

Aus der Medizinischen Klinik mit Schwerpunkt Psychosomatik  
der Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

SMS-Intervention bei Patienten mit starkem Übergewicht  
(Adipositas)

zur Erlangung des akademischen Grades  
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät  
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Tessa-Constanze Kuhnt

aus Berlin-Mitte

Gutachter/in:     1. Prof. Dr. med. B. F. Klapp  
                          2. Prof. Dr. rer. biol. hum. habil. E. Brähler  
                          3. Prof. Dr. med. J. Frommer

Datum der Promotion: 07.09.2012

# Gliederung

1.	Einleitung.....	06
2.	Theoretische Grundlagen.....	10
2.1	Zum Erkrankungsbild Adipositas.....	10
2.1.1	Definition und Klassifikation.....	10
2.1.2	Prävalenz und Mortalität.....	11
2.1.3	Ursachen.....	11
2.1.4	Somatische Konsequenzen.....	15
2.1.5	Psychosoziale Konsequenzen.....	20
2.1.6	Therapie.....	21
2.2	Programmbeschreibung des einjährigen ambulanten Gewichtsreduktionsprogramms der Charité.....	25
2.3	Kommunikationstechnologien und Adipositas.....	28
3.	Methoden.....	35
3.1	Zielsetzungen.....	35
3.2	Fragestellungen und Hypothesen.....	36
3.3	Durchführung und Design der Studie.....	39
3.4	Datenerhebung.....	41
3.5	Beschreibung des Fragebogens.....	41
3.6	Statistische Verfahren.....	43
3.7	Beschreibung der Stichprobe.....	44
4.	Ergebnisse.....	46
4.1	Varianzanalyse der Gesamtstichprobe.....	46
4.2	Drop-Out-Analyse.....	48
4.2.1	Gewichts- und BMI-Veränderung der Drop-Out-Gruppe.....	48
4.2.2	Gewichts- und BMI-Veränderung der Kontrollgruppe.....	49
4.2.3	Gewichts- und BMI-Veränderung der SMS-Interventionsgruppe.....	49
4.2.4	Mittelwertvergleiche von Drop-Out-Gruppe zu Kontrollgruppe.....	50
4.2.5	Mittelwertvergleiche von Drop-Out-Gruppe zu SMS-Interventionsgruppe.....	51

4.3	SMS-Pilot-Intervention.....	53
4.3.1	Gewichts- und BMI-Veränderung der SMS-Interventionsgruppe.....	53
4.3.2	Gewichts- und BMI-Veränderung der Kontrollgruppe.....	53
4.4.3	Mittelwertvergleiche von SMS-Interventionsgruppe zu Kontrollgruppe.....	54
4.4	Einfluss des Alters auf das Gewichtsverhalten.....	55
4.5	Einfluss des Eingangs - BMI auf die Reduktion des BMI.....	57
5.	Diskussion.....	59
5.1	Gewichts- und BMI-Veränderungen der Gesamtstichprobe.....	59
5.2	Drop-Out-Analyse.....	60
5.3	SMS-Pilot-Intervention.....	61
6.	Zusammenfassung.....	64
7.	Literaturverzeichnis.....	66
8.	Tabellenverzeichnis.....	76
9.	Abbildungsverzeichnis.....	77
10.	Anhang.....	79

# Abkürzungsverzeichnis

Ärzte	Ärzte und Ärztinnen
BMI	Body Mass Index
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
Ca.	Carzinom
df	Anzahl der Freiheitsgrade
d.h.	das heißt
E-Mail	electronic mail
etc.	et cetera
evtl.	eventuell
Gr.	Gruppe
HDL	High-Density- Lipoprotein
IDF	International Diabetes Foundation
KHK	koronare Herzkrankheit
LDL	Low-Density-Lipoprotein
lt.	laut
Med	Medianwert
n	Anzahl der Werte
PDA	Personal Digital Assistants
p	p-Wert (Signifikanzniveau)
Patienten	Patienten und Patientinnen
SMS	Short Message Service
usw.	und so weiter
WHO	World Health Organization
z.B.	zum Beispiel

# 1. Einleitung

Weltweit stellt Adipositas eine der größten Herausforderungen für die öffentlichen Gesundheitssysteme dar. In Amerika gilt Adipositas bereits seit einigen Jahrzehnten als Hauptursache für Morbidität und Mortalität. Schätzungen gehen davon aus, dass in den USA jedes Jahr etwa 300.000 Todesfälle auf die Folgen der Adipositas zurückzuführen sind. Längst ist ein hoher Anteil adipöser Erwachsener an der Gesamtbevölkerung kein Alleinstellungsmerkmal mehr, welches ausschließlich für die USA gilt. Auch in Europa hat die Verbreitung von Übergewicht und Adipositas in den vergangenen Jahren rasant zugenommen. Die Prävalenz hat sich in vielen europäischen Ländern seit den 1980er Jahren verdreifacht, und die Zahl der Betroffenen steigt weiter mit alarmierender Geschwindigkeit (Kohlmann & Moock, 2008).

Verhaltenstherapeutische, mit kognitiven Elementen kombinierte Gewichtsreduktionsprogramme und Lifestyleinterventionen führen kurzfristig zu einer Gewichtsabnahme von durchschnittlich 10 % des Ausgangsgewichtes (Wadden, Butryn & Byrne, 2004). Die langfristigen Erfolge solcher Programme hingegen sind enttäuschend (Perri, 1998). Eine Analyse von 16 Studien ergab, dass der Gewichtsverlust nach zwei bis vier Jahren nur noch bei weniger als 5 % des Ausgangsgewichtes vor Interventionsbeginn liegt (Douketis et al., 2005).

Bemühungen, Adipositas zu mindern und Folgeerkrankungen zu vermeiden bzw. zu reduzieren, fanden weltweit ihren Ausdruck in der Entwicklung von Behandlungsleitlinien (Hauner et al., 2000; European Association for the Study of Obesity, 2002). Die Umsetzung dieser Empfehlungen ist bislang jedoch eher lückenhaft. Studien zu multimodalen Gewichtsreduktionsprogrammen sind sehr heterogen in Bezug auf Stichprobengröße, Ausgangsgewicht, Dauer, Frequenz, Art und Umfang der Interventionen sowie der Zeiträume von Nachuntersuchungen (Katamnesen). Programminhalte werden oft nicht konkret beschrieben (Becker, Rapps & Zipfel, 2007). Zudem ist die Ergebnisdarstellung teilweise mangelhaft, was sich unter anderem im häufigen Fehlen von wichtigen statistischen Kennwerten wie Signifikanzangaben oder Standardabweichungen zeigt. Angesichts der epidemiologischen Bedeutung und des erheblichen Kostendruckes erscheinen aber qualitativ wie quantitativ hochwertige Wirksamkeitsstudien zu Adipositasbeeinflussung und Langzeiteffekten dringend erforderlich.

In Deutschland gibt es bisher drei vergleichbare, von Krankenkassen (mit)finanzierte Gewichtsreduktionsprogramme. Diese werden im Zuge dieser Arbeit genauer beschrieben.

Das Beispiel des einjährigen Therapieprogramms zur integrierten Behandlung von Adipositas und metabolischem Syndrom der Charité dient dieser Arbeit, um den Aspekt der Notwendigkeit der langfristigen Therapie bei Patienten mit starkem Übergewicht zu eruieren.

Das Programm der Charité zur Gewichtsreduktion gliedert sich in vier Interventions-/Anwendungsbereiche, Bewegungstherapie und -training, Ernährungsberatung und -training, Psychoedukation und verhaltenstherapeutische Maßnahmen sowie Progressive Muskelrelaxation (PMR). Eine Beschreibung der einzelnen Programmpunkte ist Bestandteil dieser Arbeit.

Weil bei vielen einseitig ausgerichteten Ernährungsumstellungen („Diäten“) einer raschen Gewichtsabnahme eine deutliche Gewichtszunahme (sog. „Jo-Jo“-Effekt) folgt, liegt der Schwerpunkt dieses Programms in einer moderaten Gewichtsabnahme um 8-10 % des Ausgangsgewichtes mit nachfolgender langfristiger Stabilisierung des Körpergewichtes.

Für eine längerfristige Betreuung der Patienten, welche an diesem Programm über den vollen Zeitraum von einem Jahr teilgenommen haben, wurde die Möglichkeit einer telemedizinischen Intervention diskutiert.

Bisher wurden Studien über die Anwendung des Internets zur Gewichtsreduktion bzw. Gewichtsstabilisierung durchgeführt. Diese führten zu gegensätzlichen Ergebnissen. Es zeigte sich zum Beispiel, dass die Teilnehmer mit einem interaktiven Austausch mit dem Therapeuten durch E-Mail-Kontakte sowohl in einer drei- als auch sechsmonatigen Katamnese einen signifikant höheren Gewichtsverlust erzielten als die Teilnehmer, die ein rein edukatives Internetprogramm ohne interaktive Kommunikation durchliefen (Tate, Wing & Winnett, 2001). Eine Studie in Bezug auf die Gewichtsstabilisierung in der Nachsorge kam zu dem Ergebnis, dass Internetkontakte weniger effektiv in der Langzeitbetreuung sind als persönliche Gruppentreffen. Nach einer halbjährigen Teilnahme am Gewichtsreduktionsprogramm hatte die Gruppe mit Internetunterstützung nach 18 Monaten deutlich mehr an Gewicht zugenommen als die Gruppe mit den nieder- bzw. höherfrequenten Nachsorgetreffen (Harvey-Berino et al., 2002). Die Abteilung für Software des Fraunhofer-Instituts hat im Rahmen der 15-jährigen Erfahrung der Gelderland-Klinik in der stationären psychosomatischen Behandlung

schwerer Adipositas gezeigt, dass sich die mit erprobten spezifischen Behandlungsprogrammen stationär erzielten Erfolge (Gewichtsreduktion, Verhaltens- und Einstellungsveränderungen) längerfristig nicht aufrechterhalten ließen, dass die Patienten trotz anfänglich hoher Motivation im Alltag überfordert waren und erlernte Verhaltensweisen aufgaben. Hier sollten Personal Digital Assistants (PDA), als eine weitere Form der digitalisierten Nachbetreuung von Adipositaspatienten, als digitale Begleiter, den Patienten nach einem stationären Aufenthalt dabei helfen, das neu erlernte Verhalten im Alltag beizubehalten, in Form einer permanenten Betreuung und damit Bestandteil eines therapeutischen Programms sein (Königsmann et al., 2006).

2004 waren bereits 70 % der deutschen Bevölkerung in Besitz eines Mobiltelefons (AreaMobile Redaktion, 2005). Aufgrund dieser Kenntnis entwickelte die Berliner Arbeitsgruppe die Überlegung, ob die Mobiltelefontechnologie mit elektronischen Daten als neues Medium verschiedener klinischer Interventionen im Bereich der langfristigen Adipositasbehandlung eingesetzt werden könnte.

Im deutschen Sprachraum existiert eine Pilot-Studie zu einem mobilfunkgestütztem Therapie-Management-System (TMS, XHTML-basiert) für adipöse Patienten.

Diese zeigt, dass das Mobilfunkgestützte Therapie-Management-System dazu beitragen kann, die Compliance der an Adipositas erkrankten Patienten zu erhöhen (Morak et al., 2008).

Um die örtliche sowie zeitliche Mobilität des Patienten zu erhöhen, wurde eine andere Anwendungsmöglichkeit des Mobilfunktelefons nutzbar gemacht. Bisher existieren sehr wenige Studien zur Nutzung von SMS im Bereich der langfristigen Betreuung von Patienten mit Adipositas. Die Designs der einzelnen Studien zeigen starke Unterschiede, welche in der Erörterung der bisherigen Studienlage punktuell genauer beschrieben werden.

Die vorliegende Arbeit beinhaltet eine neue Art der telemedizinischen Intervention für die Langzeittherapie von Patienten mit Adipositas über SMS. In Form einer Pilotstudie wurde eine kleine exemplarische Gruppe von Patienten ausgewählt, um sie für die Dauer von zwölf Wochen per SMS über Handy, wöchentlich sechs Fragen zu ihrem Ernährungs- und Bewegungsverhalten und ihrem Gewicht beantworten zu lassen. Sie erhielten einmal wöchentlich eine SMS durch den Studienleiter, welche sie an die Beantwortung der Fragen erinnerte. Diese Antwort-SMS bestand aus der Aufzählung von

Wochentagen bzw. der Angabe des Körpergewichtes in kg, welche einen zu diesem Zwecke generierten Fragebogen beantworteten. An der Intervention teilgenommen haben ausschließlich Männer und Frauen (Alter  $\geq 20$ ,  $\leq 70$  Jahre), die das einjährige ambulante Therapieprogramm zur integrierten Behandlung von Adipositas und metabolischem Syndrom der Charité vollendet hatten.

Es wurden Messdaten erhoben, die Veränderungen des Körpergewichts der Patienten - in den verschiedenen Untersuchungsgruppen zu gleichen Messzeitpunkten - vergleichbar machten.

Um die Bedeutung der langfristigen Betreuung von Patienten mit Adipositas herauszustellen, wurden zudem die Daten zur Veränderung des Körpergewichts jener Patienten erhoben, welche das einjährige ambulante Therapieprogramm der Charité nicht vollendet hatten (Drop-Out-Gruppe). Durch die Kombination dieser Einzelergebnisse konnte das komplexe Bild der langfristigen Betreuung von Patienten mit Adipositas für spezifische Fragestellungen betrachtet werden. Dabei spielte der zeitliche Faktor eine tragende Rolle. Der Einfluss der Betreuung auf das Gewichtsverhalten der Patienten wurde in Abhängigkeit von Gesamtdauer und Betreuungsfrequenz untersucht. Die Nutzung von SMS als Kommunikationsmedium in dieser Betreuung wurde im zeitlichen Kontext und isoliert analysiert. Mögliche Störvariablen wie Alter und Eingangs-BMI der Teilnehmer wurden hinsichtlich ihres Einflusses auf die Ergebnisse untersucht.

## 2. Theoretische Grundlagen

### 2.1 Zum Erkrankungsbild Adipositas

#### 2.1.1 Definition und Klassifikation

Eine weltweit einheitliche Definition für Adipositas existiert bislang nicht. Von Adipositas (Fettsucht) oder Fettleibigkeit spricht man, wenn sich das Körperfett über das Normalmaß hinausgehend vermehrt und sich so das Körpergewicht erhöht. Der Übergangsbereich von Normalgewicht zu Adipositas wird als Übergewicht bezeichnet (adipositas-online.com, 2002). Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) definiert Adipositas als eine chronische Erkrankung mit hohem Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko, die die Lebensqualität der Betroffenen einschränkt und eine langfristige Betreuung erforderlich macht (WHO, 2000).

Als Berechnungsgrundlage für die Gewichtsklassifikation dient dabei der so genannte Körpermassenindex (Body Mass Index, BMI), der sich aus dem Körpergewicht in Kilogramm geteilt durch die Körpergröße in Meter zum Quadrat ergibt. Für die WHO ist er Grundlage für die Klassifikation der Adipositas (siehe Tabelle 1). Laut Festlegung der WHO gilt ein BMI über  $25 \text{ kg/m}^2$  als Übergewicht und ein BMI von  $30 \text{ kg/m}^2$  und höher als Adipositas.

