Abbildung 13b: Gewichtstendenzen der Befragten in Prozent der Gesamt- bzw. Untergruppe

% der Pat.gruppe	Gesamtkollektiv	BMI 25-29 (kg/m <sup>2</sup> )	BMI 30-34 (kg/m <sup>2</sup> )
+	40,60	31,80	36,80
-	52,70	63,60	55,30
=	6,70	4,50	7,90
	BMI 35-39 (kg/m <sup>2</sup> )	BMI 40-44 (kg/m <sup>2</sup> )	BMI >44 (kg/m <sup>2</sup> )
+	46,70	51,70	32,30
-	46,70	44,80	58,10
=	6,70	3,40	9,70

Es fällt auf, dass die Patienten, die an Gewicht verlieren, eher niedrige bzw. mittlere BMI Werte haben (bis 34 kg/m<sup>2</sup>) oder wiederum sehr hohe (>44 kg/m<sup>2</sup>). Bei denjenigen dazwischen (BMI 35-44 kg/m<sup>2</sup>) nehmen die Patienten mit gleicher bzw. sogar höherer Wahrscheinlichkeit zu wie ab. Auch wenn bei den Patienten mit sehr hohen BMI Werten (>44 kg/m<sup>2</sup>) über die Hälfte an Gewicht verlieren, so ist doch auch nirgends sonst der Anteil jener höher, deren Gewicht stagniert (16,7 %).

### 3.2.7 Durchschnittliche Gewichtsentwicklung seit Therapieende

Durchschnittlich nahmen die befragten Patienten seit Beendigung der Therapie 2,5 kg Körpergewicht ab, was 2,1 % ihres Ausgangsgewichtes entspricht. Die einzelnen BMI Gruppen verhielten sich dabei recht unterschiedlich.

Den folgenden Darstellungen liegen folgende Patientenzahlen zugrunde:

	Gesamtkollektiv	BMI (kg/m <sup>2</sup> ) 25-29	BMI (kg/m <sup>2</sup> ) 30-34
Patientenanzahl	164	21	39
	BMI (kg/m <sup>2</sup> ) 35-39	BMI (kg/m <sup>2</sup> ) 40-44	BMI (kg/m <sup>2</sup> ) >44
Patientenanzahl	45	29	30

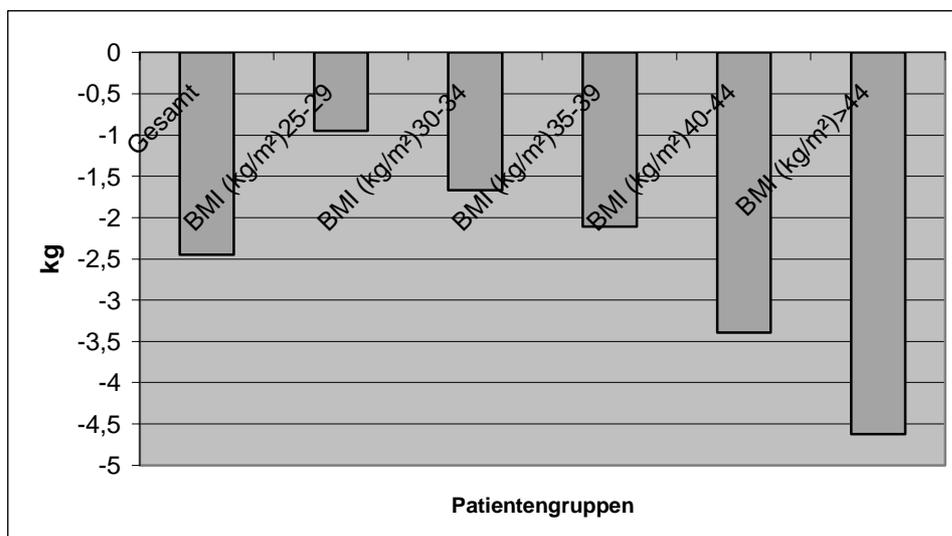


Abbildung 14a: Gewichtsentwicklung seit Therapieende in absoluten Zahlen

	<b>Gesamtkollektiv</b>	<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)25-29</b>	<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)30-34</b>
<b>delta kg</b>	-2,45	-0,95	-1,67
	<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)35-39</b>	<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)40-44</b>	<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)&gt;44</b>
<b>delta kg</b>	-2,11	-3,39	-4,62

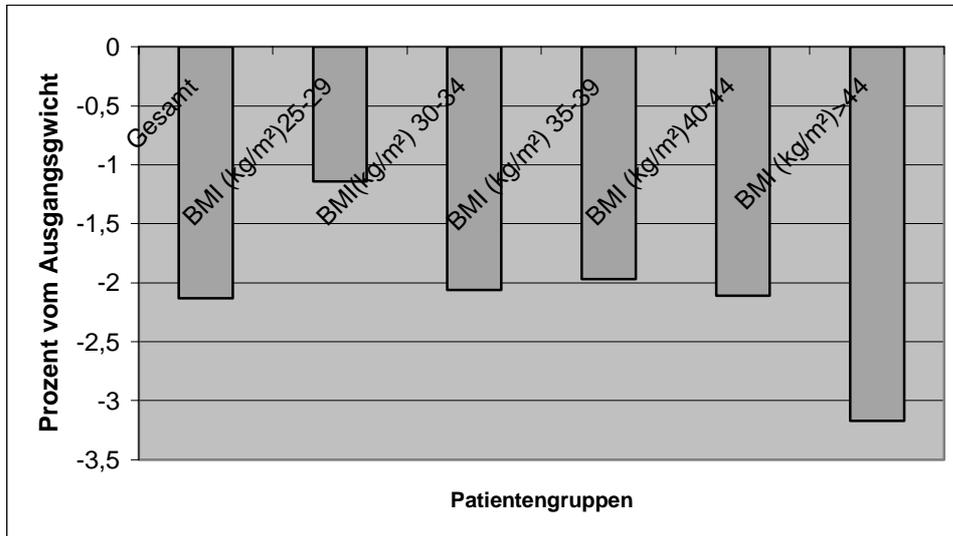


Abbildung 14b: Gewichtsentwicklung seit Therapieende in Prozent vom Ausgangsgewicht

	<b>Gesamtkollektiv</b>	<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)25-29</b>	<b>BMI(kg/m<sup>2</sup>) 30-34</b>
<b>delta kg %</b>	-2,13	-1,14	-2,06
	<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>) 35-39</b>	<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)40-44</b>	<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)&gt;44</b>
<b>delta kg %</b>	-1,97	-2,11	-3,17

Nicht nur absolut, sondern auch im Verhältnis zu ihrem Ausgangsgewicht, nehmen die Patienten umso mehr ab, je schwerer sie ursprünglich waren.

### 3.2.8 Gewichtsentwicklung seit Therapieende getrennt nach Gewichtszu- bzw. -abnahme

Die Gewichtsverläufe der Patienten wurden nicht nur durchschnittlich erfasst, sondern auch nach dem Kriterium der Gewichtszu- oder -abnahme getrennt betrachtet. Innerhalb beider Gruppen wurde wieder eine Aufteilung nach BMI Werten vorgenommen und der Zusammenhang der Gewichtsentwicklung mit der Therapiedauer untersucht.

### Patienten mit Gewichtszunahme (n=67)

Insgesamt nahmen die Patienten 5,9 kg zu, was 5,4 % ihres Ausgangsgewichtes entspricht. Dabei fällt auf, dass die Patienten mit sehr hohen bzw. höchsten BMI Werten (40-44 und > 44 kg/m<sup>2</sup>) überdurchschnittlich viel zunahmen.

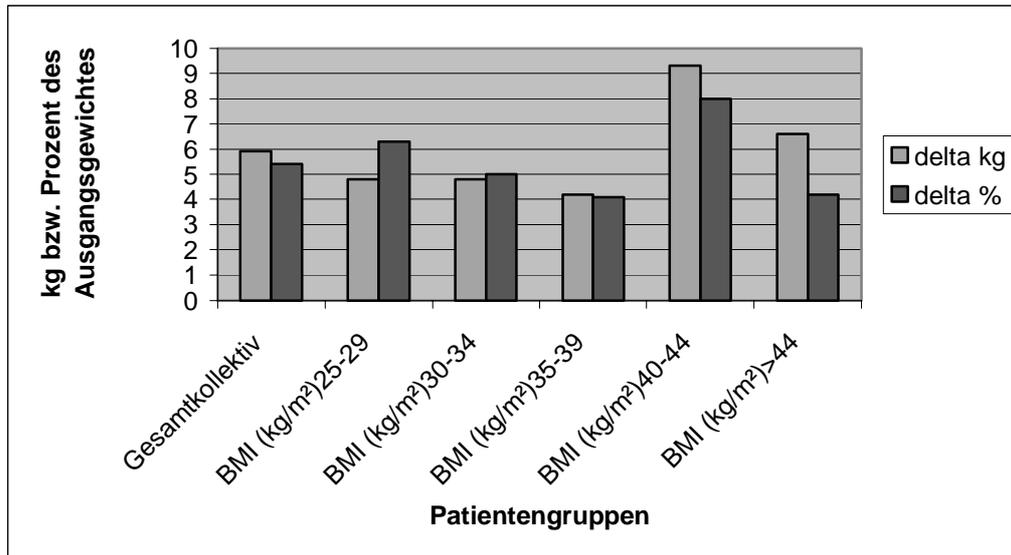


Abbildung 15: Gewichtsentwicklung der Patienten mit Gewichtszunahme getrennt nach BMI (kg/m<sup>2</sup>) in absoluten Zahlen bzw. in Prozent ihres Ausgangsgewichtes

Zunahme	Gesamtkollektiv	BMI (kg/m <sup>2</sup> )25-29	BMI (kg/m <sup>2</sup> )30-34
delta kg	5,9	4,8	4,8
delta %	5,4	6,3	5
	BMI (kg/m <sup>2</sup> )35-39	BMI (kg/m <sup>2</sup> )40-44	BMI (kg/m <sup>2</sup> )>44
delta kg	4,2	9,3	6,6
delta %	4,1	8	4,2

### Patienten mit Gewichtsabnahme (n=87)

Insgesamt nahmen die Patienten 9,3 kg ab, was 8,2 Prozent ihres Ausgangsgewichtes entspricht. Wie auch bei den Patienten mit Gewichtszunahme zeigt sich hier wiederum, dass bei den Patienten mit sehr hohen bis höchsten BMI Werten (40-44 kg/m<sup>2</sup> bzw. >44 kg/m<sup>2</sup>) die größte Gewichtsveränderung stattfindet.

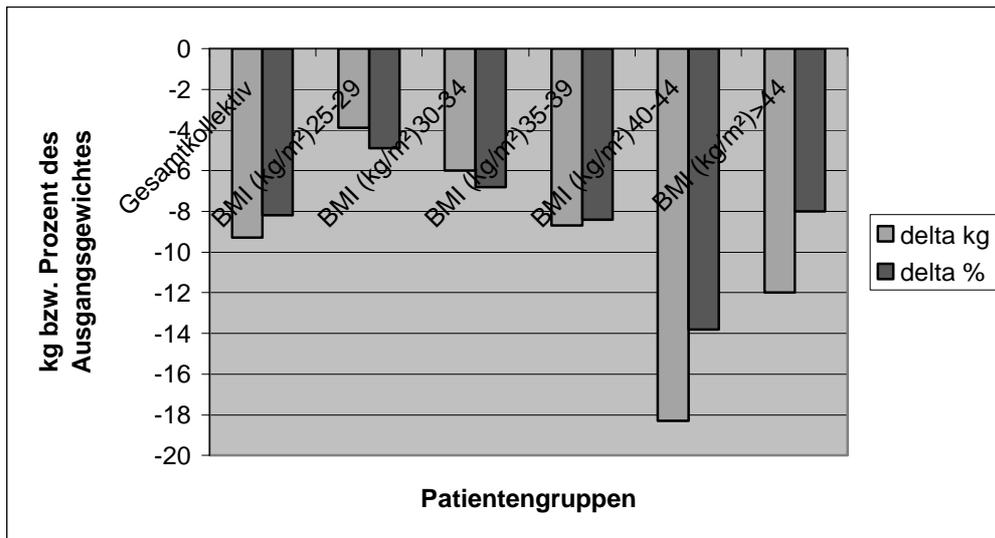


Abbildung 16: Gewichtsentwicklung der Patienten mit Gewichtsabnahme getrennt nach BMI (kg/m<sup>2</sup>) in absoluten Zahlen bzw. in Prozent ihres Ausgangsgewichtes

Abnahme	Gesamtkollektiv	BMI (kg/m <sup>2</sup> )25-29	BMI (kg/m <sup>2</sup> )30-34
delta kg	-9,3	-3,9	-6
delta %	-8,2	-4,9	-6,8
	BMI (kg/m <sup>2</sup> )35-39	BMI (kg/m <sup>2</sup> )40-44	BMI (kg/m <sup>2</sup> )>44
delta kg	-8,7	-18,3	-12
delta %	-8,4	-13,8	-8

Interessant ist auch ein direkter Vergleich der Therapiedauer der Patienten, die an Gewicht zunahmen bzw. die Gewicht verloren. Hier zeigt sich, dass die Gruppe der Patienten mit Gewichtszunahme im Mittel 2 Monate länger behandelt wird als die Gruppe der abnehmenden Patienten. Ebenso absolvieren sie während des Behandlungszeitraums 2 Visiten mehr als das Vergleichskollektiv.

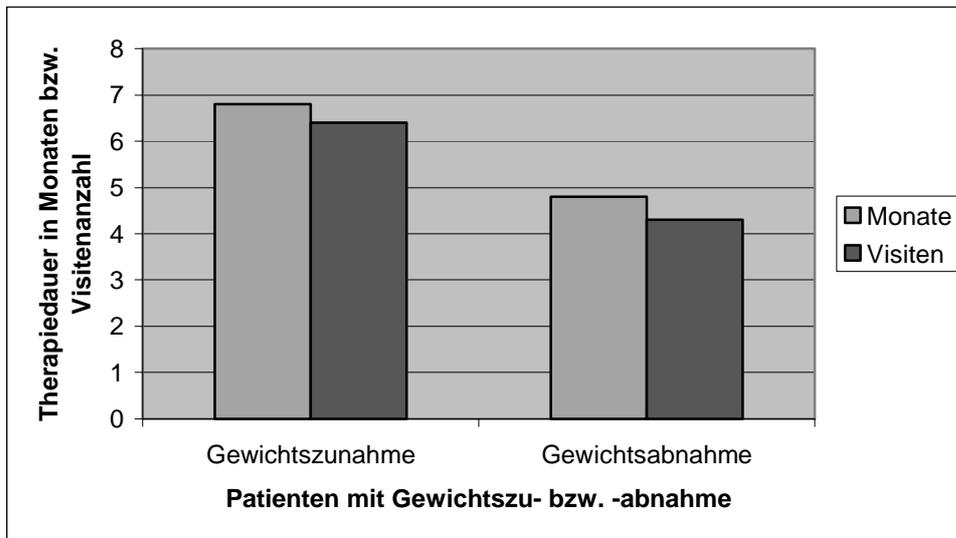


Abbildung 17a : Vergleich der Therapiedauer und Visitenanzahl bei Patienten mit Gewichtszu- bzw. -abnahme.

	Monate	Visiten
<b>Gewichtszunahme</b>	6,8	6,4
<b>Gewichtsabnahme</b>	4,8	4,3

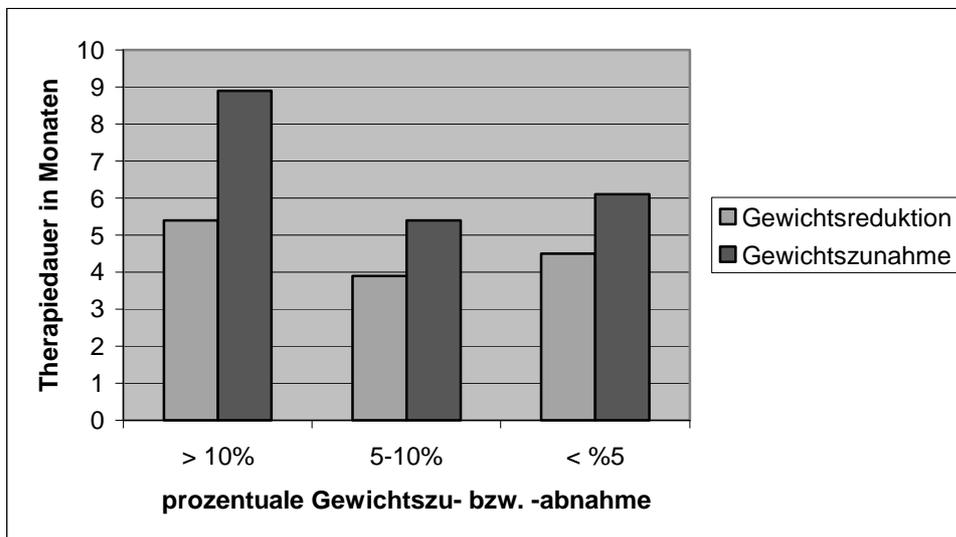


Abbildung 17 b: Vergleich der Therapiedauer in Abhängigkeit der prozentualen Gewichtszu- bzw. -abnahme.

	Therapiedauer in Monaten		
	> 10%	5-10%	< %5
<b>Gewichtsreduktion</b>	5,4	3,9	4,5
<b>Gewichtszunahme</b>	8,9	5,4	6,1

Der Unterschied in der Behandlungsdauer wird umso größer je stärker die Gewichtszu- oder -abnahme ausfällt. Nehmen die Patienten zum Beispiel mehr als 10 Prozent ihres Ausgangsgewichtes zu bzw. ab, differiert ihre Behandlungsdauer sogar um 3,5 Monate

### 3.2.9 Gewichtsentwicklung seit Therapiebeginn

Bisher wurde die Gewichtsentwicklung im Follow-up auf den Zeitpunkt der letzten Visite bezogen. Nimmt man nun wie beim Gesamtkollektiv das Gewicht bei der ersten Visite als Ausgangspunkt, verstärken sich die bisher gemachten Beobachtungen noch.

Wie zu erwarten zeigt sich insgesamt bei allen Patienten eine größere Gewichtsreduktion. Wiederum profitieren besonders Patienten mit hohem und höchstem Gewicht (BMI 40-44 kg/m<sup>2</sup> bzw. >44 kg/m<sup>2</sup>).