Tabelle 1: Gewicht in Bezug auf BMI und nach Risiko für Begleiterkrankungen (WHO, 2000)

Kategorie	Body Mass Index (BMI)	Risiko für Begleiterkrankungen
Untergewicht	< 18.5	Niedrig
Normalgewicht	18.5 - 24.9	Durchschnittlich
Übergewicht	25 - 29.9	gering erhöht
Adipositas Grad I	30 - 34.5	Erhöht
Adipositas Grad II	35 - 39.9	Hoch
Adipositas Grad III	40 und höher	sehr hoch

Der BMI steht in enger Beziehung zur Fettmasse des Körpers und hat eine reziproke Beziehung zur Lebenserwartung (Bergmann & Mensink, 1999).

## 2.1.2 Prävalenz und Mortalität

Weltweit sind bereits mehr als 250 Millionen Personen adipös. Eine Trendwende ist nicht absehbar (Kiefer et al., 2001).

Die chronologisch aufgeführten Messdaten zu Übergewicht und Adipositas lassen die Schlussfolgerung zu, dass die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas weiterhin zunimmt:

Der Ernährungsbericht 2004 der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) e. V. zeigte, dass zu diesem Zeitpunkt über 65 % der Männer und etwa 55 % der Frauen Übergewicht ( $\text{BMI} \geq 25 \text{ kg/m}^2$ ) und innerhalb dieser Gruppe etwa 0,5 % bzw. 1,6 % eine massive Fettsucht ( $\text{BMI} \geq 40 \text{ kg/m}^2$ ) hatten. Jeder fünfte Erwachsene ist adipös (Ernährungsbericht der DGE, 2004).

In Deutschland sind nach dem letzten Bundesgesundheitsurvey etwa 50 % der Frauen und 70 % der Männer übergewichtig bzw. adipös (Mensink, Lampert & Bergmann, 2005).

Die Experten erwarten auch zukünftig eine Ausbreitung. Schätzungen des WHO-Regionalbüros für Europa zufolge ist in den nächsten fünf Jahren weiterhin mit einer Steigerung der Prävalenz um durchschnittlich 2,4 % bei Frauen und 2,2 % bei Männern zu rechnen (Hauner et al., 2008).

Adipositas gilt als gesicherter, unabhängiger Risikofaktor für Diabetes mellitus Typ 2, postmenopausales Mamma-Carzinom, Kolon-Karzinom, Pankreas-Karzinom und kardiovaskuläre Erkrankungen und einer in diesem Zusammenhang erhöhten Gesamtmortalität bei einer Ischämie/Myokardinfarkt (Giovannucci & Michaud, 2007, Huang, 1997, Koh-Banerjee et al., 2004, van Dam, 2006). Aber auch die Lebenserwartung als aussagekräftigster Endpunkt ist von der Adipositas signifikant beeinträchtigt. So verringert krankhaftes Übergewicht in gleichem Maße wie Rauchen die Lebenserwartung um etwa sechs Jahre (Peeters, 2003).

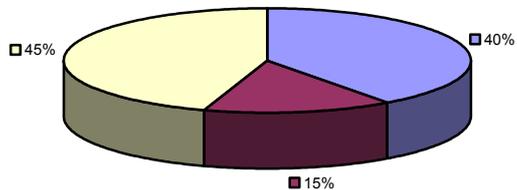
## 2.1.3 Ursachen

Adipositas ist die Folge einer langfristig positiven Energiebilanz, welche multifaktoriell begründet ist. Eine genetische Komponente beim Körpergewicht und bei der Regulation

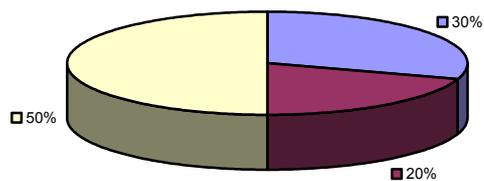
des Körpergewichts konnte in Zwillings-, Adoptions- und Familienstudien vermutet werden. Seltene Syndrome wie das Prader-Willi-Syndrom (stammbetonte Adipositas, Intelligenzminderung, Kleinwuchs u.a.) sollen hier nur beispielhaft erwähnt werden (Margraf et al., 2009).

Die erhöhte Aufnahme von energiereicher Nahrung ist der Hauptgrund, der zum Missverhältnis Energieaufnahme und -verbrauch führt.

In den letzten 100 Jahren haben sich die Ernährungsgewohnheiten vor allem in den entwickelten Industrieländern grundlegend verändert. Diese Veränderungen stehen nach wissenschaftlichen Erkenntnissen in einem direkten Zusammenhang mit der Zunahme der Übergewichtsproblematik in diesen Ländern. So bestand die Nahrung noch um 1900 in Deutschland aus 60 - 70 % Kohlenhydraten und 20 - 25 % Fett. Heute hingegen wird viel mehr Fett verzehrt (siehe Abbildung 1). So stammen ca. 40 - 45 % der gesamten Nahrungsenergie aus Fett, überwiegend tierischer Herkunft. Außerdem besteht heutzutage der Kohlenhydratanteil, der ebenfalls zwischen 40 - 45 % liegt, zunehmend aus minderwertigen Kohlenhydraten (ohne Vitamine und Mineralstoffe) wie z.B. Industriezucker und nicht wie früher ausschließlich aus Kartoffeln und Getreideprodukten. Darüber hinaus war der Anteil des Arbeitsumsatzes am menschlichen Energiehaushalt um die Jahrhundertwende größer als heute. Außerdem nehmen sich heute viele Menschen kaum noch richtig Zeit für das Essen, was den Erfolg der Verbreitung von fett- und kalorienreichem Fastfood erklären kann (Hauer, 1996).



a. Die Zusammensetzung der Nahrung bei heutiger Ernährung



■ Fett ■ Eiweiß ■ Kohlenhydrate

b. Die Zusammensetzung der Nahrung bei idealer Ernährung

Abbildung 1: Die Zusammensetzung der Nahrung bei heutiger Ernährung und die Zusammensetzung der Nahrung bei idealer Ernährung (Diagramme in Anlehnung an Hauner, 1996)

Bewegungsmangel wird für die Allgemeinbevölkerung als zweiter Schwerpunkt im Missverhältnis Energieaufnahme und -verbrauch verantwortlich gemacht. Hierzu liegen jedoch kaum fundierte Daten vor. Studien zeigten, dass langfristig eine niedrige körperliche Aktivität mit einer Gewichtszunahme bei Säuglingen, Kindern und Erwachsenen einhergeht (Roberts et al., 1988, Griffiths et al., 1990, Ravussin et al., 1988, Zurlo et al., 1992).

Es existieren sehr viele, zum Teil widersprüchliche Studien, die beschreiben, in wie weit äußere Einflüsse, Familie und Umwelt die Entstehung von Übergewicht beeinflussen. Unbestritten ist, dass Übergewicht in niedrigeren sozialen Schichten häufiger vorkommt (Deurenberg & Weststrate, 1996). Auch die Frage, wie viele Kinder von übergewichtigen Eltern selbst übergewichtig sind, kann nicht eindeutig beantwortet werden. Man vermutet, dass bis zu 80 % der Kinder adipöser Eltern auch übergewichtig werden (Körtzinger et al., 1996), was auch nicht verwundert, wenn man davon ausgeht, dass in der Regel die Kinder die Ernährungsweise ihrer Eltern übernehmen (Elmadfa & Leitzmann, 1990).

Nicht zu vernachlässigen ist der Einfluss psychosozialer Faktoren wie Schulbildung, Sozialstatus, Wohnverhältnisse, Partnerschaft etc. auf das Gewichtsverhalten. Daneben spielen psychologische Faktoren bei der Entstehung einer Adipositas eine wichtige Rolle: Ein gezügeltes Essverhalten mit dem Wunsch, das Körpergewicht zu kontrollieren, um den gesellschaftlichen Anforderungen an ein ideales Körperbild besser gerecht zu werden, scheint die Übergewichtsentwicklung zu fördern. Das vorherrschende Schönheitsideal wird von Medien und öffentlichen Meinungsbildnern vorgegeben und erzeugt vor allem bei Jugendlichen einen enormen Druck. In der Folge entsteht ein gezügeltes Essverhalten, bei dem jede Nahrungszufuhr kognitiv gesteuert wird. Gerade eine „rigide Kontrolle“ der Nahrungsaufnahme kann im Gegensatz zu einer „flexiblen Kontrolle“ einen Kontrollverlust begünstigen. Eine depressive Stimmungslage oder Angst und Frustration fördern einen Kontrollverlust und können eine übermäßige Energiezufuhr bedingen. Im Gegensatz dazu hat die Forschung der letzten Jahrzehnte gezeigt, dass es keine charakteristische Psychopathologie des adipösen Patienten gibt. Obwohl bei adipösen Personen immer wieder Auffälligkeiten wie eine Neigung zu depressiven Verstimmungen oder Störungen des Selbstwertgefühls beschrieben wurden, herrscht inzwischen die Ansicht vor, dass diese Störungen Folgen des Übergewichts und nach Gewichtsabnahme bzw. unter Therapie reversibel sind (Hauner, 2006).

Neben den bisher erwähnten Faktoren gibt es noch andere, seltene bis sehr seltene Gründe für die Entwicklung von Übergewicht. Bei bestimmten endokrinen Störungen, wie zum Beispiel Schilddrüsenunterfunktion oder Morbus Cushing werden bisweilen Zunahmen des Körpergewichts beobachtet. Auch unter der Therapie mit verschiedenen Medikamenten wie etwa trizyklischen Antidepressiva, Neuroleptika, Insulin, Sulfonylharnstoffen, Kortikosteroiden, hormonellen Kontrazeptiva und Valproat kann es zu einer

sekundären Gewichtszunahme kommen. Ebenso findet sich des Öfteren nach Aufgabe von Nikotinkonsum über ein Absinken des Grundumsatzes und vermehrte Nahrungsaufnahme ein Anstieg des Körpergewichts (Hofstetter et al., 1986).

## 2.1.4 Somatische Konsequenzen

Wie bereits erwähnt, geht Adipositas mit einer erhöhten Mortalitätsrate einher, die positiv mit dem Grad des Übergewichts korreliert. Grund dafür sind mit dem Übergewicht assoziierte Krankheiten. Im Vordergrund steht das metabolische Syndrom mit den Krankheiten Dyslipoproteinämie, Diabetes mellitus Typ 2, Hypertonie und Hyperurikämie (ergänzend siehe Tabelle 2). Zudem stellt sich das Fettgewebe seit einigen Jahren als ein endokrines Organ dar, das nicht nur Hormone, sondern auch Zytokine und verschiedene Substrate produziert, die fast alle negative Stoffwechselwirkungen haben (Wirth, 2006).

Tabelle 2: Relatives Risiko (Häufigkeit) und Adipositas - induziertes Risiko (nach Colditz et al., 2002)

	Relatives Risiko (RR)	Adipositas - induziertes Risiko (%)
Diabetes mellitus Typ 2	11	69
Endometrium-Ca.	2,5	27
Gallensteine	5,5	50
Koronare Herzkrankheit	4,0	40
Mamma-Ca.	1,3	7
Colon-Ca.	1,5	10
Hypertonie	4,0	40
Degenerative Gelenkerkrankungen	2,1	20
Herzinsuffizienz	2,0	13

Das metabolische Syndrom wird auch als tödliches Quartett, Reavan-Syndrom, Syndrom X aber auch als Wohlstandssyndrom bezeichnet (Roche Lexikon Medizin 2003, Wirth 2006). Bereits 20 - 30 % der Mitteleuropäer haben ein metabolisches Syndrom, Tendenz steigend (www.cardiovasc.de, 2010). Nach der neuen IDF-Definition (2005) liegt ein metabolisches Syndrom vor, wenn der Bauchumfang bei Männern mehr

als 94 cm bzw. bei Frauen mehr als 80 cm beträgt und mindestens zwei weitere der folgenden Störungen/Bedingungen vorliegen:

- Erhöhte Triglyzeridwerte (mindestens 150 mg/dl bzw. 1,7 mmol/l) bzw. eine bereits eingeleitete Behandlung zur Absenkung der Triglyzeride.
- Zu niedriges HDL-Cholesterin (Männer: weniger als 40 mg/dl bzw. 1,03 mmol/l; Frauen: weniger als 50 mg/dl bzw. 1,29 mmol/l) bzw. eine bereits eingeleitete Therapie zur Anhebung des HDL-Cholesterins.
- Bluthochdruck (systolisch mehr als 130 mmHg oder diastolisch mehr als 85 mmHg) bzw. eine bereits behandelte Hypertonie.
- Erhöhter Nüchtern-Blutglukosespiegel (mehr als 100 mg/dl bzw. 5,6 mmol/l) oder ein bereits diagnostizierter Typ 2 Diabetes (Definition der International Diabetes Federation, 2010).

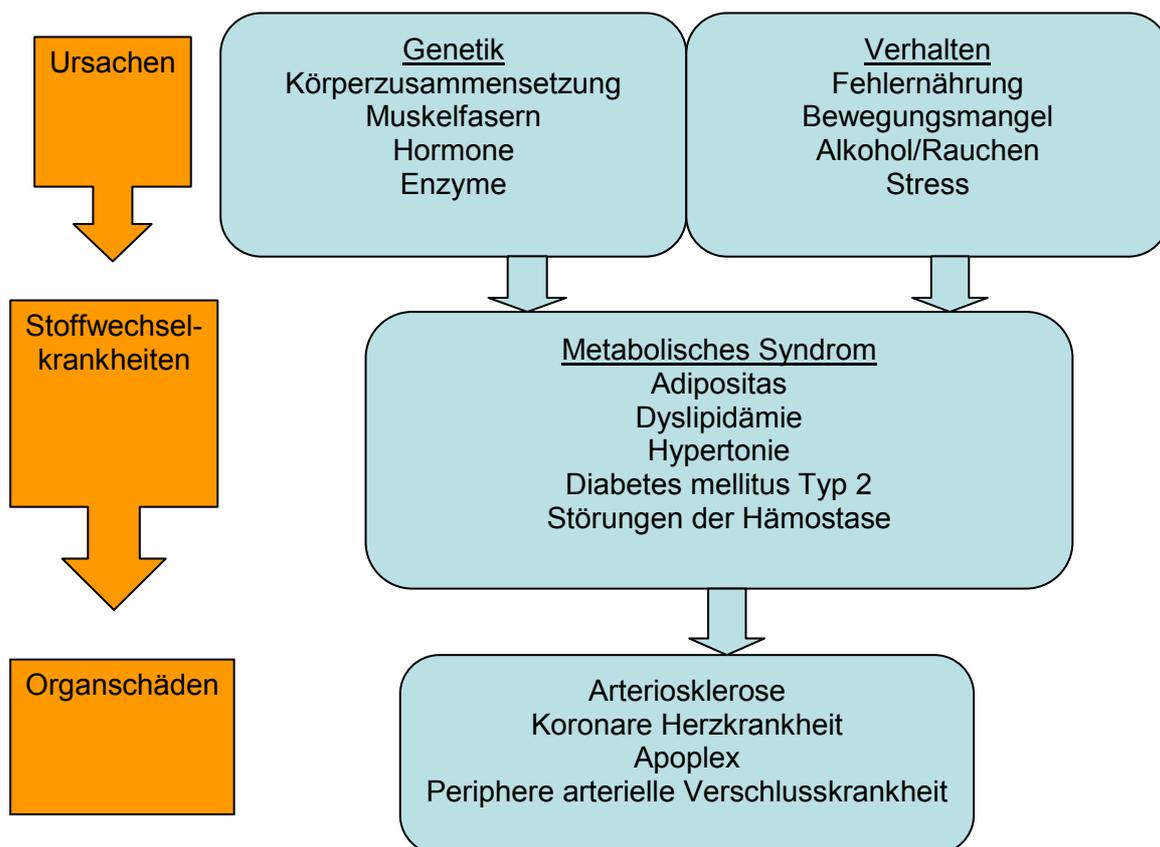


Abbildung 2: Ursachen, Krankheiten und Folgekrankheiten des Metabolischen Syndroms (in Anlehnung an Wirth, 2006)

In der Folge der in Abbildung 2 zusammengefassten Ursachen, Krankheiten und Folgekrankheiten des metabolischen Syndroms, vergrößern sich die Fettzellen zusehends,

dekompensieren und verlieren ihre metabolische und regulatorische Kompetenz. Das Unvermögen, weitere Fettsäuren in den Fettzellen speichern zu können, führt zu einer vermehrten Aufnahme von Fettsäuren in extra-adipozytären Organen, vor allem in Muskel, Leber und Pankreas. Entsprechend der aktuellen Studienlage ist diese extra-adipozytäre Fettspeicherung hauptverantwortlich für die Insulinresistenz als ein wesentlicher Pathomechanismus in der Entstehung des metabolischen Syndroms (Berg & König, 2005).