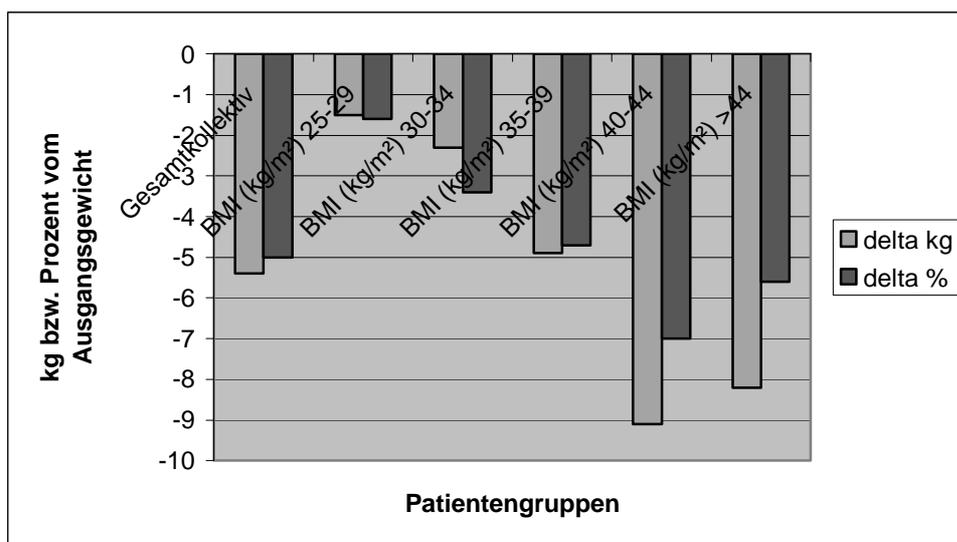


Abbildung 18: Gewichtsentwicklung seit Therapiebeginn in absoluten Zahlen bzw. in Prozent des Ausgangsgewichtes

	Gesamtkollektiv	BMI (kg/m <sup>2</sup> ) 25-29	BMI (kg/m <sup>2</sup> ) 30-34
delta kg	-5,4	-1,5	-2,3
delta %	-5	-1,6	-3,4
	BMI (kg/m <sup>2</sup> ) 35-39	BMI (kg/m <sup>2</sup> ) 40-44	BMI (kg/m <sup>2</sup> ) >44
delta kg	-4,9	-9,1	-8,2
delta %	-4,7	-7	-5,6

Betrachtet man die Gewichtsentwicklung der Patienten seit Therapiebeginn nun nicht nur durchschnittlich, sondern getrennt nach Gewichtszu-, -abnahme oder –stillstand, ist das Ergebnis noch eindeutiger. Insgesamt sowie in allen Gewichtsuntergruppierungen sind die Patienten, die Gewicht verlieren, deutlich in der Mehrheit gegenüber denjenigen mit Gewichtszunahme, Gewichtsstillstand ist dabei nahezu zu vernachlässigen.

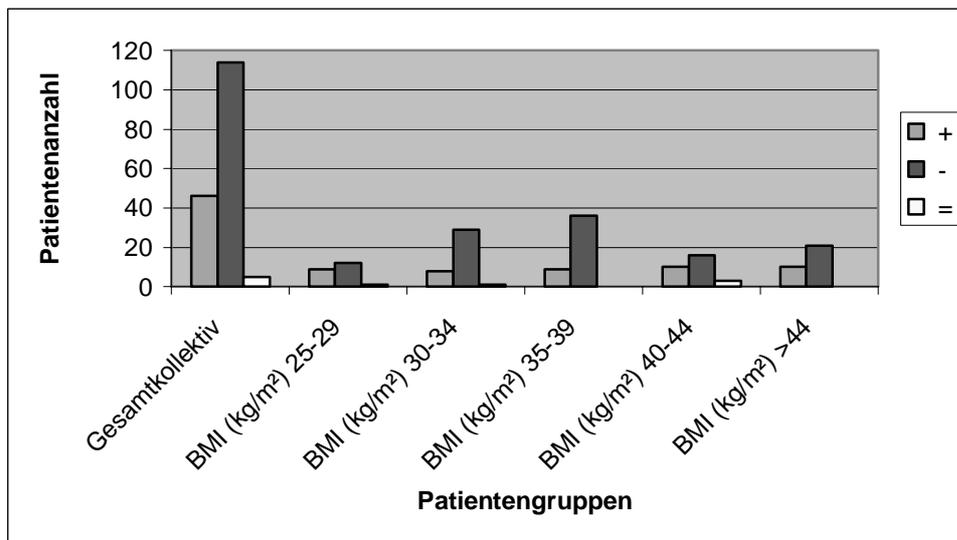


Abbildung 19 a: Gewichts-tendenzen seit Therapiebeginn in absoluten Zahlen

Gewichtsentwicklung	Gesamtkollektiv	BMI (kg/m <sup>2</sup> ) 25-29	BMI (kg/m <sup>2</sup> ) 30-34
+	46	9	8
-	114	12	29
=	5	1	1
	<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>) 35-39</b>	<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>) 40-44</b>	<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>) &gt;44</b>
+	9	10	10
-	36	16	21
=	0	3	0

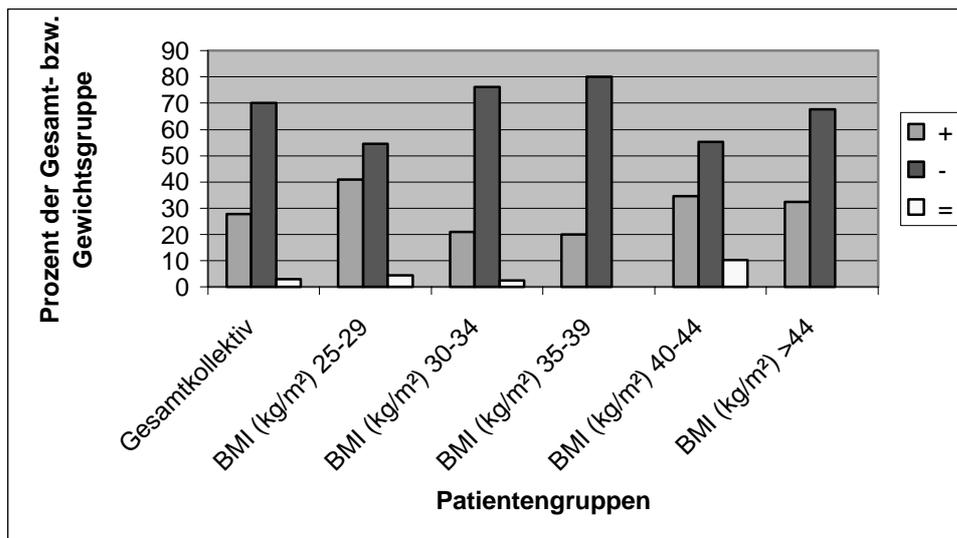


Abbildung 19 b: Gewichtstendenzen seit Therapiebeginn in Prozent der Gesamt- bzw. Gewichtsgruppe

Gewichtsentw. in %	Gesamtkollektiv	BMI (kg/m <sup>2</sup> ) 25-29	BMI (kg/m <sup>2</sup> ) 30-34
+	27,9	41	21,1
-	70	54,5	76,3
=	3,1	4,5	2,6
	BMI (kg/m <sup>2</sup> ) 35-39	BMI (kg/m <sup>2</sup> ) 40-44	BMI (kg/m <sup>2</sup> ) >44
+	20	34,5	32,3
-	80	55,2	67,7
=	0	10,3	0

### 3.2.10 Inhaltliche Auswertung der Befragung

Den 167 Patienten wurden am Telefon acht Entscheidungsfragen gestellt, die sich auf den Ablauf der Behandlung beziehen und das Interesse an weiteren Therapieangeboten eruieren sollen.

Zu Beginn wurde nach der allgemeinen Zufriedenheit mit der angebotenen Informationsmenge gefragt. Weit über die Hälfte der Befragten beantwortete dies positiv (62,3 %).

Fettzählen als Methode zur Gewichtsreduktion war nur für ein Drittel der Patienten ein erfolgreicher Weg (34,1 %).

Weniger als die Hälfte der Befragten wünscht sich das Angebot einer Lehrküche (40,1 %).

Bei der Frage nach Abnehmen in der Gruppe war das Kollektiv unentschieden (je 46,1 % dafür bzw. dagegen)

Nur ein knappes Drittel der Patienten war mit dem zeitlichen Ablauf der Therapie unzufrieden und wünscht sich mehr Termine in kürzeren Abständen (32,3 %).

Für weit weniger als die Hälfte der Befragten spielt Bewegung eine Rolle bei der Gewichtsreduktion (37,7 %).

Eine knappe Hälfte würde gerne psychologische Betreuung erfahren (47,3 %).

Weniger als ein Drittel der Patienten hat nach Abschluss der Behandlung weitere Maßnahmen zur Gewichtsreduktion unternommen (31,7 %).

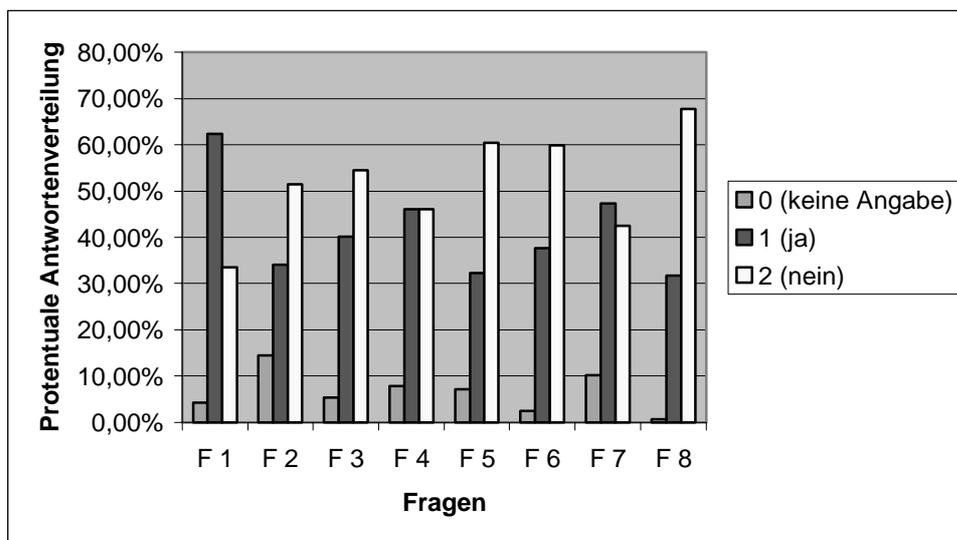


Abbildung 20 : Auswertung der Befragung der 167 erreichten Patienten

- F1** Haben Sie die Informationen, die Sie von uns erhalten haben, als ausreichend empfunden?
- F2** Ist das Fettzählen eine Methode, um langfristig Gewicht zu reduzieren?
- F3** Bereitet Ihnen das Umsetzen der Empfehlungen in die Praxis Probleme - wäre eine Lehrküche sinnvoll?
- F4** Könnte sich das Abnehmen in der Gruppe positiv auf die Motivation auswirken?
- F5** Wären regelmäßige Termine in kurzen Zeitabständen sinnvoll?
- F6** Spielt Bewegung eine Rolle für Sie beim Abnehmen?
- F7** Wäre eine begleitende psychologische Betreuung sinnvoll?
- F8** Haben Sie inzwischen weitere Maßnahmen zur Gewichtsreduktion unternommen?