Folge dieser Insulinresistenz ist der Hyperinsulinismus bzw. die Entwicklung eines Typ 2 Diabetes mellitus (Scholze et al., 2001). In der Nurses' Health Study (1986 - 2002) hatten Krankenschwestern mit Präadipositas ( $BMI > 25 < 30 \text{ kg/m}^2$ ) ein 12- bis 25fach erhöhtes Diabetesrisiko, solche mit einem  $BMI > 35 \text{ kg/m}^2$  gar ein 90-mal höheres Risiko als schlanke Frauen ( $BMI < 22 \text{ kg/m}^2$ ) (siehe Abbildung 3) (Wirth, 2003, Rana et al., 2007).

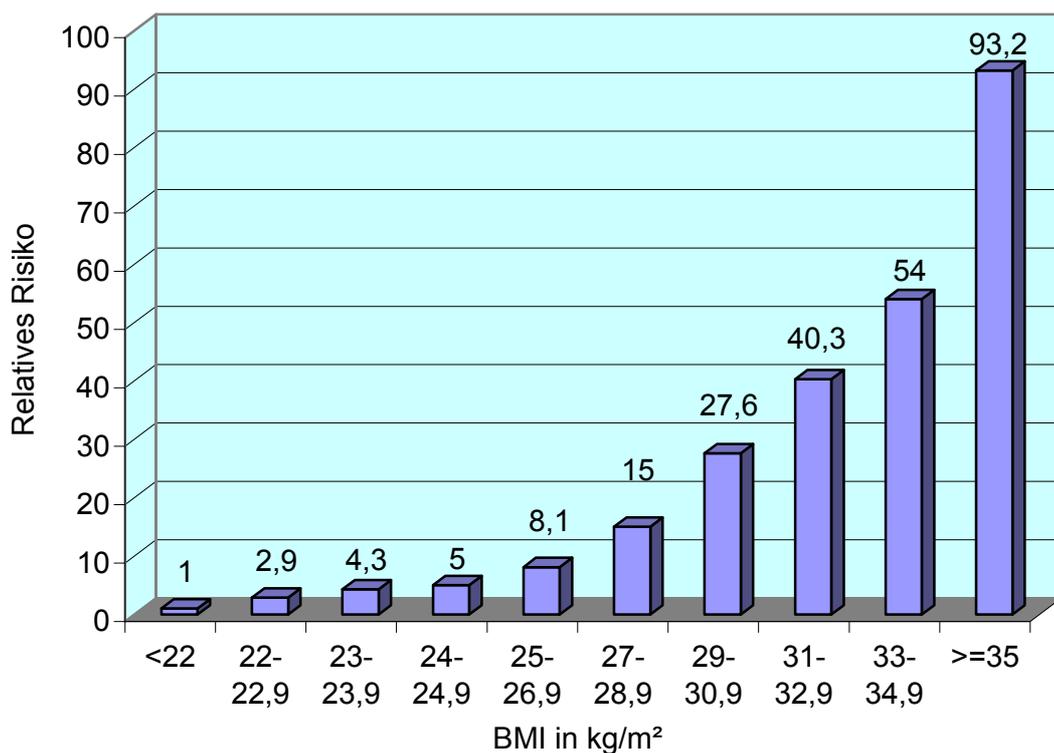


Abbildung 3: Risiko einer Neuerkrankungsrate an Diabetes mellitus Typ 2 in der Nurses' Health Study (1986 - 2002) in Abhängigkeit vom Körpergewicht (nach Wirth, 2003)

Nicht nur das Übergewicht trägt zum Typ 2 - Diabetes bei, sondern auch die Fettverteilung: je größer das Taillen/Hüftverhältnis, je ausgeprägter die abdominelle Fett-

sucht ist, desto größer das Risiko, einen Typ 2 Diabetes zu entwickeln (Schmülling, 1997).

Die PROCAM (Prospective Cardiovascular Münster)-Studie zeigte, dass sich die soeben skizzierten Stoffwechselveränderungen als Risikofaktoren für kardiovaskuläre Erkrankungen mit steigendem BMI signifikant erhöhen (Leitzmann et al., 1990).

Hypertonie und Übergewicht/Adipositas erhöhen unabhängig voneinander das kardiovaskuläre Risiko. In zahlreichen Studien konnte belegt werden, dass zwischen erhöhtem BMI und Blutdrucksteigerung ein direkter Zusammenhang existiert. So ist es nicht verwunderlich, dass ca. jeder zweite Adipöse hypertensiv und jeder zweite Hypertensive adipös ist (Scholze et al., 2001).

Es existieren so viele Studien zum Thema Blutdrucksenkung durch Gewichtsreduktion, dass man bereits eine Regel angeben kann: 10 kg Gewichtsabnahme reduzieren den systolischen Blutdruck um 12 mmHg und den diastolischen um 8 mmHg (siehe Abbildung 4). Die Abnahme des Blutdrucks ist mit der Abnahme des viszeralen Fetts eng korreliert (Wirth, 2003).

Gewichtsverlust und Blutdruckverhalten

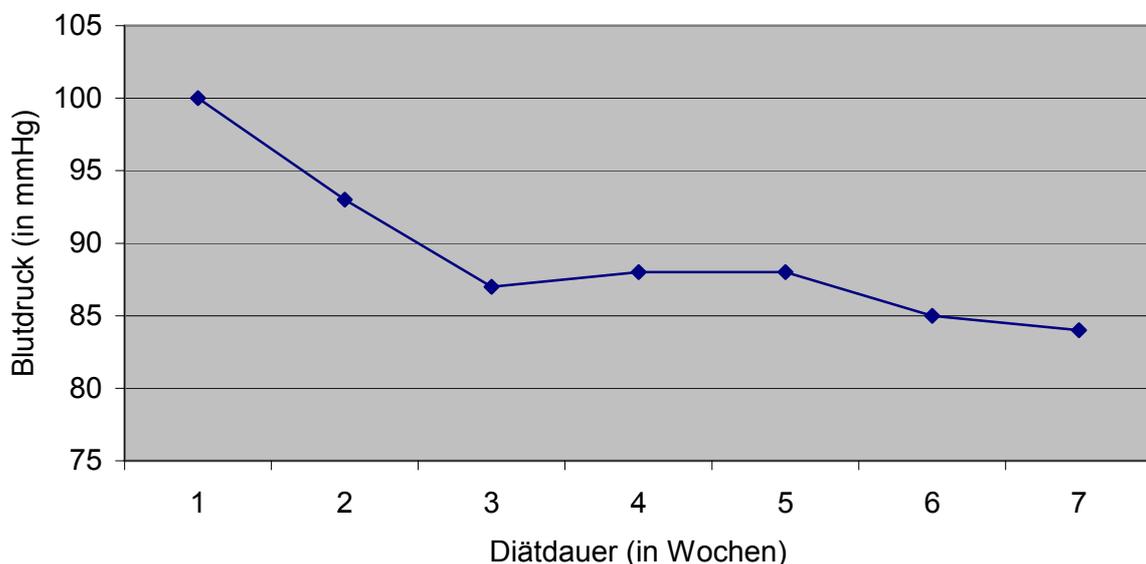


Abbildung 4: Auswirkungen einer Gewichtsreduktion von 20 kg auf den mittleren arteriellen Blutdruck bei 25 Adipösen, von der die Hälfte hypertensiv war (in Anlehnung an Wirth, 2003)

Auch für das KHK-Risiko in Assoziation mit Adipositas lieferte die Nurses' Health-Studie (1986 - 2002) besorgniserregende Ergebnisse. Sie zeigte, je höher das Körpergewicht

der untersuchten Frauen bei der Eingangsuntersuchung war, desto häufiger traten in der Folgezeit Myokardinfarkte (nichttödliche und tödliche) auf (Halle et al., 2000). Eine Studie von 2006, in welcher 3180 Patienten nach Koronararterien-Bypässen, perkutanen koronaren Interventionen, Myokardinfarkt oder einer Ischämie sechs Monate später interviewt wurden, zeigte, dass 38 % dieser Patienten an Adipositas erkrankt waren (Kotseva, 2009).

Für das Atmungssystem stellt Adipositas einen der größten Risikofaktoren für annähernd alle pulmonalen Erkrankungen dar, und ist damit dem Zigarettenrauchen fast gleichzustellen. Extreme Adipositas selbst führt in erster Linie zu einer restriktiven Lungenfunktionsstörung, durch die eine erhöhte Atemarbeit und ein gestörter Gasaustausch indirekt Pneumonien, chronische Bronchitis und Emphysem sowie pulmonale Thromboembolien begünstigen und direkt zum Adipositas-Hyperventilations-Syndrom führen können. Ein Zusammenhang zwischen Adipositas und Asthma konnte bislang nicht sicher bewiesen werden (Siegfried & Netzer, 2005).

Zudem ist das obstruktive Schlafapnoesyndrom eine häufige Komplikation, insbesondere der höher gradigen Adipositas.

Darüber hinaus hat Adipositas infolge der mechanischen Belastung auch ungünstige Wirkungen auf den Bewegungsapparat. Das Auftreten von Rückenschmerzen ist mit einer engen Korrelation zum steigenden Körpergewicht gut dokumentiert. Degenerative Erkrankungen des Bewegungsapparats sind in hohem Maße für die vorzeitige Berufs- und Erwerbsunfähigkeit Adipöser im Vergleich zu Normalgewichtigen verantwortlich (Bauer & Lüke, 2005, Hamann, 2008).

Andere Studien belegen, dass eine Gewichtsreduktion das Risiko für Hyperurikämie in Assoziation zu Gicht, Cholelithiasis und Steatohepatitis reduziert (Ellrott et al., 1998, Hamann, 2008).

Zumeist wird der Tatsache, dass Adipositas mit einem erhöhten Krebsrisiko einhergeht, nur eher wenig Beachtung geschenkt. Diese Verknüpfung konnte nicht zuletzt in einer prospektiven Analyse der American Cancer Society mithilfe von etwa 900000 Datensätzen gezeigt werden (Hamann, 2008).

## 2.1.5 Psychosoziale Konsequenzen

Generell weisen fettleibige Frauen höhere Angst- und Depressionswerte auf. Auch übermäßiges Essen kommt eher bei Personen mit erhöhtem Angst-/Spannungs-/Impulsivitäts- oder Aggressivitätsniveau vor (Ellrott et al., 1998).

Die Midtown-Studie ergab, dass Adipöse sich in verschiedenen psychopathologischen Parametern von Normalgewichtigen unterscheiden und in den Kategorien Unreife, Misstrauen und Rigidität signifikant höhere Werte aufwiesen (Goldblatt, Moore & Stunkard, 1965). Unter Berücksichtigung dieser Probleme untersuchten 2001 Becker und Mitarbeiter 2063 Frauen in Dresden mit einem strukturierten klinischen Interview zur Erfassung psychiatrischer Störungen. Es konnte ein deutlicher Zusammenhang zwischen dem Gewicht und der Prävalenz psychiatrischer Störungen gefunden werden. Am häufigsten wurden Angst- und affektive Störungen beobachtet. Ebenso zeigte die Swedish Obese Subjects (SOS)-Studie im Vergleich zu Kontrollprobanden eine größere Psychopathologie adipöser Frauen, insbesondere in den Bereichen Angst und Depression (Kielmann & Herpertz, 2004, Sullivan, 1993).

Die Adipositas betrifft nicht nur besonders Menschen mit einem niedrigen sozioökonomischen Status, sie zieht zugleich auch soziale und psychosoziale Beeinträchtigungen nach sich. Stigmatisierende Einstellungen gegenüber adipösen Menschen sind in der Bevölkerung weit verbreitet und scheinen – parallel zur pandemischen Zunahme der Adipositas – in den letzten vier Jahrzehnten zugenommen zu haben. Diese beinhalten eine Zuschreibung negativer Eigenschaften an adipöse Menschen, beispielsweise faul und willensschwach zu sein. Gewichtsbezogene Stigmatisierung ist im Wesentlichen durch internale Attributionen auf ein mutmaßliches individuelles Fehlverhalten der Betroffenen erklärbar. Damit sind stigmatisierende Einstellungen auch Ausdruck eines reduktionistischen Verständnisses der komplexen, multifaktoriellen Adipositasätiologie, in dem genetische Prädispositionen und externe Einflüsse der Umwelt vernachlässigt werden. Angesichts des allseits präsenten Adipositasstigmas ist es nicht verwunderlich, dass sich adipöse Menschen häufig und in vielen wichtigen Lebensbereichen gewichtsbezogener Diskriminierung ausgesetzt sehen (Hilbert, 2008). In den letzten Jahrzehnten sank das gesellschaftliche Ansehen der Adipösen in den Industriestaaten ganz erheblich, gleichzeitig stieg die soziale Diskriminierung an. Während 1971 nach repräsentativen Erhebungen noch 40 % der Bevölkerung über-

gewichtige Menschen als Freunde akzeptieren wollten, waren dies 1979 nur noch 3 % (Deutsche Gesellschaft für Ernährung, 1980). Amerikanische Collegestudenten würden lieber als Betrüger, Ladendieb, ehemaliger psychiatrischer Patient oder Kokainabhängiger angesehen werden, als eine übergewichtige Person als Partner auszuwählen. Dickere Menschen werden als weniger attraktiv, weniger für ein Rendezvous in Frage kommend, weniger erotisch usw. eingeschätzt. Es überrascht daher nicht, dass Übergewicht ein bedeutsames Hindernis für eine Ehe ist und dass übergewichtige Frauen bei einer Heirat häufiger in eine niedrigere soziale Schicht wechseln als Normalgewichtige. Arbeitgeber würden übergewichtige Frauen „wahrscheinlich nicht“ und weitere 44 % gar „unter keinen Umständen“ einstellen. Ärzte beurteilen ihre übergewichtigen Patienten als „willensschwach, ungeschickt und hässlich“. Behandlungs- und Wartezimmer sind häufig nicht für adipöse Patienten eingerichtet (Stühle ohne Armlehne etc.), medizinisches Hilfspersonal und Behandlungsgeräte nicht adäquat vorhanden. Die negative Einstellung medizinischer Berufsgruppen mag darüber hinaus dazu beitragen, dass Adipöse nur zurückhaltend medizinische Hilfe für ihre Probleme in Anspruch nehmen (Ellrott et al., 1998).

### 2.1.6 Therapie

Die gesundheitliche Relevanz der Gewichtsreduktion bei Adipösen ließ sich in einer Vielzahl von Studien nachweisen. Selbst bei einer moderaten Gewichtsreduktion von - 10 kg kann von einer Senkung der Gesamtmortalität um > 20 %, einer Senkung des Diabetes assoziierten Mortalitätsrisikos um > 30 % und einer Senkung der Adipositas assoziierten Karzinommortalität um > 40 % ausgegangen werden (Goldstein, 1992, Williamson et al., 1995, 2000).

Unter medizinisch-ökonomischem Gesichtspunkt wird die Behandlung der Adipositas immer schwieriger, komplexer und teurer, je länger sie dauert und je stärker sie ausgeprägt ist. So sind mit zunehmender Häufigkeit der Adipositas weltweit Versorgungsengpässe und Kostenanstiege in den Gesundheitssystemen zu erwarten (Hauner et al., 2007).

In den USA bezifferte eine neue Studie die Ausgaben für Krankheiten in Zusammenhang mit Übergewicht auf inzwischen 147 Milliarden Dollar (103 Milliarden Euro) pro Jahr. Das entspreche einem Anstieg von 89 % seit 1998 (Spiegel-Online).

Die Indikationsstellung für eine Behandlung übergewichtiger/adipöser Menschen erfordert einen BMI  $\geq 30 \text{ kg/m}^2$  oder Übergewicht mit einem BMI zwischen  $25 \text{ kg/m}^2$  und  $29,9 \text{ kg/m}^2$ , zudem muss gleichzeitig eine übergewichtsbedingte Gesundheitsstörung (z. B. Hypertonie, Typ 2 Diabetes) oder ein abdominales Fettverteilungsmuster oder eine Erkrankung, die durch Übergewicht verschlimmert werden kann, oder ein hoher psychosozialer Leidensdruck vorliegen (Hauner et al., 2007).

Die evidenzbasierte Leitlinie der Deutschen Adipositas-Gesellschaft, Deutschen Diabetes-Gesellschaft, Deutschen Gesellschaft für Ernährung und Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin von 2007 empfiehlt als Grundlage der Therapie ein Basisprogramm, das die Komponenten Ernährungs-, Bewegungs- und Verhaltenstherapie umfasst. Die Ernährungstherapie umfasst verschiedene Stufen bzw. Strategien. Der Einstieg in die Ernährungstherapie ist auf jeder Stufe möglich und erfolgt nach Abschätzung des individuellen Risikoprofils, sowie nach Berücksichtigung der individuellen Gegebenheiten. Als diagnostische Parameter sollten zusätzlich zur Basisanamnese Informationen zu Motivation, Gewichtsanamnese, früheren Therapieversuchen, Ernährungsgewohnheiten und Essverhalten, Psychosoziale Anamnese und Bewegungsaktivität erhoben werden.

Zu untersuchen sind:

- Körpergröße und –gewicht, Taillenumfang, Blutdruck, Bioimpedanzanalyse\*
- Klinische Untersuchung
- Nüchternblutzucker, oraler Glukosetoleranztest\*
- Gesamt-, HDL- und LDL-Cholesterin, Triglyzeride
- Harnsäure
- Kreatinin, Elektrolyte\*
- Thyreoidea-stimulierendes Hormon, andere endokrinologische Parameter\* (z.B. Dexamethason-Hemmtest zum Ausschluss eines Cushing-Syndroms)
- Mikroalbuminurie bzw. Albumin/Kreatinin-Ratio im Urin
- EKG, Ergometrie\*, Herzecho\*, 24-h-Blutdruck-Messung\*, Schlafapnoe-Screening\*

- Oberbauchsonographie\*, Doppler-Sonographie\*

\* Fakultative Untersuchungen. Sie dienen dazu, Komorbiditäten zu erfassen und Kontraindikationen für Therapiemaßnahmen zu erkennen. Außerhalb von Studien ist es gegenwärtig nicht indiziert, Leptin, Ghrelin, Adiponektin etc. zu messen (Hauner, 2001).

Das gesamte Umfeld sollte in die Ernährungsumstellung einbezogen werden, um die Kurz- und Langzeitcompliance zu verbessern.

Bei der Bewegungstherapie trägt ein erhöhter Energieverbrauch durch vermehrte körperliche Aktivität zur Gewichtsabnahme und noch stärker zur Gewichtserhaltung bei. Verhaltenstherapeutische Ansätze können die Patientenmotivation bei der Einhaltung der Ernährungs- und Bewegungsempfehlungen unterstützen: Der Einsatz von Techniken der Verhaltensmodifikation wird vor allem für die langfristige Gewichtsreduzierung bzw. -stabilisierung im Rahmen von Gewichtsmanagementprogrammen empfohlen.

Die Indikation für eine zusätzliche Pharmakotherapie zur Gewichtssenkung - derzeit stehen mit Sibutamin und Orlistat zwei gewichtssenkende Substanzen zur Verfügung - kann unter folgenden Voraussetzungen gestellt werden:

- Patienten mit BMI  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>, die mit dem Basisprogramm keinen ausreichenden Erfolg hatten, d.h. keine Gewichtsabnahme  $> 5$  % innerhalb von drei bis sechs Monaten oder Wiederzunahme des Gewichts in dieser Zeit
- Patienten mit BMI  $\geq 27$  kg/m<sup>2</sup>, die zusätzlich gravierende Risikofaktoren und/oder Komorbiditäten aufweisen und bei denen die Basistherapie nicht erfolgreich war.
- Die medikamentöse Therapie sollte nur dann fortgesetzt werden, wenn innerhalb der ersten vier Wochen eine Gewichtsabnahme von wenigstens 2 kg gelingt (Hauner et al. 2007, 2009).

Interdisziplinäre Therapieansätze, welche seit einigen Jahren allerdings nur in begrenzter Zahl Anwendung finden, tragen der multifaktoriellen Genese der Adipositas am ehesten Rechnung, indem sie auf eine Änderung der Ernährungsgewohnheiten und der Nahrungszusammensetzung abzielen, bei gleichzeitiger Durchführung eines Bewegungsprogramms und begleitender verhaltenstherapeutischer Betreuung.

In Deutschland gibt es bisher drei vergleichbare, von Krankenkassen (mit)finanzierte Gewichtsreduktionsprogramme:

ADIPOSITIV ist ein interdisziplinäres, auf ein Jahr angelegtes Projekt, welches alle Ansatzpunkte der Adipositas therapie miteinander verbindet. Das Programm beinhaltete ernährungs-, bewegungs- und psychotherapeutische Gruppeninterventionen (n = 65), wobei die Teilnahme an den psychologischen Gruppen auf freiwilliger Basis erfolgt. Neben einer deutlichen Reduktion des BMI im Gesamtdurchschnitt von 38,7 kg/m<sup>2</sup> um 5,7 %, kam es auch im Bereich der psychosozialen Faktoren zu relevanten und zum Teil signifikanten Veränderungen. So zeigte sich im Bereich Essverhalten eine deutliche Entwicklung in Richtung „normales“ Verhalten vor allem im Sinne einer größeren kognitiven Kontrolle bei abnehmendem Hungergefühl und geringerer Belastung durch das Übergewicht. In den Bereichen Depressivität und Selbstakzeptanz fanden sich signifikante Ergebnisse insofern, dass die Teilnehmer weniger depressiv nach der Intervention waren und eine höhere Selbstakzeptanz erreichten (Weisbrod, Dissertation Würzburg, 2003).

An dem einjährigen Selbsthilfeprogramm der Deutschen Gesellschaft für Ernährung „ICH nehme ab“ nahmen 119 übergewichtige/adipöse Erwachsene teil. Der mittlere Gewichtsverlust nach einem Jahr betrug im Durchschnitt bei den Frauen 2,3 kg und bei den Männern 4,1 kg (Scholz, 2005).

Das interdisziplinäre Interventionsprogramm M.O.B.I.L.I.S. (multizentrisch organisierte bewegungsorientierte Initiative zur Lebensstiländerung in Selbstverantwortung) führte nach der einjährigen Intervention bei 454 Teilnehmern aus 32 Gruppen zu einer durchschnittlichen Gewichtsreduktion von 6,4 kg (Berg et al., 2008).

Diese Resultate zeigen, dass Lebensstiländerungen auch bei Adipösen möglich sind. Ein ähnlich komplexes Therapieprogramm zur integrierten Behandlung von Adipositas und metabolischem Syndrom der Charité, auf dessen Grundlage die vorliegende Arbeit entstand, wird im anschließenden Kapitel detailliert beschrieben.

Das Scheitern einer konservativen Therapie bei Patienten mit Adipositas Grad III (BMI  $\geq$  40 kg/m<sup>2</sup>) oder Adipositas Grad II (BMI  $\geq$  35 kg/m<sup>2</sup>) mit erheblichen Komorbiditäten (z.B. Diabetes mellitus Typ 2) stellt die Indikation für eine chirurgische Intervention dar. Adipositaschirurgische Eingriffe sollten in spezialisierten Einrichtungen, die möglichst das ganze Spektrum der operativen adipositasspezifischen Techniken einschließlich der Rezidiveingriffe durchführen, vorgenommen werden (Haurer et al., 2007).

## 2.2 Programmbeschreibung des einjährigen ambulanten Gewichtsreduktionsprogramms der Charité

Das einjährige ambulante Therapieprogramm zur integrierten Behandlung von Adipositas und metabolischem Syndrom der Charité dient als Grundlage der vorliegenden Arbeit und soll hier genauer beschrieben werden:

Das hier vorgestellte, an die aktuellen Behandlungsleitlinien angepasste ambulante Therapieprogramm lief von Dezember 2007 bis März 2011 im Rahmen eines Vertrages zur integrierten Versorgung mit der DAK an der Charité, Berlin.

Die Charité-Universitätsmedizin Berlin stellt einen übergreifenden und interdisziplinären Behandlungsansatz für die Behandlung der Adipositas mit Hoch-Risiko-Profil bzw. bereits manifestem metabolischen Syndrom zur Verfügung. Primäres Ziel des Behandlungsansatzes sind die Reduktion von Risikofaktoren und Begleitkrankheiten und die Stabilisierung (und im Verlauf Reduktion) des Gewichtes.

In der Aufnahmeuntersuchung werden neben Anamnese, klinischem Status, Bioimpedanzanalyse, Einzelgesprächen mit einer Ernährungsberaterin und internistischem Beratungsgespräch die in den Leitlinien zur Adipositas-Behandlung empfohlenen Blutwerte, der Blutdruck und der Hüft- und Taillenumfang bestimmt, sowie eine Messung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität durchgeführt. Zudem werden im Verlauf weitere psychometrische Parameter, wie z.B. subjektive personale und soziale Ressourcen, Coping, Angst und Depression untersucht.

Aufgrund dieser Daten, sowie biografischer Merkmale werden individuelle Therapieziele mit jedem Patienten gemeinsam festgelegt. In der Folge nach drei, sechs, neun und zwölf Monaten werden erreichte Therapieziele in gleicher Weise überprüft. Sollten die Therapieziele nicht erreicht werden, wird im Rahmen einer individuellen Beratung über die Fortsetzung bzw. eventuelle Modifikationen des Programms entschieden.

Das Programm zur Gewichtsreduktion gliedert sich in vier Interventions- bzw. Anwendungsbereiche:

1. Bewegungstherapie und -training,
2. Ernährungsberatung und -training,
3. Psychoedukation und verhaltenstherapeutische Maßnahmen, sowie
4. Progressive Muskelrelaxation (PMR).

Die Interventionen/Anwendungen erfolgen im ersten Halbjahr zweimal pro Woche mit je 2,5 Zeitstunden, im 2. Halbjahr einmal pro Woche mit je 2,5 Zeitstunden. Die Patienten

werden in Gruppen bis zu maximal 14 Personen eingeteilt, wobei im Zeitabstand von circa drei Monaten jeweils eine neue Gruppe beginnt.

Im Folgenden werden die einzelnen Therapiemodule skizziert:

### Bewegungstherapie

Es finden abwechselnd „Landtraining“ und „Wassertraining“ statt.

Die an das Ergometertraining zur Erwärmung der Muskulatur anschließenden Programme beinhalten entsprechend der Begleiterkrankungen (kardiale Belastbarkeit, Arthrose und andere) der Patienten die medizinische Trainingstherapie an Geräten, Trampolinspringen, Mattenprogramme oder Kreistraining. Weitere therapeutische Optionen sind Nordic Walking, Tanztherapie sowie Ballspiele.

Das Bewegungstraining gliedert sich in Krafttraining, Ausdauertraining, Gymnastik, Dehn- und Entspannungsübungen, sowie Beweglichkeit. Die Übungen werden jeweils variiert und im Laufe der Therapie wechselnd eingesetzt. Besonderer Wert wird auf das Erlernen selbstständig durchzuführender Bewegungstherapien gelegt, die die Patienten als Grundlage für eine dauerhafte Therapie selbst ausüben können sollen.

### Ernährungstherapie

Zur langfristigen Gewichtsreduktion sind neue Verhaltensstrategien notwendig.

Die gesunde Gewichtsreduktion lt. Leitlinie der Deutschen Adipositasgesellschaft hat in diesem Programm Vorrang vor den schnellen, meist nur kurzzeitigen großen Gewichtsverlusten. Die Teilnehmer lernen, ihre Bedürfnisse in der Ernährung bewusst wahrzunehmen. Sie lernen Essen als lebensnotwendig, in bedarfsgerechter Menge und in trotzdem lustvoller Erfahrung kennen und in flexibler Kontrolle zu steuern. Zum Erfolg gehören die regelmäßige Teilnahme und der Erfahrungsaustausch innerhalb der Gruppe. Neues Wissen über Essen und Ernährung sowie positive eigene Erfahrungen bei der Umsetzung eigener Ernährungs- und Essziele werden unter der regelmäßigen Anleitung und Betreuung durch eine Diätassistentin eingeübt.

Das Erfassen und Beobachten der eigenen Ernährungsgewohnheiten, der Vergleich mit den Bedürfnissen eines gesunden Organismus, die Gestaltung von Mahlzeiten, Festivitäten, die Organisation des Einkaufs und die sichere Beurteilung von Lebensmitteln, das Verhalten bei Einladungen, auf Reisen, die Veränderung von (Lieblings-)Kochrezepten der eigenen Küche der Teilnehmer werden genutzt, um den individuellen Handlungsspielraum zu erhalten, zu verändern bzw. zu erweitern.

In Form von Vorträgen, kontrollierten Dialogen, Gesprächen und Diskussionen, Gruppenarbeiten und Übungen in Theorie und Praxis (z.B. Lehrküche) werden die Inhalte in einer teilnehmerzentrierten, strukturierten Schulung vermittelt.

### Psychoedukation / verhaltenstherapeutische Maßnahmen

In einer Gruppentherapie treten die Analyse und Bewältigung von Problemen aus dem Lebensalltag der Patienten in den Vordergrund. Der Bearbeitung zwischenmenschlicher und gruppenspezifischer Prozesse als dem zentralen Wirkfaktor wird weniger Bedeutung beigemessen. Auch die Rollendefinition des Therapeuten ist leitender und aktiver, so dass er z.B. bestimmte Gruppenübungen anregt und inszeniert, statt sich zurückhaltend und mehr prozess-deutend zu verhalten.