## **4. Diskussion**

### **4.1 Adipositas als Risikofaktor**

#### **4.1.1 Allgemeiner Überblick**

Übergewicht stellt aufgrund seines weltweit steigenden Vorkommens eines der wichtigsten Gesundheitsprobleme dar. Die höchste Prävalenz zeigt sich in den Vereinigten Staaten, wo bereits zwei Drittel der Bevölkerung als übergewichtig, ein Drittel davon als adipös, zu bezeichnen sind (6). Aber auch in Deutschland leidet mit einem BMI von 25-29 kg/m<sup>2</sup> jeder Dritte an Übergewicht und darüber hinaus haben 17 % der Bundesbürger einen BMI über 30 kg/m<sup>2</sup> womit sie als adipös gelten (34).

Dies stellt bei weitem nicht nur ein individuelles, kosmetisches Problem dar, sondern ist mit dem Auftreten einer Vielzahl von Begleiterkrankungen vergesellschaftet.

Ein deutlich erhöhtes Risiko (RR>3) besteht so allen voran für die Erkrankung an Diabetes mellitus Typ 2, welcher mit einer Insulinresistenz einhergeht. Ein ähnliches Risiko besteht aber auch für das Auftreten von Gallenblasenerkrankungen und Dyslipidämie, Kurzatmigkeit und Schlafapnoe sowie für das Endometrium-Karzinom.

Mäßig erhöht (RR 2-3) ist die Gefahr kardiovaskulärer Erkrankungen wie KHK, Schlaganfall und arterieller Hypertonie. Ähnlich korreliert auch die Wahrscheinlichkeit an Arthrose und Hyperurikämie bzw. Gicht zu erkranken.

Weiterhin lässt sich ein gering erhöhtes Risiko (RR 1-2) für die Manifestation von Malignomen (Brustkrebs bei postmenopausalen Frauen, Colon-Karzinom) feststellen. Des weiteren leiden Frauen häufiger am Syndrom der Polyzystischen Ovarien, unter verminderter Fertilität und haben häufiger Kinder mit fetalen Defekten. Allgemein ist das Operationsrisiko erhöht (1-3, 5,7-8,10-20, 22-23, 25, 27-33, 35-36, 39-41, 43, 46-47).

Nach diesem Überblick soll im folgenden hauptsächlich auf die in der vorliegenden Untersuchung erhobenen Komorbiditäten eingegangen werden, die unter anderem auch die mit der Adipositas einhergehende Morbidität mit ihren enormen Folgekosten verursachen. Darunter fallen in erster Linie der Diabetes mellitus Typ-2, die Dyslipidämie, die arterielle Hypertonie sowie Erkrankungen des Bewegungsapparates.

#### **4.1.2 Diabetes mellitus Typ-2**

In diesem Zusammenhang pathophysiologisch bedenklich sind vor allem die viszeralen Fettdepots, die auf Katecholamin-Stimulation mit erhöhter Lipolyse reagieren. Dadurch steigt die Konzentration freier Fettsäuren im Splanchnikusgebiet und führt in der Leber zu diversen

Störungen im Glucose- und Fettstoffwechsel. Es kommt zu einer verminderten Insulinextraktion der Leber, einer gesteigerten Glukoneogenese im Fettgewebe und einer gestörten Glukoseverwertung in der Muskulatur. Auch die Funktion der Betazellen des Pankreas kann beeinträchtigt werden (1-3, 5,7-8,10-20, 22-23, 25, 27-33, 35-36, 39-41, 43, 46-47).

Somit scheint Adipositas einer der wichtigsten Verursacher des Diabetes mellitus Typ-2 zu sein. Die Nurses' Health Studie zeigt, dass ein BMI von 30 kg/m<sup>2</sup> das Erkrankungsrisiko im Vergleich zu Normgewichtigen um das 20-30 fache erhöht. Aber auch im bloßen Übergewichtsbereich (BMI 25-29 kg/m<sup>2</sup>) steigt das Risiko bereits um das achtfache (1-3, 5,7-8,10-20, 22-23, 25, 27-33, 35-36, 39-41, 43, 46-47). Eine Gewichtszunahme von 11,0-19,9 kg, was der durchschnittlichen Gewichtsentwicklung eines Bundesbürgers zwischen dem 20. und 50. Lebensjahr entspricht, verfünffacht das relative Erkrankungsrisiko (45). Auch die schwedische SOS Studie kommt zu dem Ergebnis, dass in der unverändert übergewichtigen Kontrollgruppe der Prozentsatz der Typ-2 Diabetiker im Laufe von 8 Jahren von 8 % auf 25 % steigt während er bei der operativ behandelten Interventionsgruppe, die durchschnittlich 20 kg an Gewicht verlor, gleich blieb (26).

In der adipösen Population der vorliegenden Untersuchung war knapp ein Viertel der Patienten an Diabetes mellitus Typ-2 erkrankt, was deutlich über der Prävalenz der vergleichbaren Allgemeinbevölkerung liegt.

### **4.1.3 Dyslipidämie**

Auch wenn die Korrelation von Übergewicht und Fettstoffwechselstörung nicht so eng ist wie beim Diabetes, führt die Adipositas dennoch oft zu einer charakteristischen Veränderung des Lipidprofils, welches mit der erhöhten kardiovaskulären Morbidität einhergeht. Adipositas führt zu einer Erhöhung der Triglyzeride, fördert das Auftreten qualitativ veränderter Small-dense-LDL und erniedrigt das HDL-Chloesterin (45). Dieses besonders atherogene Lipidprofil kann durch Gewichtsreduktion äußerst günstig beeinflusst werden. So senkt eine Gewichtsabnahme von 10 kg den Triglyzeridspiegel um durchschnittlich 30 % und lässt das HDL-Cholesterin um 8 % steigen (1-3, 5,7-8,10-20, 22-23, 25, 27-33, 35-36, 39-41, 43, 46-47).

Auch knapp ein Viertel (23,5 %) der hier untersuchten Patienten zeigt eine pathologische Veränderung des Fettstoffwechsels.

#### **4.1.4 Arterielle Hypertonie**

Mehrere sich gegenseitig beeinflussende neuroendokrine Stoffwechselveränderungen im Zusammenhang mit vergrößerten viszeralen Fettdepots führen zu erhöhten systolischen und diastolischen Blutdruckwerten. So wird neuerdings von einer primären gesteigerten Sympathikusaktivität ausgegangen, die zwangsläufig zu einer Steigerung des Herzzeitvolumens und langfristig zu Vasokonstriktion führt. Gleichzeitig wird dieser Effekt noch durch eine Störung in der NO-Funktion und anderer gefäßerweiternder Faktoren verstärkt. Das bereits eingehend beschriebene Phänomen der Hyperinsulinämie bei Adipositas steigert die Natriumresorption in den Nierentubuli und induziert die Heraufregulation des AT1-Rezeptors (45).

Eine Zunahme des BMI um 1 kg/m<sup>2</sup> erhöht das Hypertonierisiko bereits um 12 %. In der Nurses' Health Studie zeigte sich, dass Frauen mit einem BMI > 31 kg/m<sup>2</sup> im Vergleich zu schlanken Frauen (BMI < 20 kg/m<sup>2</sup>) ein relatives Hypertonierisiko von 6,1 haben. Umgekehrt führt eine Gewichtsreduktion von 10 kg initial zu einer Blutdrucksenkung um 10 mmHg (1-3, 5,7-8,10-20, 22-23, 25, 27-33, 35-36, 39-41, 43, 46-47). Langzeituntersuchungen kamen jedoch zu dem Ergebnis, dass dieser Effekt nicht von Dauer ist. In der entsprechenden Studie zeigte sich 8 Jahre nach der operativ erreichten Gewichtsreduktion kein Unterschied zu den Blutdruckwerten der unverändert adipösen Vergleichsgruppe (38).

Fast die Hälfte (42,7 %) der hier erfassten Patienten ist von Bluthochdruck betroffen.

#### **4.1.5 Erkrankungen des Bewegungsapparates**

Degenerative Gelenkerkrankungen zählen nicht nur zu den häufigsten Komplikationen der Adipositas sondern sind auch führend bei den Gründen für ein vorzeitiges Ausscheiden aus dem Erwerbsleben. Vorrangig betroffen sind die gewichtstragenden Gelenke, wobei die Gonarthrose im Vordergrund steht, und Frauen ein größeres Erkrankungsrisiko als Männer tragen. Auch stark übergewichtige Frauen (BMI > 35 kg/m<sup>2</sup>) reduzieren das Risiko bei einer Gewichtsabnahme von 5 kg bereits um die Hälfte (1-3, 5,7-8,10-20, 22-23, 25, 27-33, 35-36, 39-41, 43, 46-47).

Gelenkerkrankungen führen konsekutiv zu Bewegungsmangel, der wiederum als Mitverursacher der Adipositas angesehen werden muß. Körperliche Aktivität spielt zwar auch in der Gewichtsreduktion aber vor allem bei der Gewichtserhaltung nach erfolgreicher Gewichtsabnahme eine große Rolle (45). Diese Zusammenhänge stellen eine Art circulus vitiosus für die Betroffenen dar.

Ein gutes Fünftel (21,1 %) der Patienten dieser Untersuchung gaben Gelenkbeschwerden an. Wie die Befragung ergab, spielte Bewegung auch bei weit weniger als der Hälfte der Patienten (37,7 %) eine Rolle bei der Gewichtsreduktion.

#### **4.2 Kosten der Morbidität durch Adipositas**

Die Adipositas mit all ihren Folgen stellt nicht nur ein medizinisches, sondern auch ökonomisches Problem dar, nicht zuletzt durch ihre seit Jahrzehnten stetig wachsende Prävalenz.

Bereits 1990 gab das Bundesministerium für Gesundheit eine Analyse in Auftrag, die die Kosten für das Gesundheitswesen durch ernährungsabhängige Krankheiten schätzen sollte. Dabei zeigte sich, dass nahezu ein Drittel der Kosten im Gesundheitswesen ernährungsabhängig sind. Auf die Adipositas allein entfiel allerdings nur ein relativ geringer Anteil von heute geschätzten 500 Mio. Euro.

Dies berücksichtigt jedoch nicht die Kosten, die durch die mit der Adipositas vergesellschafteten Komorbiditäten entstehen. Wie bereits teilweise beschrieben steigt mit dem Gewicht auch das Risiko unter Krankheiten des Herz-Kreislauf-Systems (Bluthochdruck, Herzinfarkt, KHK), des Stoffwechsels (Diabetes mellitus, Hyperurikämie, Hyperlipidämie) und des Bewegungsapparates (Bandscheiben, Gelenke) zu leiden. Infolgedessen konsultieren Übergewichtige wesentlich häufiger den Allgemeinarzt als schlanke Personen. Zwei Drittel der auftretenden Fälle von Hypertonie, Schlaganfall und Diabetes mellitus Typ-2 sind auf die Adipositas zurückzuführen und ungefähr die Hälfte der Fälle von Herzinfarkt, Angina pectoris, Gicht und Gallensteinen. Daraus lassen sich nun direkt die Adipositasbezogenen Folgekosten berechnen. Selbst bei vorsichtiger Kalkulation ergaben sich für das Jahr 1990 Gesamtkosten von 14,8 Mrd. DM und nahmen damit 4,2% der Gesundheitskosten in Anspruch. Kostenanalysen in vielen anderen westlichen Ländern kamen zu ähnlichen Ergebnissen (34).

#### **4.3 Gewichtskorrektur als Präventionsmaßnahme**

Geht man nun davon aus, dass Übergewicht mit einem erhöhten Erkrankungsrisiko vor allem an Diabetes mellitus Typ-2 vergesellschaftet ist, liegt umgekehrt der Schluss nahe, dass Gewichtsreduktion zu einer Verbesserung der Stoffwechsellage führt. In der Tat kommen mehrere Studien zu dem Ergebnis, dass bereits moderater Gewichtsverlust zu signifikanter Reduktion der Diabetesinzidenz führt.

Das Diabetes Prevention Program zeigte, dass Gewichtsreduktion von 5-6 % kombiniert mit gesteigerter körperlicher Aktivität die Neuerkrankungsrate an Diabetes um 58 % senken konnte (24). Dies ist in Zusammenhang mit einer Verbesserung der Betazellfunktion zu sehen, welche zu Veränderungen der Insulinsensitivität und –sekretion führt (21).

In der Nurses' Health Studie reduzierten Frauen, die nach der Adoleszenz 11-19 kg abnahmen ihr Diabetesrisiko um 77 %, bei Gewichtsreduktion um 20 kg um 87 %. In der schwedischen SOS Studie war die Neuerkrankungsrate der Patienten, die durch operative Maßnahmen durchschnittlich 16,1 % ihres Ausgangsgewichtes abgenommen hatten, über 10 Jahre bei 7 %. Die konservativ diätetisch behandelten Patienten, die annähernd unverändert adipös waren, zeigten dagegen im selben Zeitraum eine Diabetesinzidenz von 24 %.

Damit sinkt auch die für Typ-2-Diabetiker erhöhte Mortalität. Eine schottische Studie kam zu dem Ergebnis, dass eine Gewichtsabnahme von 1 kg das Leben um 3-4 Monate verlängert. Eine Reduktion der Mortalität um bis zu 33 % war laut einer amerikanischen Studie durch absichtliche Gewichtsabnahme adipöser Diabetiker zu erreichen.

Adipositas beeinflusst auch den Therapieerfolg eines manifesten Diabetes mellitus Typ-2. So war in einer finnischen Studie die HbA1c Senkung bei Einleitung einer Insulintherapie adipöser Patienten signifikant geringer als bei schlanken Typ-2-Diabetikern (45).

#### **4.4 Modelle zur Gewichtsabnahme**

Alle bisher beschriebenen Programme zur Gewichtsreduktion fanden in einem sehr strukturierten und vor allem zeitlich limitierten Rahmen statt, meist auf kommerziellem Hintergrund. Sie unterscheiden sich lediglich in der favorisierten Diät oder haben einen operativen Ansatz.

Im folgenden soll die Datenlage zu den wichtigsten Programmen dargestellt werden.

##### **4.4.1 Reduktionsdiäten**

Man unterscheidet grundsätzlich die hypokalorische Mischkost (HBD) von der Very-low-calorie-diet (VLCD). Bei ersterer werden unterschiedlich reduzierte Kalorienmengen zur Verfügung gestellt, die zu 50-55 % aus Energie aus Kohlenhydraten, zu 30-35 % aus Fett und zu 15-20% aus Eiweiß besteht. Therapeutisch empfohlen wird dabei eine tägliche Energiereduktion von 500 kcal unter dem Bedarf. Bei der VLCD werden nur noch 450-700 kcal/d aufgenommen, davon müssen zumindest 50g auf Proteine entfallen, 45 g auf Kohlenhydrate und 7 g auf Fett. Gleichzeitig muß eine Substitution von Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen erfolgen. Diese Diät sollte nicht länger als 4-6 Wochen

angewandt werden und bedarf regelmäßiger ärztlicher Betreuung. Oft werden diese Diäten mit Verhaltensmodifikationen kombiniert. So erhalten Patienten z.B. im 26-wöchigen Optifast Programm, welches 12 Wochen VLCD enthält, zusätzliche Betreuung durch einen Ernährungsberater und Psychologen.

Die Langzeitergebnisse nach 5 Jahren eben dieses Programmes wurden von Wadden und Frey an 621 Patienten untersucht. Der initiale Gewichtsverlust der Männer lag bei  $34,3 \pm 11$  kg, der Frauen bei  $23,7 \pm 8$  kg, was jeweils  $25,5 \pm 7$  % bzw.  $22,6 \pm 6$  % ihres ursprünglichen Körpergewichtes entsprach. Nach 2 Jahren hielten die Männer noch  $50,1 \pm 4$  % und Frauen  $37,5 \pm 6$  % der Gewichtsreduktion. Die Auswertung nach 5 Jahren beinhaltet nur noch 54,3 % des ursprünglichen Patientenkollektivs. Von diesen halten Männer weiterhin  $30,5 \pm 5$  % und Frauen  $22,7 \pm 6$  % ihres initialen Gewichtsverlustes. Durch die hohe drop-out Rate bleibt dieses Ergebnis aber kritisch zu hinterfragen (44).

Diese positiven Ergebnisse werden auch in einer Metaanalyse von Anderson und Mitarbeitern anhand 29 amerikanischer Studien bestätigt. Dabei waren die VLCD den hypocalorischen Diäten sowohl bei der kurzzeitigen Gewichtsreduktion als auch im Langzeitergebnis überlegen. So standen initial durchschnittlich 17 kg Gewichtsverlust 7 kg gegenüber und nach 5 Jahren noch 7 kg im Vergleich zu 2 kg. Nach einer VLCD oder einem Gewichtsverlust über 20 kg konnten die Patienten also nach 5 Jahren signifikant mehr dieser Gewichtsreduktion halten als nach einer HBD oder Gewichtsverlust von weniger als 10 kg (4).

Relativiert werden diese Ergebnisse durch die geringen Patientenzahlen im Längsschnitt.

#### **4.4.2 Diäten mit unausgewogener Nährstoffrelation**

Es gibt unzählige Außenseiterdiäten, die in der Mehrzahl dem ovo-lakto-vegetabilen Formenkreis angehören. Dazu zählt die Bircher-Benner-Kost ebenso wie die Evers-Diät, die antroposophische Ernährung nach Steiner, die vitalstoffreiche Vollwertkost nach Brukker, die makrobiotische Kost nach M.Cushi und die Schnitzer-Diät. Auch wenn diese Ernährungsformen vergleichsweise vernünftig scheinen, sind sie durch ihre fehlende Bilanzierung als Reduktionskost ungeeignet. Nicht zu empfehlen ist die Hay'sche Trennkost oder Fit-for-life-Diät. Die zugrunde liegenden Theorien sind medizinisch nicht nachzuvollziehen und die Lebensmittelauswahl ist unausgewogen (45). Großer Beliebtheit erfreuen sich in letzter Zeit Diäten, die entweder die Fett- oder die Kohlenhydratzufuhr stark limitieren. So sollen bei der Atkins-Diät täglich nicht mehr als 20 g Kohlenhydrate aufgenommen werden. Bei den fettreduzierten Diäten wie der Ornish-Diät dürfen nicht mehr als 10% der täglichen Energiezufuhr aus Fett bestehen.

In einer amerikanischen Studie wurden diese beiden Diäten sowohl untereinander als auch noch mit 2 weiteren verglichen. Dabei führten alle Diäten zu einer vergleichbaren moderaten Gewichtsreduktion, die umso größer war, desto besser die Patienten die Diät einhalten konnten. Dies spielte vor allem bei der Atkins- und Ornish-Diät eine große Rolle, die von vielen Teilnehmern als zu extrem eingestuft wurden. So scheint der Schlüssel für eine erfolgreiche Gewichtsreduktion eher darin zu liegen die individuellen Vorlieben eines Patienten zu treffen, um ihm eine bessere Compliance zu ermöglichen, als über die Präferenz von Fett oder Kohlenhydraten zu streiten (9).