Das Konzept umfasst drei Therapiephasen:

1. Patientenschulung und Motivationsphase,
2. verhaltenstherapeutische Behandlung, und
3. Transfersicherung und Rückfallprophylaxe.

### Progressive Muskelrelaxation

Subjektiv wahrgenommene Belastungen haben eine ungünstige Bedeutung für die Stoffwechselsituation, ohne dass sich verallgemeinern ließe, welche Belastungen für welchen Patienten zum „Distress“ werden, d. h. dessen Bewältigungsmöglichkeiten übersteigen. Neben den oben dargestellten verhaltenstherapeutischen Maßnahmen, die auf die Verbesserung des Copingverhaltens und die Erhöhung der Stress-Toleranz abzielen, ließ sich in verschiedenen Studien nachweisen, dass auch isolierte Stress-reduktionsmaßnahmen positive Effekte bezüglich der Stoffwechselregulation zeigen. Als einfach zu erlernende Maßnahme, die auch nach dem Ende des Therapieprogramms beibehalten und systematisch fortgeführt werden kann, werden die Patienten regelmäßig mit Übungen in der Progressiven Muskelrelaxation nach Jakobsen angeleitet und über die Verbalisierung des dabei erfahrenen Körpererlebens in ihrer Selbstwahrnehmung und -wirksamkeit gestärkt (Hauner et al., 2007, Steinhagen-Thiessen et al., 2008, Riedl et al., 2010).

## 2.3 Kommunikationstechnologien bisheriger Studien

Im Folgenden sollen Kommunikationstechnologien in unterschiedlichen technischen Anwendungsmöglichkeiten aufgezeigt werden. Hierbei steht der Bezug zur Therapie von Essstörungen in unterschiedlichen Ausprägungen im Vordergrund.

### Internet

Micco und Mitarbeiter (2007) untersuchten die Frage, ob ein zwölfmonatiges Internetprogramm zur Gewichtsreduktion in Kombination mit monatlichen persönlichen Treffen einen besseren Effekt auf einen Gewichtsverlust hat als dasselbe Internetprogramm ohne persönliche Treffen. Sie fanden jedoch keinen statistisch bedeutsamen Unterschied zwischen Internetgruppe und Kontrollgruppe mit persönlichen Treffen sechs und zwölf Monate später. Ähnliche Ergebnisse werden aus der Studie von Doyle und Mitwirkenden (2008) berichtet.

In einer weiteren randomisierten Untersuchung erhielten die Teilnehmer einer Gruppe alle drei Monate schriftliches Informationsmaterial zur Therapie der Adipositas. Eine zweite Gruppe nahm an regelmäßigen Einzel- oder Gruppensitzungen und eine dritte Gruppe nahm an einem internetbasierten Programm teil. Die Häufigkeit und der Inhalt der jeweiligen Kontakte wurden bei den letzten beiden Gruppen gleich gehalten. Die Teilnehmer der Gruppe mit persönlichen Treffen nahmen gegenüber den anderen beiden Gruppenteilnehmern signifikant mehr an Gewicht wieder zu. (Wing et al., 2006). Insgesamt zeigen die Studien, dass internetbasierte Programme in der Phase der Aufrechterhaltung eines erzielten Gewichtsverlustes eine effektive Behandlungsstrategie sind und eine ähnliche Wirksamkeit haben wie therapeutenbegleitete Nachsorgetreffen.

### Personal Digital Assistants (PDA)

In den vergangenen Jahren ist eine Vielzahl von mobilen informationsverarbeitenden Geräten auf den Markt gekommen, wie die sogenannten Personal Digital Assistants (PDA).

Bisher wurden PDAs in der Behandlung von Adipositas-Patienten eingesetzt, um zum Beispiel elektronische Tagebücher zu erstellen. Tagebücher haben in der Behandlung mit Adipösen bzw. Patienten mit Essattacken (Binge-eatern) den Vorteil, dass sie

Selbstaufmerksamkeit hervorrufen, Selbstkontrolle und Selbstregulation steigern. Dies wiederum erhöht die Motivation der Patienten und den (bleibenden) Willen zur Veränderung.

In der Therapie von Adipösen und Binge-Essgestörten haben Quenter und Mitarbeiter (2002) die Vorteile der Benutzung von elektronischen Tagebüchern untersucht. Die Autoren verwendeten PDAs und Java 2 Micro Edition als Plattform. Über vier Monate sollten jeden Tag nach einem Alarm-Signal des PDAs die Daten (Gewicht, Essgewohnheiten, Essgewohnheiten bei Essanfällen, generelle und spezifische Stimmungscharakteristika) von den Patienten eingegeben werden. Die regelmäßigen Messungen und die Möglichkeit der graphischen Darstellung erlaubten ein direktes Feedback. Über längere Zeit ließen sich so mögliche Beziehungen zwischen Symptomen und beschriebenen Charakteristika feststellen, die dann in der Therapie berücksichtigt werden konnten. Obwohl die Patienten im Mittel über 40 Jahre alt waren, hatten sie keine Probleme mit dem Computer, die Akzeptanz war hoch (nur in einzelnen Fällen gab es Schwierigkeiten). Die Vorteile von elektronischen Tagebüchern gegenüber solchen, die noch mit Stift und Papier verfasst werden, zeigen sich zum Beispiel durch die inter- und intraindividuelle Standardisierung von Anfang an und durch unterschiedliche Fragetypen (z.B. visuelle Analogieskalen), die eine bessere Messbarkeit von z.B. unterschiedlichen Stimmungsniveaus ermöglichen. Außerdem werden die Daten kontinuierlich dokumentiert, dies ermöglicht die Identifizierung möglicher Variablen, die zu Gewichtszunahme bzw. Kontrollverlust beitragen. Als mögliches Problem wurde die Schwierigkeit für Menschen mit Augenproblemen genannt, sowie die benötigte Feinmotorik.

Als Fazit nannten die Autoren, dass elektronische Tagebücher Patienten helfen könnten, ihr pathologisches Verhalten zu verstehen, als wichtige Voraussetzung der Therapiecompliance von Patienten mit Adipositas.

Durch eine andere Art der telemedizinischen Kommunikation mit Patienten mit Adipositas mittels einem digitalen Patientenbegleiter ist dem Fraunhofer Institut zufolge die Möglichkeit des Austauschs mit Ärzten oder anderen Betroffenen gegeben. Er enthalte Erinnerungs- und Tagebuchfunktionen, Lernspiele, aber auch Kontrollen im Alltag oder Rezeptvorschläge (Königsmann et al., 2006).

Dabei sollen folgende Veränderungsfaktoren besonders fokussiert werden:

- Compliance und Selbstmanagement fördern:

Durch eine aktive Einbeziehung des Patienten in den Veränderungsprozess (z.B. über unmittelbaren Einblick in seine Veränderungen und Unterstützung bei deren Bewertung und bei adäquater Zielsetzung) sollen die Selbstverantwortlichkeit und die aktive Mitarbeit unterstützt werden.

- Affektregulation:

Durch die Bereitstellung von bedarfsgerechter, jederzeit verfügbarer, kleinschrittiger, mobiler, flexibler und individueller Unterstützung des Patienten in Alltag und Beruf wird eine Spannungsregulation bei Gefahr von Kontrollverlusten ermöglicht.

- Fortführung:

Nachsorge nach stationären Therapiephasen, Aufrechterhaltung der Beziehung zum Reha-Team bei minimalem Personal- und Kostenaufwand.

Empirische Ergebnisse liegen zu diesem Projekt noch nicht vor.

### Telefonische Sprachnachrichten

Auch andere neue Kommunikationstechnologien können dabei helfen, den zeitlichen Aufwand und die Kosten niedrig zu halten und möglichst vielen Patienten eine Langzeitbetreuung zu ermöglichen. So könnten eventuell telefonische Sprachnachrichten zu einer Gewichtsreduktion bzw. einer Gewichtsstabilisierung beitragen.

In einer Pilotstudie von Estabrooks und Mitwirkenden (2008) zur Prävention von Diabetes mellitus sollte eine Gewichtsabnahme aufgrund von körperlicher Aktivität und diätischem Essen unter Einsatz telefonischer Sprachnachrichten erfolgen. Im Anschluss an einen 90-minütigen Diabetes-Präventionskurs erhielten die Personen der Experimentalgruppe (n = 38) über die Laufzeit von zwölf Wochen wöchentlich einen Telefonanruf über ein automatisches interaktives Informationssystem. Die Nachrichten dauerten zwischen einer und zehn Minuten und enthielten Informationen aus dem Präventionskurs, sowie Ernährungs- und Bewegungstipps. Zwischen diesen konnten die Personen bei jedem Anruf wählen.

Als Variablen wurden körperliche Aktivität, das diätische Verhaltensmuster und der prozentuale Körpergewichtsverlust erfasst. 71 % der Teilnehmer aus der Experimentalgruppe beendeten die Intervention planmäßig und erzielten eine Gewichtsabnahme von 2,6 %, im Gegensatz zu 1,6 % in der Kontrollgruppe. Die körperliche Aktivität stieg gegenüber der Kontrollgruppe leicht an, allerdings statistisch nicht signifikant. Die Einstellung zum Diätverhalten veränderte sich durch die Intervention nicht.

Dreiviertel der Teilnehmer teilten mit, dass ihnen diese Art der Intervention geholfen habe und einfach zu benutzen sei. Sie wiesen darauf hin, dass die Nachrichten detaillierter auf die individuellen Teilnehmer zugeschnitten sein sollten.

Abschließend bemerken die Autoren, dass das Medium der telefonischen Sprachnachrichten zu einem klinisch relevanten Gewichtsverlust führe, ohne viele Kapazitäten des Gesundheitswesens zu beanspruchen und dass es auch auf andere Bereiche übertragbar ist. Ob sich ein solches System auch in der Langzeitbetreuung von Adipositas-Patienten bewähren könnte, wurde bisher noch nicht untersucht.

### Telemedizin

Es besitzen immer mehr Menschen Mobiltelefone (AreaMobile Redaktion, 2005). Die Mobiltelefontechnologie mit elektronischen Daten könnte als neues Medium verschiedene klinische Interventionen, wie auch die Forschung, verändern und vereinfachen.

Im deutschen Sprachraum existiert eine Pilotstudie zu einem mobilfunkgestützten Therapie-Management-System für adipöse Patienten. Da nachhaltige Veränderungen des Lebensstiles oftmals an der Compliance der Patienten scheitern, untersuchten Morak und Mitarbeiter (2008), ob diese durch ein solches Programm gesteigert werden könne. Die Autoren untersuchten die technische Machbarkeit, Nützlichkeit und die Akzeptanz bei 25 Teilnehmenden über durchschnittlich 70 Tage. Das Therapie-Management-System des Austrian Research Centers wurde für das Erkrankungsbild der Adipositas adaptiert mit den Daten zur medizinischer Vorgeschichte, Körpergewicht, vorherigen Diäten, vermutetem Grund für das Übergewicht, Motivation abzunehmen und Medikamenteneinnahme. Für jeden Patienten wurde aufgrund dieser Daten sowie der aktuellen Ernährung und dem Bewegungsverhalten ein Therapieplan erstellt, dieser beinhaltete Veränderungsvorschläge, die den Lebensstil des individuellen Patienten betreffen. Wöchentlich sollten die Patienten ihr Körpergewicht, ihren Bauchumfang, sowie Art, Dauer und Intensität ihrer körperlichen Aktivität per Handy (Nokia 6020) bei dem Internetservice des Therapie-Management-System eingeben. Bei korrekter Eingabe erhielten die Personen eine von drei neutral formulierten SMS-Rückmeldungen über ihren Gewichtstrend. Gaben die Patienten ihre Daten nicht ein, bekamen sie maximal vier Erinnerungsnachrichten.

Die Patienten waren im Durchschnitt 48 Jahre alt und konnten alle die Internetanwendung ihres Handys bedienen. Es wurde ein Gewichtsverlust von im Mittel 2,39 kg

erzielt, eine Abnahme des Bauchumfanges von 2,37 cm und eine Reduzierung des BMI um 0,78 kg/m<sup>2</sup>. Bezüglich der Akzeptanz gaben die Teilnehmer relative positive Werte an, so würden 100 % der Teilnehmenden dieses System an andere adipöse Patienten empfehlen, 60 % würden gerne weitermachen und ebenfalls 60 % würden für ein solches Programm auch ihr eigenes Handy verwenden.

Auch in der längerfristigen Nachsorge von Adipositas-Patienten wurde ein System entwickelt, das auf einem ähnlichen Konzept beruht. Dieses telemedizinische Programm wurde für adipöse und übergewichtige Kinder und Jugendliche erstellt, die ein Behandlungs- und Schulungsprogramm bei Aufenthalt in der Inselklinik Heringsdorf für 14 Monate durchliefen. Die Zusammenarbeit erfolgte mit einem Unternehmen der Telekommunikation. Es wurde eine von der Firma Infokom geschaffene Telematikplattform täglich in einem Zeitraum von 111 Tagen zur Beantwortung eines dafür generierten Fragebogens genutzt. Das Betreuungsmodell wird von Schiel (2006) so beschrieben, dass zunächst persönliche Daten des Patienten (Gewicht, Ernährungsverhalten, Bewegungs- und Freizeitverhalten), Therapiedaten und psychologische Parameter (allgemeines Wohlbefinden, Motivation, Depressivität) via E-Mail, per SMS oder telefonisch an einen zentralen Server übertragen werden. Dieser ermöglicht durch die langfristige Speicherung eine Verdeutlichung der zeitbedingten Veränderungen, sowie graphisch gestützte Darstellungen der Daten. Durch die Kontinuität der Daten konnten dem Autor zufolge Tendenzen und Problembereiche identifiziert und im weiteren Verlauf von den entsprechenden Fachdisziplinen (Psychologe/in, Sport, Ernährungstherapeuten, Pädagogen, Ergotherapeuten) nach ärztlicher Anordnung behandelt werden. Die Behandlung während des stationären Aufenthaltes erzielte bei n = 22 (Drop-Out-Quote n = 51) eine Verringerung des BMI von 30,8 kg/m<sup>2</sup> auf 27,9 kg/m<sup>2</sup>. Außerdem ergab sich im Laufe der Nachuntersuchungsphase eine Verbesserung des allgemeinen Wohlbefindens, die Scores hinsichtlich des Bewegungsverhaltens und Ernährungsverhaltens besserten sich deutlich. Die telemedizinische Betreuung wurde von den Teilnehmern in hohem Maße akzeptiert.

#### Short Message Services (SMS)

Speziell mit der Fragestellung, ob eine Betreuung von Patienten mit Essstörungen mittels SMS einen positiven Effekt hat, beschäftigte sich die psychosomatische Klinik in Bad Pyrmont. Sie verwendete SMS in der Rückfallprävention bei Patienten mit Bulimie.

In ihrer Pilotstudie untersuchten Bauer und Mitarbeiter (2003, 2006), ob diese Art der neuen Kommunikationstechnologie in der Nachsorge effektiv und praktikabel einsetzbar ist. Als Vorteile nannten die Autoren, dass die Benutzung von Handys fast überall möglich sei, wenig finanziellen und zeitlichen Aufwand bedeute, die SMS ein interaktives Medium sei, die Nutzer sich jedoch kurz und prägnant auf die wichtigsten Infos konzentrieren müssten. Außerdem könne man das SMS-Programm schnell und ohne weiteren Aufwand auf die Bedürfnisse der einzelnen Patienten einstellen und es sei den Patienten möglich, Kontakt zu einer Klinik bzw. einem Therapeuten zu haben, ohne diesen persönlich zutreffen.