In einer anderen amerikanischen Studie wurde direkt die Auswirkung auf Übergewicht und Hyperlipidämie einer Kohlenhydrat- im Vergleich zur Fettrestriktion untersucht. Dabei fiel es den Patienten mit der Kohlenhydratarmen Diät leichter diese einzuhalten und nahmen dadurch auch mehr Gewicht ab. Gleichzeitig sank das LDL vergleichsweise mehr und HDL stieg an. Bei einem kleinen Teil der Patienten kam es aber sogar zu einem Anstieg des Serumcholesterins, auch waren Nebenwirkungen wie gastrointestinale Beschwerden, Kopfschmerzen, Halitosis und Muskelkrämpfe in dieser Gruppe wesentlich häufiger (48).

#### **4.4.3 Chirurgische Therapie**

Den chirurgischen Verfahren zur Gewichtsreduktion liegen allgemein 2 verschiedene Prinzipien zugrunde. So kann durch Eingriffe am Magen die Nahrungszufuhr eingeschränkt werden oder durch ein iatrogenes Kurzdarmsyndrom die Kalorienaufnahme erheblich reduziert werden. Beide Verfahren können auch kombiniert werden und haben jeweils typische Nebenwirkungen.

Die klassische Methode der Malabsorption ist die Jejunioileostomie, auch Dünndarmausschaltungsoperation genannt, die oft zu Diarrhoe, Elektrolyt- und Vitaminverlust und proktologischen Problemen führt.

Beim bileopankreatischen Bypass nach Scopinaro wird sowohl ein Teil des Magens entfernt als auch der Verdauungs- und Nahrungstrakt getrennt. Auch beim ursprünglich angewendeten Magenbypass ist sowohl die Nahrungszufuhr als auch die Kalorienaufnahme eingeschränkt.

Heute werden oft gastroplastische Verfahren eingesetzt, bei denen es vor allem anfänglich zu Erbrechen kommen kann und das Essverhalten zwingend geändert werden muß. Nachdem die horizontale Gastroplastik weniger günstige Ergebnisse zeigte wird heute vor allem die vertikale Gastroplastik nach Mason angewandt. Einem ähnlichen Prinzip folgt die Implantation eines anpassbaren Magenbandes, wobei der große Vorteil in der wenig belastenden laparoskopischen Vorgehensweise liegt.

Die Stimulierung des Magens durch einen implantierbaren Schrittmachers ist noch in der klinischen Erprobungsphase.

Es existiert eine Vielzahl von Studien den Therapieerfolg chirurgischer Adipositas therapie betreffend. Eine große amerikanische Meta-Analyse über 147 Studien befand, dass bei schwer übergewichtigen Patienten ( $BMI > 40 \text{ kg/m}^2$ ) operative Maßnahmen zu einem Gewichtsverlust von 20-30 kg führen, der bis zu 10 Jahren stabil bleibt und auch manche Komorbiditäten positiv beeinflusst. Was die unterschiedlichen Verfahren angeht erzeugen die Bypass Operationen mehr Gewichtsverlust als die gastroplastischen Vorgehensweisen. Dabei bestehen aber auch unterschiedliche Komplikationsraten, dies betrifft vor allem die laparoskopische oder offene Vorgehensweise (26).

In der schwedischen SOS Studie wurden je 845 Patienten mit konservativer bzw. operativer Therapie über 2 Jahre verfolgt. Nach operativem Eingriff verloren die Patienten durchschnittlich  $28 \pm 15 \text{ kg}$ , während die Kontrollgruppe stabil blieb. Dieses Ergebnis ließ sich über 2 Jahre hinweg halten und reduzierte signifikant die Erkrankungsrate an Bluthochdruck, Diabetes mellitus Typ-2 und Fettstoffwechselstörungen. Kritisch bleibt zu bedenken, dass es keine Langzeiterfahrungen gibt in Bezug auf das Verhalten der Risikofaktoren und die Betroffenen postoperativ mit einem durchschnittlichen BMI von  $32 \text{ kg/m}^2$  immer noch übergewichtig sind (34).

Auch wenn die postoperative Mortalität mit inzwischen 0,22 % (37) relativ gering ist, muß es sich doch beim operativen Vorgehen um die ultima ratio bei schwerer therapieresistenter Adipositas handeln. Es handelt sich nicht um die „Wunderlösung“, die sich in der Erwartungshaltung mancher Patienten widerspiegelt.

Dies zeigt sich auch in der vorliegenden Untersuchung bei der sich rund 15 % (14,9 %) der Patienten initial einen invasiven Eingriff wünschten, welcher nur bei einem Fünftel davon (3,2 %) durchgeführt wurde. Wie in den zitierten Studien bestand das Patientengut zum größten Teil aus Frauen (77,8 %) und war mit einem durchschnittlichen BMI von  $48,8 \text{ kg/m}^2$  schwerst übergewichtig. Auch hier verloren die Patienten postoperativ im Mittel 30 kg Körpergewicht.

#### **4.4.4 Medikamentöse Therapie**

Grundsätzlich kann man 2 Gruppen von Medikamenten unterscheiden. Zum einen existieren Substanzen, die im Zentralnervensystem als Appetitzügler wirken, zum anderen lassen sich die in der Peripherie wirksamen Assimilationshemmer unterscheiden.

Die klassischen vom Amphetamin abgeleiteten katecholaminergen Substanzen sind aufgrund ihrer Nebenwirkungen und ihres Suchtpotentials heutzutage obsolet. Des Weiteren auch zentralnervös wirkende Substanzen, aber vor allem das serotoninerge System betreffend, sind das Fenfluramin, welches als klassische Leitsubstanz gesehen werden kann, sowie das neuere Sibutramin. Das erstere wurde aufgrund schwerwiegender Nebenwirkungen inzwischen vom Markt genommen und auch beim besser verträglichen Nachfolger bestehen aufgrund der systemischen zentralnervösen Wirkung zwingend unerwünschte Nebenwirkungen.

Völlig anders wirkt eben der Lipase-Inhibitor Orlistat, der die Aufschlüsselung der mit der Nahrung aufgenommenen Triglyzeride verhindert. Bei Überschreitung einer täglichen Fettzufuhr von 60-80 g kommt es zur Steatorrhoe, was aber den positiven Effekt auf die Gewichtsentwicklung eher verstärkt (34,45).

Allen Präparaten gemeinsam ist, dass sie nicht der alleinigen Therapie dienen können, sondern immer mit diätetischen Maßnahmen kombiniert werden müssen.

Eine große amerikanische Meta-Analyse über die pharmakologische Therapie der Adipositas kam zu dem Ergebnis, dass alle untersuchten Präparate zu moderater Gewichtsreduktion führen und sich dabei eher in ihrem Nebenwirkungsprofil unterscheiden. Fraglich bleibt aber ihr Langzeiteffekt, sowie die Auswirkung auf Komorbiditäten (24).

Eine Untersuchung über den Einfluß des Fett- bzw. Kohlenhydratanteils der Nahrung auf den Gewichtsreduzierenden Effekt von Orlistat kam zu dem Ergebnis, dass vor allem bei Patienten mit schlechtem Therapieerfolg auch der Kohlenhydratanteil in der Nahrung limitiert werden muß (42).

#### **4.5 Adipositasambulanz der TU München**

Während der Therapiephase nahmen die Patienten im ersten Quartal durchschnittlich 1,8 kg ab, was 1,6 % ihres Ausgangsgewichtes entspricht. Nach einem Jahr sind es 5,9 kg, was 5,3 % des ursprünglichen Gewichtes entspricht, nach 2 Jahren bereits knappe 8 kg, 7,3 % entsprechend und nach 4 Jahren 12,2 kg bzw. 9,8 %.

Diese Zahlen entsprechen zwar der Definition für eine erfolgreiche Gewichtsabnahme von 5 % oder mehr über ein Jahr (44), bedacht werden muss aber die hohe Ausfallsrate an Patienten. Bereits nach einem Jahr sind mit 56 Patienten der ursprünglich 503 nur noch ca. 11 % der Patienten in Behandlung. Nach 4 Jahren ist der Anteil mit 1 % geradezu verschwindend gering. Erklären lässt sich diese im Vergleich zu anderen Berichten hohe Rate sicherlich durch die Struktur der Ambulanz. Die Teilnahme ist freiwillig und wird nicht eingefordert. Sicherlich spielt auch die Kostenfreiheit dabei eine große Rolle. Für viele Patienten mag aber

auch die durchschnittliche Therapiedauer von 4,5 Monaten genug Information geboten haben, um diese hinterher selbständig erfolgreich anzuwenden.

Um eben diese Fragestellung zu beantworten, aber auch um den Langzeiterfolg der Therapie zu monitoren, wurde eine repräsentative Auswahl von Patienten nachbefragt. Trotz intensiver Bemühungen konnten von der ursprünglich avisierten Patientenzahl nur knapp 70 % (68,2 %) erreicht werden. Der Ausfall erklärt sich vor allem durch Probleme technischer Natur. Es bleibt zu hoffen, dass dadurch eine Verfälschung der Daten zufällig ausgeglichen wird. Diese Reduktion der ursprünglichen Patientenzahl bleibt aber hier wie anderswo ein großer Unsicherheitsfaktor.

Nach Beendigung der Therapie nahmen die Patienten im Mittel weitere 2,5 kg Körpergewicht ab, was 2,1 % ihres Ausgangsgewichtes entspricht. Differenziert man diese Zahlen nach Therapieerfolg, kommt man zu dem Ergebnis, dass nur gut die Hälfte der Patienten (52,7 %) an Gewicht verliert, wohingegen 40,6 % der Befragten zunehmen und bei 6,7 % das Gewicht stagniert.