In dem sechsmonatigen Nachsorgeprogramm wurden die Patienten dazu angehalten, einmal in der Woche ihre Antworten auf immer dieselben drei Fragen bezüglich ihrer bulimischen Symptome in den letzten sieben Tagen (Körperbild, Essanfälle und kompensatorisches Verhalten) in standardisierter Form zu senden. Die Antworten wurden gespeichert und ergaben jeweils einen bestimmten Code. Des Weiteren hatten die Patienten die Möglichkeit freie SMS über Lebensereignisse, Gedanken, Gefühle etc. zu senden, die, wie die anderen Daten, mittels der Software gespeichert wurden. Einmal in der Woche, zu einer festgelegten Zeit bekamen die Patienten eine Antwort-SMS, die nach dem jeweiligen Code und den evtl. vorhandenen freien SMS von dem Computer ausgewählt wurde. Die Studie wurde mit 33 Teilnehmern durchgeführt und zeigte, dass die Patienten das Angebot der SMS-basierten Nachrichten akzeptierten und sie trotz der standardisierten Antworten zufrieden waren. So würden 80 % wieder an dem Programm teilnehmen. In einer englischsprachigen Version überprüften Robinson und Mitwirkende (2006) das gleiche Programm in England und fanden eine viel geringere Akzeptanz der Teilnehmer.

Bei adipösen Patienten gibt es ebenfalls erste Studien über die Benutzung von SMS-Programmen.

So überprüften zum Beispiel Joo und Mitwirkende (2007) in Korea, ob es möglich sei, durch SMS auf Mobiltelefone eine Verhaltensmodifikation und damit eine Gewichtsreduktion zu erzielen. Die 927 Teilnehmer des Gewichtskontroll-Programms bekamen nach einer einmaligen Edukation über Ernährung und Fitness über die Dauer von zwölf Wochen wöchentlich eine SMS mit Verhaltensaufforderungen wie "Did you exercise today? Have a light meal and end the day with some stretching", sowie eine Broschüre mit Fitness-Übungen und Diättipps. Die Autoren berichteten, dass 433 (47 %) der Teilnehmer das Programm erfolgreich zu Ende geführt hätten, dabei seien im Mittel

eine Gewichtsreduktion von 1,6 kg, eine Reduktion des Hüftumfang um 4,3 cm und eine Verminderung des BMI um 1,6 kg/m<sup>2</sup> erzielt worden. Die Autoren berichteten, dass die Teilnehmer sich mit dieser Art der Intervention zufrieden zeigten.

Weitere Projekte sind noch in der Erprobung, so können Trainingswillige mit einem iPhone etwa mit dem Programm Health Cubby verschiedene Variablen speichern: angestrebtes Gewicht, Mahlzeiten pro Tag und Anzahl der Trainingseinheiten pro Woche. Zugleich kann man diese Daten mit bis zu sieben Freunden drahtlos abgleichen (siehe Abbildung 5). Auf dem Display des Telefons lassen sich so sämtliche Fortschritte und Ausrutscher der Anderen verfolgen, und wenn nötig, kann man damit auch gleich E-Mails zur Aufmunterung verschicken.

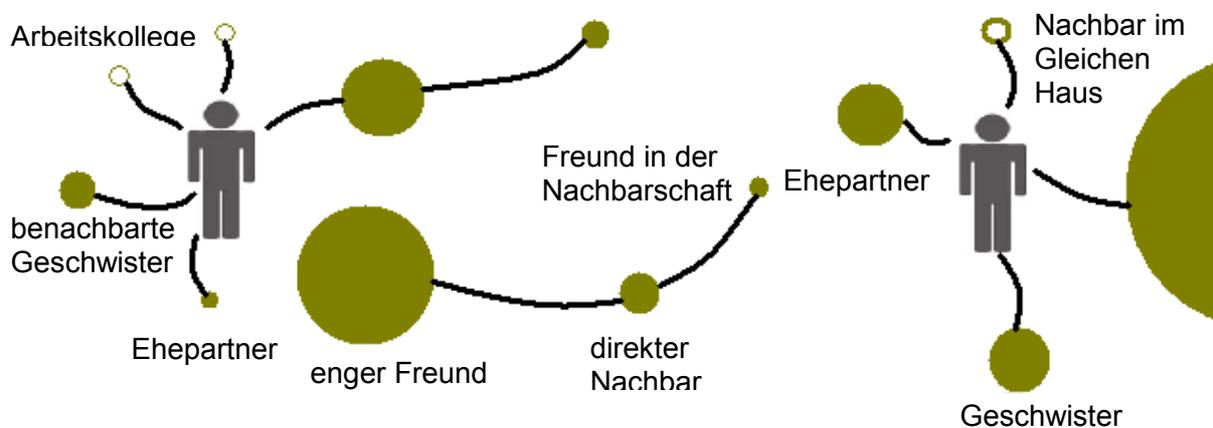


Abbildung 5: Soziale Vernetzung (in Anlehnung an Fowler und Christakis, 2009)

Ob solche virtuellen Gruppen nach der anfänglichen Begeisterung auf lange Sicht einen positiven Effekt haben, ist noch unklar (Albrecht, 2009).

## 3. Methoden

### 3.1 Zielsetzungen

In den vorausgehenden Kapiteln wurde erörtert, welche Ursachen der Adipositas zugrunde liegen und in welcher Komplexität diese mit intrinsischen und extrinsischen Charakteristika des Individuums einhergehen. Somatische sowie psychosoziale Folgeerscheinungen der Adipositas wurden aufgeführt. Dabei sollte dargestellt werden, in wie weit die einzelnen Symptome und Folgen der Adipositas ineinander greifen und interagieren. Die Notwendigkeit von Therapieansätzen wurde eruiert und mit Bezug zu den Leitlinien für die Therapie von Patienten mit Adipositas bzw. starkem Übergewicht wurden unterschiedliche Therapieformen ermittelt und beschrieben.

Exemplarisch wurde das einjährige ambulante Therapieprogramm zur integrierten Behandlung von Adipositas und metabolischem Syndrom der Charité ausführlich erläutert, da es als Grundlage für die durchgeführte Pilotstudie fungierte.

Die hier berichtete Pilotstudie zielte darauf ab, anhand einer SMS-Intervention bei Patienten mit Adipositas, den Nutzen einer längerfristigen Betreuung (drei Monate nach zwölfmonatigem ambulanten Gewichtsreduktionsprogramms) mit einem telemedizinischen Medium zu beurteilen.

Dazu sollte das Ausmaß der Gewichtsveränderung im Vergleich zu einer Kontrollgruppe gemessen werden. Als weiterer Parameter wurde die Analyse der Daten der Drop-Out-Patienten (welche die Betreuung frühzeitig beendeten) zur Veränderung des Körpergewichtes im Vergleich zu den Patienten, die das einjährige ambulante Gewichtsreduktionsprogramm der Charité vollendet hatten, sowie zu der Patientengruppe die zusätzlich an der SMS-Intervention teilnahmen, betrachtet. So konnte eine Übersicht des Gewichtsverhaltens der drei beschriebenen Gruppen im Verlauf von 15 Monaten (zwölfmonatiges ambulantes Gewichtsreduktionsprogramm zuzüglich drei Monate telemedizinische Betreuung) über drei Messzeitpunkte erstellt werden.

Ob der Schweregrad der Adipositas, bzw. der Eingangs-BMI des einzelnen Teilnehmers, sowie dessen Alter Einfluss auf den Interventionserfolg hatten, wurde in Korrelationsanalysen geprüft.

Um zu dieser paradigmatischen Pilotstudie Vergleichsmodelle zu liefern, wurde grundlegend anhand einer fundierten Literaturrecherche eruiert, in wie weit bereits telemedizinische Verfahren bei Patienten mit Essstörungen zur Anwendung gekommen sind.

### 3.2 Fragestellungen und Hypothesen der Pilotstudie

Die Langzeitergebnisse von Gewichtsmanagementprogrammen hängen entscheidend vom langfristigen Betreuungskonzept ab (Hauner et al., 2007). Eine geringere Betreuungszeit sollte dementsprechend geringere Erfolge in der Gewichtsreduktion bzw. Gewichtsstabilisation zeigen. In der vorliegenden Arbeit wurden jeweils drei Messzeitpunkte von drei unterschiedlich betreuten Patientengruppen mit Adipositas erhoben (siehe Abbildung 6). Die Betreuungszeit dieser Gruppen unterscheidet sich innerhalb eines Zeitraumes von 15 Monaten. Die Rekrutierung der Patienten erfolgte jeweils zum letzten Termin des einjährigen ambulanten Therapieprogramms zur integrierten Behandlung von Adipositas und metabolischem Syndrom der Charité.

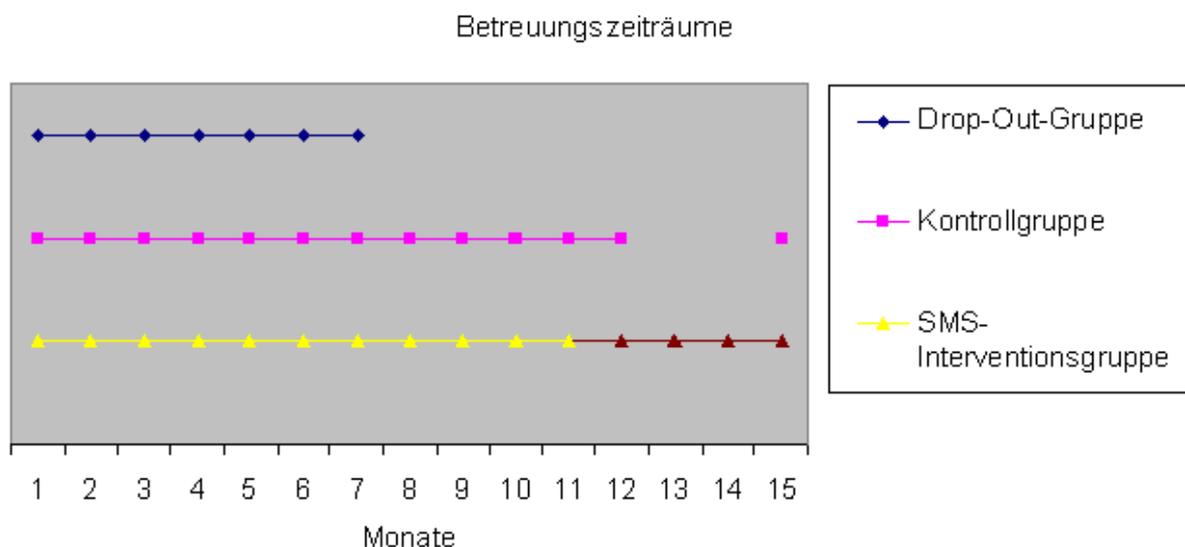


Abbildung 6: Unterschiedliche Betreuungszeiträume der SMS-Interventionsgruppe, Kontrollgruppe und Drop-Out-Gruppe

Die SMS-Interventionsgruppe wurde über den vollen Zeitraum betreut (zwölf Monate im ambulanten Therapieprogramm und anschließend für drei Monate per SMS). Die

Kontrollgruppe wurde über zwölf Monate - im ambulanten Therapieprogramm - begleitet. Bei der Drop-Out-Gruppe beträgt die Betreuungszeit weniger als zwölf Monate.

Fragestellung 1: Welchen Einfluss hat die Dauer einer Therapieintervention, unabhängig von ihrer Form, bei Patienten mit Adipositas auf ihr Gewichtsverhalten?

Hypothese 1) Patienten mit Adipositas, die längerfristig betreut werden, unabhängig von der Form der Betreuung, verzeichnen nach einem Zeitraum von 15 Monaten eine stärkere Gewichtsreduktion als Patienten, die über einen kürzeren Zeitraum betreut werden.

Eine Möglichkeit diese Hypothese zu spezifizieren ist eine Einengung des Beobachtungsfeldes auf den zeitlichen Faktor der Betreuung. Da der Energieverbrauch im Rahmen einer Gewichtsreduktion zurückgeht (eine verringerte Körpermasse bedingt einen geringeren Grundumsatz), bewirkt die Rückkehr zum früheren Lebensstil eine Gewichtszunahme. Daher wirkt sich die Fortführung des Therapeuten/Patienten-Kontaktes positiv auf die langfristige Gewichtsstabilisierung aus, da der Patient immer wieder motiviert wird, neu erlernte Ess- und Bewegungsgewohnheiten beizubehalten. Das regelmäßige Gewichtsmonitoring (einmal pro Woche) und Selbstmanagement verbessern die Langzeitergebnisse (Hauner et al., 2007). Anlehnend an diese Vorgabe wurde der Drop-Out-Gruppe einerseits die Patientengruppe gegenübergestellt, die das einjährige ambulante Gewichtsreduktionsprogramm beendet hat und im Anschluss drei Monate später zur Gewichtskontrolle einbestellt wurde. Zusätzlich wurde der Drop-Out-Gruppe die Patientengruppe gegenübergestellt, die das einjährige ambulante Gewichtsreduktionsprogramm beendet hat und weitere drei Monate mittels SMS einmal wöchentlich betreut wurde.

Fragestellung 2: Welche Relevanz hat die zeitliche Frequenz (Häufigkeit Therapeuten/Patienten-Kontakt) der Betreuung über einen Zeitraum von 15 Monaten in Bezug auf die Gewichtsbilanz des Patienten?

Hypothese 2) Patienten, welche über einen Zeitraum von 15 Monaten regelmäßig in kurzen Zeitintervallen betreut werden, haben eine günstigere Gewichtsbilanz als Patienten, die seltener/niederfrequenter über diesen Zeitraum betreut werden.

Nachdem die Dauer und die Frequenz der Betreuung von Patienten mit Adipositas betrachtet wurde, soll nun ein neuer Ansatz in der Form der Betreuung untersucht werden. Um optimal patientengerecht und medizinisch-ökonomisch effizient therapieren zu können, sollten Behandlungsziele möglichst realistisch und den individuellen Bedingungen und Wünschen des Patienten angepasst sein (Ried, 2007). Eine SMS-Intervention, die einmal pro Woche den Therapeuten/Patienten-Kontakt über weitere zwölf Wochen zu den Patienten aufrecht erhält, die vollständig an einem einjährigen ambulanten Gewichtsreduktionsprogramm teilgenommen haben, wird in ihrer Wirkung auf das Gewichtsverhalten dieser Patienten betrachtet. Hierbei ist hervorzuheben, dass der SMS-Interventionszeitraum von zwölf Wochen isoliert analysiert wird, um speziell die Wirksamkeit der SMS-Kommunikation zu überprüfen.

Fragestellung 3: Lassen sich Veränderungen im Gewichtsverhalten von Patienten mit Adipositas feststellen, die über einen Zeitraum von zwölf Wochen mittels SMS betreut werden im Vergleich zur Kontrollgruppe, die diese Intervention nicht erhalten?

Hypothese 3) Eine telemedizinische Intervention über einen Zeitraum von zwölf Wochen, unter Gebrauch von SMS, wirkt einer Wiederrücknahme des Körpergewichtes der Teilnehmer im Vergleich zur Kontrollgruppe entgegen.

Das Alter eines Patienten wirkt sich auf die Körperzusammensetzung und Stoffwechselrate aus. Mit zunehmenden Lebensjahren nimmt die Muskelmasse ab und der Körperfettanteil steigt (Berg et al., 2008). Zudem führen die physiologischen Veränderungen mit steigendem Alter des Patienten zu einem insgesamt verringerten Energie- und Nährstoffbedarf (Arens-Azevêdo, Behr-Völtzer, 2002).

Fragestellung 4: Hängt der Therapieerfolg bei einem Patienten mit Adipositas vom Alter des Patienten ab?

Hypothese 4) Je jünger ein adipöser Patient ist, desto stärker profitiert er von einer Therapieintervention in Form einer Gewichtsreduktion.

Da Adipositas vor allem auch psychische und soziale Konsequenzen haben kann, ist anzunehmen, dass die Stärke der Ausprägung der Adipositas zu Anfang einer konservativen Therapiemaßnahme Einfluss auf den Erfolg hat. Insbesondere soll hier der Zusammenhang von hohen BMI-Eingangswerten betrachtet werden, der entsprechend dieser beeinträchtigenden Konsequenzen mit einer geringeren Gewichtsreduktion korreliert (Leitzmann & Laube, 2003). Diese postulierte Annahme wird anhand der vorliegenden Daten zum Eingangs-BMI des einzelnen Teilnehmers und dessen Therapieerfolg in dieser Studienpopulation geprüft.

Fragestellung 5: Hängt der Therapieerfolg in Form einer Gewichtsreduktion bei einem Patienten mit Adipositas von dem Schweregrad der Adipositas bzw. dem Eingangs-BMI des einzelnen Teilnehmers ab?

Hypothese 5) Es wird davon ausgegangen, dass ein negativer Zusammenhang zwischen dem Schweregrad der Adipositas bzw. dem Eingangs-BMI des einzelnen Teilnehmers und dessen Therapieerfolg besteht.

Die Fragestellungen 4 und 5 werden anhand der Patientendaten der Kontrollgruppe geprüft, da diese weder durch verschiedene Drop-Out-Zeitpunkte in der Drop-Out-Gruppe noch durch eine neuartige SMS-Intervention in der SMS-Interventionsgruppe in ihrem Gewichtsverhalten beeinflusst wurden.

### 3.3 Durchführung und Design der Studie

Bei dieser Pilotstudie handelt es sich um eine prospektive Längsschnittstudie. Die Rekrutierung der Patienten erfolgte jeweils zum letzten Termin des einjährigen ambulanten Therapieprogramms zur integrierten Behandlung von Adipositas und metabolischem Syndrom der Charité.

Der Einschluss der Patienten erfolgte nach folgenden Kriterien:

- Männer und Frauen, die an einem einjährigen ambulanten Gewichtsreduktionsprogramm vollständig teilgenommen haben und
- denen es möglich war, wöchentlich eine SMS zu versenden.
- Alter  $\geq 20$ ,  $\leq 70$  Jahre

- Unterschriebene Einverständniserklärung nach adäquater Aufklärung

Die Studienteilnehmer wurden gebeten für die Dauer von zwölf Wochen per SMS über ihr Handy, wöchentlich die in einem Fragebogen aufgeführten sechs Fragen zu ihrem Ernährungs- und Bewegungsverhalten und ihrem Gewicht zu beantworten. Zur Beantwortung dieser Fragen stand ihnen die Anzahl der Wochentage, bzw. die Angabe ihres Körpergewichtes in kg zur Verfügung. Sie erhielten einmal wöchentlich eine SMS durch den Studienleiter, welche sie an die Beantwortung der Fragen erinnerte. Der Studienleiter hatte außerhalb der Kommunikation über die SMS und des Aufklärungsgesprächs keinen Kontakt zu den Studienteilnehmern. Die Kosten für das Verschicken der SMS wurden vom Studienteilnehmer getragen. Die materiellen Aufwendungen für das Durchführen der Pilotstudie seitens des Studienleiters finanzierte die Charité-Universitätsmedizin Berlin, Medizinische Klinik mit Schwerpunkt Psychosomatik.

Es wurden drei Messzeitpunkte in einem Zeitraum von 15 Monaten für das Gewicht und den BMI des einzelnen Teilnehmers genutzt. Die Eingangswerte für alle hier untersuchten Gruppen stammten aus den körperlichen Untersuchungen der Patienten direkt vor Beginn des einjährigen ambulanten Therapieprogramms zur integrierten Behandlung von Adipositas und metabolischem Syndrom der Charité. Nach dessen Abschluss wurden die gleichen Parameter erhoben, sowie nach drei weiteren Monaten. Die wissenschaftliche Evaluation des Therapieprogramms wurde von der Ethik-Kommission der Charité-Universitätsmedizin Berlin genehmigt (Antragsnummer: EA1/149/09).

Die Untersuchung der Patienten, welche das einjährige ambulante Therapieprogramm zur integrierten Behandlung von Adipositas und metabolischem Syndrom der Charité nicht vollendet hatten (Drop-Out-Gruppe), erfolgte über zwei Messzeitpunkte (Eingang und 15 Monate später). Die Kontrollgruppe bestand aus Patienten, die das gleiche Programm vollständig durchliefen. Die Eingangswerte stammten ebenfalls aus den körperlichen Untersuchungen der Patienten direkt vor Beginn des einjährigen ambulanten Therapieprogramms zur integrierten Behandlung von Adipositas und metabolischem Syndrom der Charité. Nach 15 Monaten, gerechnet ab Beginn des Programms, wurden erneut die Daten zum Gewicht der Patienten in beiden Gruppen erhoben.

## 3.4 Datenerhebung

Jeder Studienteilnehmer gab vor Programmbeginn sein schriftliches Einverständnis, dass seine medizinischen Daten im Rahmen von wissenschaftlichen Auswertungen in pseudonymisierter Form verwendet werden dürfen. Die vorgestellten Daten wurden zu Messzeitpunkten im Zeitraum 12/2007 bis 05/2009 in der Charité-Universitätsmedizin Berlin, Campus Mitte und Campus Virchow-Klinikum erhoben. Die hier dargestellten Ergebnisse beziehen sich auf diesen Beobachtungszeitraum.

Es wurden in dieser Zeit 14 Patienten aus der verbliebenen Patientenpopulation (Drop-Out-Rate > 50 %), welche das einjährige ambulante Therapieprogramm zur integrierten Behandlung von Adipositas und metabolischem Syndrom der Charité vollendet hatten, rekrutiert nach den beschriebenen Ein – und Ausschlusskriterien.

Die ausgewählten Patienten erhielten nach einem umfassenden Aufklärungsgespräch eine Teilnehmerinformation. Diese enthielt Angaben zum:

- Zweck der Befragung,
- Ablauf, Inhalt und Dauer der Befragung
- Wie erfolgt die Auswertung?
- Voraussetzung zur Teilnahme an der Befragung
- Mögliche Risiken
- Möglicher Nutzen
- Aufklärung zum Datenschutz

Anschließend unterschrieben die Teilnehmer und der Studienleiter eine Einwilligungserklärung zur Studie. Die Studienteilnehmer unterzeichneten zusätzlich eine Teilnahmeerklärung und Datenfreigabe.

Bei der Durchführung der Befragung waren keine Risiken oder Nachteile für sie zu erwarten.

## 3.5 Beschreibung des Fragebogens

Der Fragebogen diente der Erfassung der Veränderung des Körpergewichts nach Abschluss des einjährigen ambulanten Gewichtsreduktionsprogramms der Charité.

Die Studienteilnehmer wurden gebeten für die Dauer von zwölf Wochen per SMS über ihr Handy, wöchentlich sechs Fragen zu ihrem Ernährungs- und Bewegungsverhalten und Ihrem Gewicht zu beantworten. Sie erhielten einmal wöchentlich, immer sonntags, eine SMS durch den Studienleiter, welche sie an die Beantwortung der Fragen erinnerte.

Die Fragen lauteten wie folgt:

- A) An wie vielen Tagen haben Sie in der letzten Woche, den Ernährungsplan umgesetzt?  
Antwortmöglichkeiten: 0 Tage, 1 Tag, 2 Tage, 3 Tage, 4 Tage, 5 Tage, 6 Tage, 7 Tage
- B) An wie vielen Tagen haben Sie in der letzten Woche, Sport getrieben (mind. 20 min)?  
Antwortmöglichkeiten: 0 Tage, 1 Tag, 2 Tage, 3 Tage, 4 Tage, 5 Tage, 6 Tage, 7 Tage
- C) Wie ist Ihr aktuelles Körpergewicht?  
Antwort: x kg
- D) An wie vielen Tagen haben Sie in der kommenden Woche vor, den Ernährungsplan umzusetzen?  
Antwortmöglichkeiten: 0 Tage, 1 Tag, 2 Tage, 3 Tage, 4 Tage, 5 Tage, 6 Tage, 7 Tage
- E) An wie vielen Tagen haben Sie in der kommenden Woche vor, Sport zu treiben (mind. 20 min)?  
Antwortmöglichkeiten: 0 Tage, 1 Tag, 2 Tage, 3 Tage, 4 Tage, 5 Tage, 6 Tage, 7 Tage
- F) Welches Körpergewicht möchten Sie am Ende der nächsten Woche haben?  
Antwort: x kg

Zur Beantwortung dieser sechs Fragen stand den Teilnehmern der SMS-Intervention die Anzahl der Wochentage bzw. die Angabe Ihres Körpergewichtes in kg zur Verfügung.

Dabei waren die Patienten angehalten nur den Buchstaben der entsprechenden Frage und die jeweilige Zahlensiffer der Antwortmöglichkeit zu senden.

Der Fragebogen enthielt eine Beispiel-SMS in Form der Erinnerungs-SMS, welche vom Studienleiter verschickt wurde.

Beispiel einer Erinnerungs-SMS:

„Bitte beantworten Sie die Fragen A-C für die 10. Kalenderwoche und die Fragen D-F für die 11. Kalenderwoche!

Vielen Dank!“

Auch der Studienleiter erfragte in der Erinnerungs-SMS nur die Buchstaben der entsprechenden Fragen des Bogens für den retrospektiven und prospektiven Zeitraum. Dieses System ermöglichte einen geringen Schreibaufwand und somit die Eingrenzung auf eine SMS für die jeweiligen Kommunikationspartner.

Weiterhin ein Beispiel zur Übertragung der Daten des Studienteilnehmers per SMS:

Beispiel Ihrer Beantwortungs-SMS:

10. Kalenderwoche: A-1, B-3, C-91 kg, 11. Kalenderwoche: D-4, E-7, F-90 kg

Die Kontaktdaten des Studienleiters mit entsprechender Handynummer für die Kommunikation per SMS und Kontaktdaten der Medizinischen Klinik mit Schwerpunkt Psychosomatik der Charité – Berlin waren auf diesem Fragebogen angegeben.

### 3.6 Statistische Verfahren

Eingesetzt wurde das Statistikprogramm „SPSS 16.0 für Windows“ und das Tabellenkalkulationsprogramm „Microsoft Office Excel 2003“.

Für die deskriptive Statistik soziodemografischer und anamnestischer Daten, betreffend das Alter, Körpergröße und Körpergewicht wurden Häufigkeiten und Mittelwerte (M), Standardabweichungen (SD) und Spannen (Min, Max) herangezogen. Für Mittelwertvergleiche zwischen den drei untersuchten Studiengruppen wurde als Prüfstatistik eine einfaktorielle Varianzanalyse durchgeführt. Die für die Durchführung der einfaktoriellen Varianzanalyse erwünschte Homogenität der Varianzen wurde mit dem Levene-Test geprüft. Die vorausgesetzte Normalverteilung der Stichprobenvariablen wurde mit dem Kolmogorov-Smirnov- und Shapiro-Wilk-Test geprüft. Ein signifikantes Ergebnis einer einfaktoriellen Varianzanalyse erlaubt nur die allgemeine Aussage, dass zwischen den untersuchten Gruppen ein irgendwie gearteter Unterschied vorliegt. Für spezifische Aussagen über die Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen wurde eine Post-Hoc Analyse mittels Tukey HSD (Honestly Significant Difference) – Test durchgeführt. Für Mittelwertvergleiche der zwei Studiengruppen, die allein zur Auswertung der

Pilotstudie in einem Teilzeitraum der Datenerfassung dienen, wurde als Prüfstatistik der t-Test für unabhängige Stichproben angewendet. Die für die Durchführung der t-Tests erwünschte Gleichheit der Varianzen wurde mit dem Levene-Test geprüft. Im Falle einer Varianzheterogenität wurde die Prüfgröße  $t$  sowie die Irrtumswahrscheinlichkeit  $p$  auf der Grundlage der korrigierten Freiheitsgrade beurteilt. Als Signifikanzniveau wurde  $p > 0.05$  festgelegt.

### 3.7 Beschreibung der Stichprobe

Gegenstand der vorliegenden Analyse sind die erhobenen Patientendaten der 44 Personen (aus SMS-Interventions-, Kontroll- und Drop-Out-Gruppen).

Die Patienten ( $n = 44$ , Frauen:  $n = 39$ , Männer:  $n = 5$ , Alter:  $M = 49,59$  Jahre,  $SD = 9,71$ , Spanne = 24-70) hatten zu Beginn des einjährigen ambulanten Gewichtsreduktionsprogramms der Charité T 0 einen mittleren BMI von  $39,62 \text{ kg/m}^2$  ( $SD = 6,31$ , Spanne = 29,94 - 55,46) sowie ein mittleres Körpergewicht von  $112,6 \text{ kg}$  ( $SD = 26,06$ , Spanne = 76 - 184).

Aus der Gesamtstichprobe wurden 15 Personen (14 Frauen, 1 Mann) im Alter von 24 bis 70 Jahren ( $M = 49,13$  Jahre,  $SD = 12,29$ ) eingeschlossen, die das einjährige ambulante Gewichtsreduktionsprogramm der Charité vollendeten. Diese Gruppe wird im Folgenden als Kontrollgruppe bezeichnet.

Aus der Gesamtstichprobe wurden 14 Personen (10 Frauen, 4 Männer) im Alter von 32 bis 62 Jahren ( $M = 47,43$  Jahre,  $SD = 7,81$ ) eingeschlossen, die nach Vollendung des einjährigen ambulanten Gewichtsreduktionsprogramms der Charité weitere zwölf Wochen per SMS betreut wurden. Diese Gruppe wird im Folgenden als SMS-Interventionsgruppe bezeichnet.

Aus der Drop-Out-Population (von  $N = 32$ , entsprechend 52,46 % Programm-Teilnehmer) wurden 15 Personen (15 Frauen) im Alter von 40 bis 67 Jahren ( $M = 52,07$  Jahre,  $SD = 8,39$ ), die nach Abbruch der Therapie zur Informationsfreigabe zu Körpergewicht und Körpergröße bereit waren, für einen weiteren zeitabhängigen

Vergleichsmesswert befragt. Diese Gruppe wird im Folgenden als Drop-Out-Gruppe bezeichnet.

Die Drop-Out-Quote von 52,46 % ist mit anderen konservativen Gewichtsreduktionsprogrammen (Drop-Out-Raten: 31 - 64 %) vergleichbar (Douketis et al., 2005).