Die relativ hohe Rate der „Therapieversager“ mag erschrecken, aber man bedenke auch, dass durch diese auch der Erfolg der anderen relativiert wird. Berechnet man die Gewichtsentwicklung seit Therapieende nämlich für beide Gruppen getrennt, nehmen die Erfolgreichen sogar 9,3 kg im Durchschnitt ab, was 8,2 % ihres Ausgangsgewichtes entspricht. Dies ist ein beachtlicher Langzeiterfolg wenn man bedenkt, dass die letzte Visite im Mittel knapp 2 Jahre (23,2 Monate) zurück liegt.

Doch was ist mit jenen, die ihr Gewicht nur halten oder sogar zunehmen. Weshalb suchen sie nicht wie empfohlen die Ambulanz wieder auf?

Man darf nicht vergessen, dass 10 % der Befragten nach eigenen Angaben bereits alles ausprobiert hätten, um Gewicht zu reduzieren. Damit handelt es sich hier um eine Selektion meist vielfach vorbehandelter, teilweise vielleicht auch therapieresistenter Patienten. Natürlich muss auch bedacht werden, dass die Patienten mit dem angebotenen Konzept nicht zufrieden gewesen sein könnten. Aber immerhin 62,3 % äußerten sich in der Befragung durchweg positiv über den Inhalt der Ernährungsberatung. Weiteren Aufschluß bietet hier noch ein detaillierterer Einblick in die Befragung, der über die bloßen Entscheidungsfragen hinausgeht. Oft äußerten die Patienten am Rande wichtige Schlüsselinformationen. So gaben knapp 15 % der Befragten zu, dass ihr Erfolg an der Selbstdisziplin scheitern würde. Sie bezeichneten sich als „Genußmenschen“, die schon wüssten, wie sie abnehmen könnten, aber „keine Kalorien zählen wollten“. Es sei nicht möglich „dauerhaft diametral entgegengesetzt seiner Neigungen zu leben“. Es scheitere daran, „den inneren Schweinehund zu überwinden“.

Man habe „immer eine andere Ausrede“ und „wenn's mir schmeckt, dann schmeckt's halt“. Ein Patient vergleicht sein Verhalten mit einer Sucht wie bei Alkohol oder Drogen, er wisse teilweise gar nicht, wie er an den Kühlschrank gekommen sei. Anderen ist die Zubereitung „gesunder“ Kost zu anstrengend. Sie wünschen sich „eine persönliche Ernährungsberaterin zuhause“.

Knappe 8 % der Patienten hätten sich die Beratung konkreter und stringenter gewünscht. Sie fühlen sich oftmals durch die vorherrschende Informationsvielfalt verwirrt und bräuchten handfeste Anleitungen. Mit einer selbständigen Umsetzung der Vorschläge waren sie offensichtlich überfordert. Sie wünschten sich einen genauesten Diätplan und mehr Druck.

Bei knapp 5 % der Befragten scheitert eine Ernährungsumstellung am häuslichen oder beruflichen Umfeld. Sie müssen meist für die Familie kochen und wollen dann oft beim einzigen Zusammenkommen des Tages nicht verzichten. Häufiges Reisen und Essen in Restaurants stellt viele Patienten vor ein unlösbares Problem.

Eine Patientin fasst ihre Situation mit dem Satz zusammen: „Ich habe auf ein Wunder gehofft.“

#### **4.6 Ausblicke**

Trotz hoffnungsvoller Ansätze besteht noch viel Handlungsbedarf. Wie lassen sich die teilweise ernüchternden Ergebnisse dieser und anderer Adipositasstudien verbessern?

Ein Ansatz ist sicherlich das Therapieangebot hinsichtlich der Wünsche der Betroffenen zu optimieren. Im Fall dieser Untersuchung hätten sich z.B. 40 % die Einrichtung einer Lehrküche gewünscht, ungefähr die Hälfte (46,1 %) würde lieber in der Gruppe therapiert. Für ein Drittel (32,3 %) standen zu wenige Termine zur Verfügung und wiederum die Hälfte (47,3 %) wünscht sich zusätzliche psychologische Betreuung.

Dennoch haben mehr als zwei Drittel der Befragten (68,3 %) nach Abschluss der Behandlung keine weiteren Maßnahmen zur Gewichtsreduktion ergriffen. Rechnet man hier die Erfolgreichen heraus, bleibt immer noch eine nicht zu vernachlässigende Anzahl von Patienten übrig, denen man, auch mit den Informationen zwischen den Zeilen, fehlende Motivation zumindest unterstellen kann. Ein Ansatz zur Motivationsverstärkung könnten sicherlich finanzielle Anreize sein. Dies kann zum einen über ein Malusystem funktionieren, in dem schlimmstenfalls Übergewicht sanktioniert wird. Aber auch eine Therapie für die bezahlt werden muss, erscheint oft „wertvoller“ und wird häufiger beendet und befolgt. Schnell mag hier der Vorwurf der sozialen Härte im Raum stehen. Da muß aber auch bedacht werden, dass die immensen Kosten, die durch die Adipositas im Gesundheitswesen verursacht

werden, bisher von der Allgemeinheit getragen werden. Ist dieses solidarische System, wie es sich in der letzten Zeit andeutet, nicht mehr bezahlbar, müssen eventuell persönliche Risiken wie Rauchen, übermäßiger Alkoholkonsum, Extremsport oder Übergewicht extra versichert und bezahlt werden.

## 5. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit geht es um die Auswertung einer Adipositasprechstunde im Rahmen einer Poliklinik, die als offene Ambulanz geführt wird, in der die Patienten selbst über die Therapiedauer entscheiden.

Es zeigten sich folgende Ergebnisse:

- 1) Untersucht wurden 503 Patienten, davon waren 369 (73,4 %) Frauen und 134 (26,6 %) Männer.
- 2) Die Patienten waren durchschnittlich 44,5 Jahre alt (12-79 J.) und hatten im Mittel einen BMI von 38,8 kg/m<sup>2</sup> (20,2-74,8 kg/m<sup>2</sup>).
- 3) Die mittlere Therapiedauer betrug 4,5 Monate, in denen circa 4 Visiten stattfanden.
- 4) Nach einem Jahr befanden sich noch 56 Patienten (11,1 %) in Behandlung, nach zwei Jahren noch 15 (3 %).
- 5) Der Gewichtsverlauf während der Therapie zeigt eine Gewichtsabnahme von durchschnittlich 1,8 kg (1,6 % des Ausgangsgewichtes) im ersten Quartal. Nach einem Jahr beobachtet man 5,9 kg Gewichtsverlust (5,3 %), nach zwei Jahren 8 kg (7,3 %), nach vier Jahren 12,2 kg (9,8 %).
- 6) Im Follow-up wurden 245 Patienten (48,7 %) angeschrieben, von denen zwei Drittel (167 Patienten) telefonisch erreicht wurden. Diese sind hinsichtlich der Basisdaten mit dem Ausgangskollektiv vergleichbar.
- 7) Der Gewichtsverlauf nach Therapieende zeigt eine weitere Gewichtsabnahme von durchschnittlich 2,5 kg (2,1 % des Ausgangsgewichtes).
- 8) Im einzelnen beobachtet man bei gut der Hälfte des Follow-up Kollektivs eine Gewichtsreduktion (52,7 %), 40,6 % nehmen an Gewicht zu und 6,7 % zeigen keine Gewichtsveränderung.
- 9) Bei denjenigen, die Gewicht verlieren, sind dies durchschnittlich 9,3 kg (8,2 % des Ausgangsgewichtes). Die Gruppe mit Gewichtszunahme verzeichnet ein Plus von 5,9 kg (5,4 %).
- 10) Die inhaltliche Auswertung ergab eine Zufriedenheit mit der Behandlung bei 62,3 % der Befragten. 34,1 % erachten das Fettzählen als probates Mittel zur Gewichtsreduktion, 40,1 % wünschen sich eine Lehrküche. An einer Gruppentherapie würden 46,1 % der Patienten teilnehmen, 32,3 % hätten sich mehr Termine in der Ambulanz erhofft. Für 37,7 % spielt Bewegung eine untergeordnete Rolle, 47,3 %

bräuchten psychologische Betreuung. Weiter Maßnahmen nach Therapieende ergriffen 31,7 %.

Im Vergleich zu den Daten vieler anderer, hier auch zitierter Studien sind diese Ergebnisse sicherlich positiv zu bewerten. Dennoch bleibt die alles entscheidende Frage wie weitere Verbesserungen erzielt werden können. Neben beständiger Optimierung des Therapieangebotes muss dabei sicherlich in Zukunft auch die teilweise fehlende Motivation durch erhöhte Anreize, zum Beispiel finanzieller Natur, ausgeglichen werden.

## 6. Literatur

- 1) Ahima RS, Flier JS. 2000, Adipose tissue as an endocrine organ. *TEM II*, 327-332.
- 2) Alessi MC, Morange P, Juhan-Vague I. 2000, Fat cell function and fibrinolysis. *Horm Metab Res*, 32:504-508.
- 3) Allison DB, Fontaine KR, Manson JE, Stevens J, Van Itallie TB. 1999, Annual deaths attributable to obesity in the United States. *JAMA* 282:1530-1538.
- 4) Anderson JW, Konz EC, Frederich RC, Wood CL. Long-term weight-loss maintenance: a meta-analysis of US studies. *Am J Clin Nutr* 2001;74:579-84.
- 5) Bergmann KE, Mensink GBM. 1999, Körpermaße und Übergewicht. *Gesundheitswesen* 61 Sonderheft 2: S115-S120.
- 6) Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrenbach K, Schoelles K. Bariatric Surgery A Systematic Review and Meta-Analysis. *JAMA* 2004;292:1724-1737.
- 7) Chan JM, Rimm EB, Colditz GA, Stamper Mj, Willett WC. 1994, Obesity, fat distribution, and weight gain as a risk factor for clinical diabetes in men. *Diabetes Care*, 17:961-969.
- 8) Colditz GA, Willett WC, Rotnizky A, Manson JE. 1995, Weight gain as a risk factor for clinical diabetes mellitus in women. *Ann Intern Med*, 122:481-486.
- 9) Dansinger ML, Gleason JA, Griffith JL, Selker HP, Schaefer EJ. Comparison of the Atkins, Ornish, Weight Watchers, and Zone Diets for Weight Loss and Heart Disease Risk Reduction. *JAMA* 2005;293:43-53.
- 10) Engeli S, Sharma AM. 2000, Role of adipose tissue for cardio-renal regulation in health and disease. *Horm Metab Res*, 32:485-499.
- 11) Felson DT, Zhang Y, Anthony JM, Naimark KA, Anderson JJ. 1992, Weight loss reduces the risk for symptomatic knee osteoarthritis in women. The Framingham Study. *Ann Intern Med*, 116:535-539.
- 12) Ferrari P, Weidmann P, Shaw S, Giachino D, Riesen W, Allemann Y, Heynen G. 1991, Altered insulin sensitivity, hyperinsulinemia, and dyslipidemia in individuals with hypertensive parents. *Am J Med*, 91:589-596.
- 13) Fontaine KR, Redden DT, Wang C, Westfall AO, Allison DB. 2003, Years of life lost due to obesity. *JAMA*, 289: 187-193.

- 14) Gortmaker SL, Must A, Perrin JM, Sobol AM, Dietz WH. 1993, Social and economic consequences of overweight in adolescence and young adulthood. *N Engl J of Med*, 329:1008-1012.
- 15) Han TS, van Leer EM, Seidell JC, Lean MEJ. 1995, Waist circumference action levels in the identification of cardiovascular risk factor. Prevalence study in a random sample. *Br Med J*, 311:1401-1405.
- 16) Hauner H. 1996, Gesundheitsrisiken von Übergewicht und Gewichtszunahme. *Dt. Ärzteblatt*, 93:c-2385-2389.
- 17) Hauner H. 1997, Stamm-Adipositas im Mittelpunkt von metabolischem Syndrom und Typ-II-Diabetes. In Mehnert H (Hrsg): *Herz, Gefäße und Diabetes*. München: Medikon Verlag: 31-39.
- 18) Huang Z, Willett CW, Manson JE, Rosner B, Stampfer MJ, Speizer FE, Colditz GA. 1998, Body weight, weight change, and risk for hypertension in women. *Ann Intern Med*, 128:81-88.
- 19) Juhan-Vague I, Pyke S, Alessi MC, Jespersen J, Haverkate F, Thompson SG. 1996, Fibrinolytic factors and the risk of myocardial infarction or sudden death in patients with angina pectoris. *Circulation* 94:2057-2063.
- 20) Kannel WB, D'Agostino RB, Cobb JL. 1996, Effects of weight on cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr*, 634:19S-22S.
- 21) Kitabchi AE, Tempresa M, Knowler W C, Kahn SE, Fowler S E, Haffner S M, Andres R, Saudek C, Edelstein S L, Arakaki R, Murphy M B, Shamon H. Of The Diabetes Prevention Program Research Group. Role of Insulin Secretion and Sensitivity in the Evolution of Type 2 Diabetes in the Diabetes Prevention Program. Effects of Lifestyle Intervention and Metformin. *Diabetes* 54:2404-2414, 2005.
- 22) Lean MEJ, Powrie JK, Anderson AS. 1990, Obesity, weight loss and prognosis in type 2 diabetes. *Diabetic Med* 7:228-233.
- 23) Lew AE, Garfinkel L. 1979, Variations in mortality by weight among 750.000 men and women. *J Chron Dis*, 32:563-576.
- 24) Li Z, Maglione M, Tu w, Mojica W, Arterburn D, Shugarman L R, Hilton L, Suttorp M, Solomon V, Shekelle PG, Morton SC. Meta-Analysis: Pharmacologic Treatment of Obesity. *Ann Intern Med*. 2005;142:532-546.

- 25) Maclure KM, Hyes SKC, Colditz GA. 1989, Weight, diet and risk of symptomatic gallstones in middle-aged women. *N Engl J Med*, 321:563-569.
- 26) Maggard MA, Shugarman LR, Suttorp M, Maglione M, Sugeran HJ, Livingston EH, Nguyen NT, Li Z, Mojica WA, Hilton L, Rhodes S, Morton SC, Shekelle PG. Meta-Analysis: Surgical Treatment of Obesity. *Ann Intern Med*. 2005;142:547-559.
- 27) Manson JE, Willett WC, Stampfer ME. 1995, Body weight and mortality among women. *N Engl J Med*, 333:677-685.
- 28) Marin P, Holmäng S, Gustafsson C, Jönsson L, Kvist H, Elander A, Eldh J, Sjöström L, Holm G, Björntorp P. 1993, Androgen treatment of abdominally obese men. *Obes Res*, 1:245-251.
- 29) Pasquali R, Cantobelly S, Casimirri F, Capelli M, Bortoluzzi L, Flaminia R, Labate AMM, Barbara L. 1993, The hypothalamic-pituitary-adrenal axis in obese women with different patterns of body fat distributions. *J Clin Endocrinol Metab*, 77:341-346.
- 30) Peeters A, Barendregt JJ, Willekens F, Mackenbach JP, Al Mamun A, Bonneux L; NEDCOM, the Netherlands Epidemiology and Demography Compression of Morbidity Research Group. 2003, Obesity in adulthood and its consequences for life expectancy: a life-table analysis. *Ann Intern Med*, 138:24-32.
- 31) Randle P, Garland P, Hales C, Newsholme E. 1963, The glucose-fatty cycle. Its role in insulin sensitivity and the metabolic disturbances of diabetes mellitus. *Lancet*, i:785-789.
- 32) Rexrode KM, Hennekens CH, Willett WC, Colditz GA, Stampfer MJ, Rich-Edwards JW, Speizer FE, Manson JE. 1997, A prospective study of body mass index, weight change, and risk of stroke in women. *JAMA*, 277:1539-1545.
- 33) Schneider R. 1996, Relevanz und Kosten der Adipositas in Deutschland. *Ernährungs-Umschau* 43:369-374.
- 34) Schusdziarra V, Erdmann J, Hauner H, Hausmann M, Hebebrand J, Hesecker H, Hinney A, Husemann B, Linden A, Neupert T, Rosenkranz K, Schick RR, Ullrich A, Vögele C, Wechsler JG, Zwiauer K. *Adipositas-Moderne Konzepte für ein Langzeitproblem*. 2.Auflage-Bremen:UNI-MED,2003.

- 35) Scottish Intercollegiate Guidelines Network, Obesity in Scotland. Integrating prevention with weight management. A national clinical guideline recommended for use in Scotland. Edinburgh, 1996.
- 36) Seidell JC, Björntorp P, Sjöström L, Kvist H, Sannerstedt R. 1990, Visceral fat accumulation in men is positively associated with insulin, glucose, and C-peptide but negatively with testosterone levels. *Metabolism* 39: 897-901.
- 37) Sjöström CD, Lissner L, Wedel H, Sjöström L. Reduction in Incidence of Diabetes, Hypertension and Lipid Disturbances after Intentional Weight Loss Induced by Bariatric Surgery: the SOS Intervention Study. *Obesity Research* 1999;Vol.7No.5:477-483.
- 38) Sjöström CD, Peltonen M, Wedel H, Sjöström L. Differentiated Long-Term Effects of Intentional Weight Loss on Diabetes and Hypertension. *Hypertension*.2006;36:20-25.
- 39) Stevens J, Cai J, Pamuk ER, Williamson DF, Thun MJ, Wood JL. 1998, The effect of age on the association between body-mass index and mortality. *N Engl J Med*, 338:1-6.
- 40) Sullivan M, Karlsson J, Sjöström L. 1993, Swedish obese subjects (SOS) – an intervention study of obesity. Baseline evaluation of health and psychological functioning in the first 1743 subjects examined. *Int J Obesity*, 17: 503-512.
- 41) Troiano RP, Frongilla EA, Sobal J, Levitsky DA. 1996, The relationship between body weight and mortality: a quantitative analysis of combined information from existing studies. *Int J Obesity*, 20:63-75.
- 42) Ullrich A, Erdmann J, Mergraf J, Schusdziarra V. Impact of carbohydrate and fat intake on weight-reducing efficacy of orlistat. *Aliment Pharmacol Ther* 2003;17:1007-1013.
- 43) Van Harmelen V, Skurk T, Röhrig K, Lee Y-M, Halbleib M, Aprath-Husmann I, Hauner H. 2003, Effect of BMI and age on adipose tissue cellularity and differentiation capacity in women. *Int J Obesity*, 27:889-895.
- 44) Wadden TA, Frey DL. A Multicenter Evaluation of a Proprietary Weight Loss Program for the Treatment of Marked Obesity: A Five-Year Follow-Up. *Int j Eat Disord* 22:203-212,1997.

- 45) Wechsler JG. Adipositas Ursachen und Therapie. 2. aktualisierte und erweiterte Auflage, Blackwell Verlag, 2003.
- 46) Willett WC, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA, Rosner B, Speizer FE, Hennekens CH. 1995, Weight, weight change and coronary heart disease in women. Risk within the “normal” weight range. JAMA, 273:461-465.
- 47) World Health Organisation. 2000, Obesity – Prevention and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on Obesity, WHO Technical Report Series 894, Geneva.
- 48) Yancy Jr. WS, Olsen MK, Guyton JR, Bakst RP, Westman EC. A Low-Carbohydrate, Ketogenic Diet versus a Low-Fat Diet To Treat Obesity and Hyperlipidemia. Ann Intern Med. 2004;140:769-777.