Unter den vielfältigen Gründen für die vorzeitige Beendigung waren: familiäre und berufliche Veränderungen (Pflege/Krankheit/Tod von Angehörigen, Tätigkeitswechsel/Schichtdienst), Überforderungserleben durch hohen zeitlichen Aufwand, mangelnde Compliance/Motivation und Externalisierung der Verantwortlichkeit, Unzufriedenheit mit Therapiemodulen, gesundheitliche Veränderungen/Krankheit wie z.B. Entwicklung einer Depression, Notwendigkeit stationärer Behandlung, Persönlichkeitsakzentuierung, Abwehrhaltung gegenüber Therapeuten etc.

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Varianzanalyse der Gesamtstichprobe

Der Levene-Test, Kolmogorov-Smirnov- und Shapiro-Wilk-Test erreichten kein Signifikanzniveau. Damit sind die Voraussetzungen für die folgende einfaktorielle Varianzanalyse erfüllt. Die Tabelle 3 ermöglicht eine Übersicht zur deskriptiven Statistik der Gewichts- und BMI-Veränderungen nach 15 Monaten zwischen SMS-Interventionsgruppe, Kontrollgruppe und Drop-Out-Gruppe.

Tabelle 3: Deskriptive Statistik zur Darstellung der Gewichts- und BMI-Veränderungen nach 15 Monaten zwischen SMS-Interventionsgruppe, Kontrollgruppe und Drop-Out-Gruppe

Variable	Gr.	Mittelwert	Standardabweichung (-fehler)	95% Konfidenzintervall für den Mittelwert		Min.	Max.
				Unter- grenze	Ober- Grenze		
Gewichtsbilanz in kg nach 15 Monaten	1	-14,35	14,15 (3,78)	-22,5	-6,18	-46,0	2,2
	2	-8,05	7,73 (1,99)	-12,33	-3,77	-29,0	0,3
	3	0,55	8,48 (2,19)	-4,14	5,24	-12,0	17,80
	Ges.	-7,12	11,89 (1,79)	-10,74	-3,51	-46,0	17,80
BMI-Bilanz in kg/m <sup>2</sup> nach 15 Monaten	1	-4,9	4,75 (1,27)	-7,64	-2,16	-15,92	0,8
	2	-2,76	2,45 (0,63)	-4,11	-1,4	-9,47	0,12
	3	0,17	2,97 (0,77)	-1,48	1,81	-4,25	6,13
	Ges.	-2,44	4,0 (0,6)	-3,66	-1,22	-15,92	6,13

Gruppe 1 = SMS-Interventionsgruppe (n = 14)

Gruppe 2 = Kontrollgruppe (n = 15)

Gruppe 3 = Drop-Out-Gruppe (n = 15)

Diese Werte werden in der folgenden Graphik (Abbildung 7) visualisiert. Sie zeigt, dass das durchschnittliche Gewichtsverhalten der Teilnehmer in den verschiedenen Gruppen Unterschiede aufwies.

Gewichtsverhalten über 15 Monate

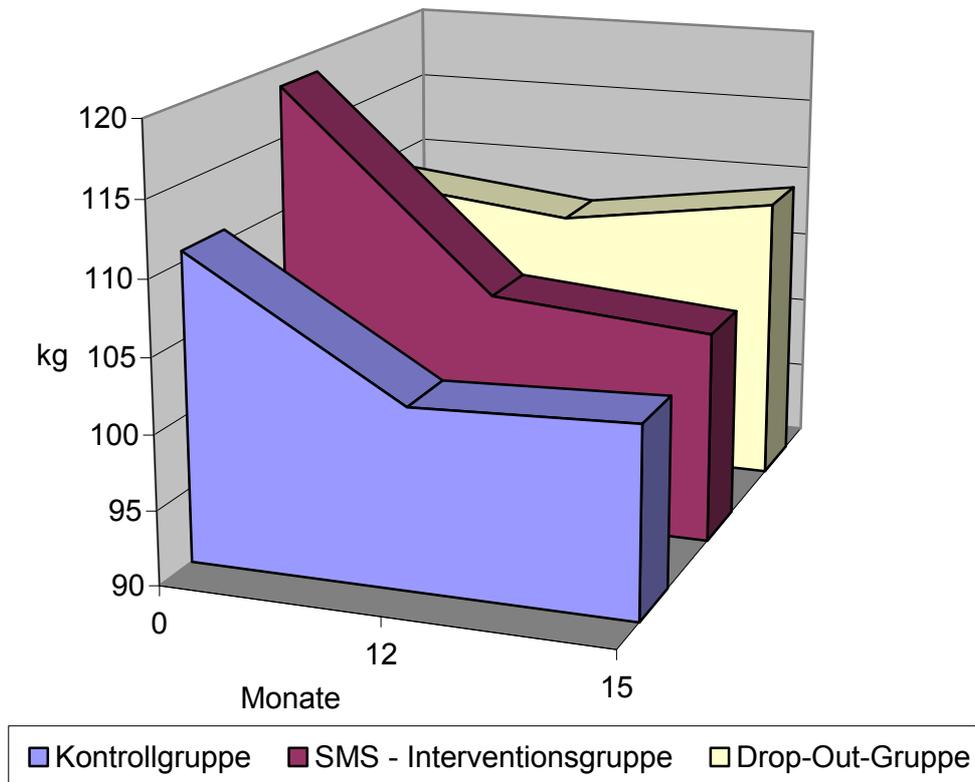


Abbildung 7: Graphik zum durchschnittlichen Gewichtsverhalten der SMS - Interventionsgruppe und Drop-Out-Gruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe über drei Messzeitpunkte

Die Ergebnisse der einfaktoriellen Varianzanalyse der Gewichts- und BMI-Veränderungen nach 15 Monaten zwischen SMS - Interventionsgruppe, Kontrollgruppe und Drop-Out-Gruppe (siehe Tabelle 4) zeigen, dass zwischen mindestens zwei Mittelwerten dieser Gruppen ein signifikanter Unterschied ( $p < 0,05$ ) besteht.

Tabelle 4: Ergebnisse der einfaktoriellen Varianzanalyse der Gewichts- und BMI-Veränderungen nach 15 Monaten zwischen SMS - Interventionsgruppe, Kontrollgruppe und Drop-Out-Gruppe

Variable		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Gewichtsbilanz in kg nach 15 Monaten	Zwischen den Gr.	1628,09	2	814,04	7,51	0,002**
	Innerhalb der Gr.	4446,77	41	108,46		
	Gesamt	6074,86	43			
BMI-Bilanz in kg/m <sup>2</sup> nach 15 Monaten	Zwischen den Gr.	188,41	2	94,20	7,71	0,001***
	Innerhalb der Gr.	501,11	41	12,22		
	Gesamt	689,51	43			

\*\*p < 0.01, \*\*\*p < 0.001

## 4.2 Drop-Out-Analyse

An welchem Punkt sich dieser Unterschied zwischen den Gruppen genau widerspiegelt, sollen die folgenden Einzelanalysen zeigen. Die Ergebnisse der Drop-Out-Analyse werden in Bezug auf Gewichts- und BMI-Veränderungen nach vollendeten 15 Monaten dargestellt. Zuerst werden die Gewichts- und BMI-Veränderungen der Drop-Out-Gruppe, der Kontrollgruppe und der SMS-Interventionsgruppe im Einzelnen betrachtet. Anschließend werden Mittelwertvergleiche zu der Kontrollgruppe und zu der SMS-Interventionsgruppe analysiert.

### 4.2.1 Gewichts- und BMI-Veränderung der Drop-Out-Gruppe

Innerhalb von 15 Monaten kam es bei den Patienten, die das einjährige ambulante Gewichtsreduktionsprogramm der Charité nicht beendet hatten und somit nur kurzfristig betreut wurden (Drop-Out-Gruppe, n=15), zu einer durchschnittlichen Gewichtszunahme von 0,55 kg (SD = 8,48, Spanne = -12,00 - 17,80).

Dabei nahmen 20 % der Studienteilnehmer mehr als 5 kg, 20 %  $\geq 0$  bis  $\leq 5$  kg ab.

Bei 0 % änderte sich das Gewicht nicht.

Eine Zunahme des Gewichts in Höhe von  $\geq 0$  bis  $\leq 5$  kg wurde bei 40 % der Studienteilnehmer eruiert. 20 % nahmen sogar mehr als 5 kg zu.

Der BMI erhöhte sich um  $0,17 \text{ kg/m}^2$  (SD = 2,97, Spanne = -4,25 - 6,31) von anfänglich  $38,69 \text{ kg/m}^2$  auf  $38,86 \text{ kg/m}^2$  nach 15 Monaten.

#### 4.2.2 Gewichts- und BMI-Veränderung der Kontrollgruppe

Innerhalb von 15 Monaten kam es bei den Patienten, die das einjährige ambulante Gewichtsreduktionsprogramm beendet hatten, aber nicht an der SMS-Intervention teilnahmen (Kontrollgruppe, n=15), zu einer durchschnittlichen Gewichtsreduktion von  $8,05 \text{ kg}$  (SD = 7,73, Spanne = -29,00 - 0,30).

Dabei nahmen 20 % der Studienteilnehmer mehr als 5 kg, 20 %  $\geq 0$  bis  $\leq 5$  kg ab.

Bei 0 % änderte sich das Gewicht nicht.

Eine Zunahme des Gewichts in Höhe von  $\geq 0$  bis  $\leq 5$  kg wurde bei 40 % der Studienteilnehmer eruiert. 20 % nahmen sogar mehr als 5 kg zu.

Der BMI reduzierte sich um  $2,76 \text{ kg/m}^2$  (SD = 2,45, Spanne = -9,47 - 0,12) von anfänglich  $39,24 \text{ kg/m}^2$  auf  $36,49 \text{ kg/m}^2$  nach 15 Monaten.

#### 4.2.3 Gewichts- und BMI-Veränderung der SMS-Interventionsgruppe

Bei den Patienten, die über das einjährige ambulante Gewichtsreduktionsprogramm hinaus im vollen Zeitraum der 15 Monate in regelmäßigen Zeitintervallen betreut wurden (SMS-Interventionsgruppe, n=14), kam es zu einer durchschnittlichen Gewichtsreduktion von  $-14,35 \text{ kg}$  (SD = 14,16, Spanne = -46,00 - 2,20).

Dabei nahmen 71,43 % der Studienteilnehmer mehr als 5 kg, 21,43 %  $\geq 0$  bis  $\leq 5$  kg ab.

Bei 0 % änderte sich das Gewicht nicht.

Eine Zunahme des Gewichts  $\geq 0$  bis  $\leq 5$  kg wurde bei 40 % der Studienteilnehmer eruiert. 0 % nahmen mehr als 5 kg zu.

Der BMI verringerte sich um  $4,90 \text{ kg/m}^2$  (SD =  $4,75$ , Spanne =  $-15,92 - 0,80$ ) von anfänglich  $41,02 \text{ kg/m}^2$  auf  $36,12 \text{ kg/m}^2$  nach 15 Monaten.

#### 4.2.4 Mittelwertvergleiche von Drop-Out-Gruppe zu Kontrollgruppe

Es zeigte sich kein signifikanter Unterschied nach 15 Monaten bezogen auf Gewichts- und BMI-Verhalten zwischen der Drop-Out-Gruppe und Kontrollgruppe. Die größere Gewichtsreduktion der Patienten der Kontrollgruppe, die über zwölf Monate regelmäßig betreut wurden und nach weiteren drei Monaten noch ein weiteres Mal, kann nur als Tendenz gedeutet werden (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5: Tukey-HSD-Test zur Untersuchung der Mittelwertunterschiede der Gewichts- und BMI-Veränderung zwischen Drop-Out-Gruppe und Kontrollgruppe nach 15 Monaten

Variable	Signifikanz (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	95 % Konfidenzintervall der Differenz	
				Untergrenze	Obergrenze
Gewichtsbilanz in kg nach 15 Monaten	0,073	8,61	3,80	-17,85	0,64
BMI-Bilanz in $\text{kg/m}^2$ nach 15 Monaten	0,068	-2,93	1,28	-6,03	-0,18

Dieses Ergebnis deutet darauf hin, dass eine längerfristige Betreuung von Patienten mit Adipositas einem kurzen Therapiezeitraum vorzuziehen ist. Da das 5 % Signifikanzniveau knapp verfehlt wurde, kann die Hypothese (1), dass Patienten mit Adipositas, die längerfristig betreut werden, unabhängig von der Form der Betreuung, nach einem Zeitraum von 15 Monaten eine stärkere Gewichtsreduktion verzeichnen als Patienten, die über einen kürzeren Zeitraum betreut werden, mit dieser Einschränkung angenommen werden.

#### 4.2.5 Mittelwertvergleiche von Drop-Out-Gruppe zu SMS-Interventionsgruppe

Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied bezogen auf Gewichts- und BMI-Verhalten zwischen der Drop-Out-Gruppe und SMS-Interventionsgruppe. Die Patienten der Drop-Out-Gruppe, die nur kurzzeitig betreut wurden, profitieren nicht in dem Maße wie die SMS-Interventionsgruppe. Es zeigt sich, dass diese Patienten signifikant dazu neigen, ihr Gewicht wieder bzw. weiterhin zu erhöhen. Für die SMS-Interventionsgruppe stellt die längerfristige Betreuung im Bemühen, ihr Gewicht zu verringern, einen signifikanten effektiven Nutzen da (siehe Tabelle 6).

Tabelle 6: Tukey-HSD-Test zur Untersuchung der Mittelwertunterschiede der Gewichts- und BMI-Veränderung zwischen Drop-Out-Gruppe und SMS-Interventionsgruppe nach 15 Monaten

Variable	Signifikanz (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	95 % Konfidenzintervall der Differenz	
				Untergrenze	Obergrenze
Gewichtsbilanz in kg nach 15 Monaten	0,001***	-14,9	3,87	-24,31	-5,49
BMI-Bilanz in kg/m <sup>2</sup> nach 15 Monaten	0,001***	-5,07	1,30	-8,23	-1,91

\*\*\*p = 0,001

Um die Lage- und Verteilungscharakteristika der Mittelwerte für diese signifikanten Ergebnisse näher zu beschreiben, wurde zur graphischen Darstellung Boxplots genutzt (siehe Abbildung 8). Die linke Box in den Grafiken bezieht sich jeweils auf die SMS-Interventionsgruppe die über 15 Monate regelmäßig betreut wurde. Die rechte Box bezieht sich jeweils auf die Drop-Out-Gruppe, die nur für kurze Zeit betreut wurde.

Die schwarze horizontale Linie innerhalb der grünen Fläche des Boxplots kennzeichnet die Lage des Medians (50 % - Perzentil). Die untere Grenze der grünen Box kennzeichnet das 25 % - Perzentil und die obere Grenze das 75 % - Perzentil der Gewichts- bzw. BMI-Bilanz in kg bzw. in kg/m<sup>2</sup> der jeweiligen Fallgruppe. Innerhalb des durch die grüne Box dargestellten Wertebereichs liegen somit die mittleren 50 % der Werte. Die dünnen Querstriche ober- und unterhalb der Box geben den größten bzw. kleinsten Wert aus der jeweiligen Stichprobe an, der noch keinen Ausreißer darstellt.

Als Ausreißer werden solche Werte gekennzeichnet, die zwischen dem 1,5-fachen bis 3-fachen über oder unterhalb des Wertebereichs mit den mittleren 50 % der Werte liegen. Hier werden sie als Kreise dargestellt.

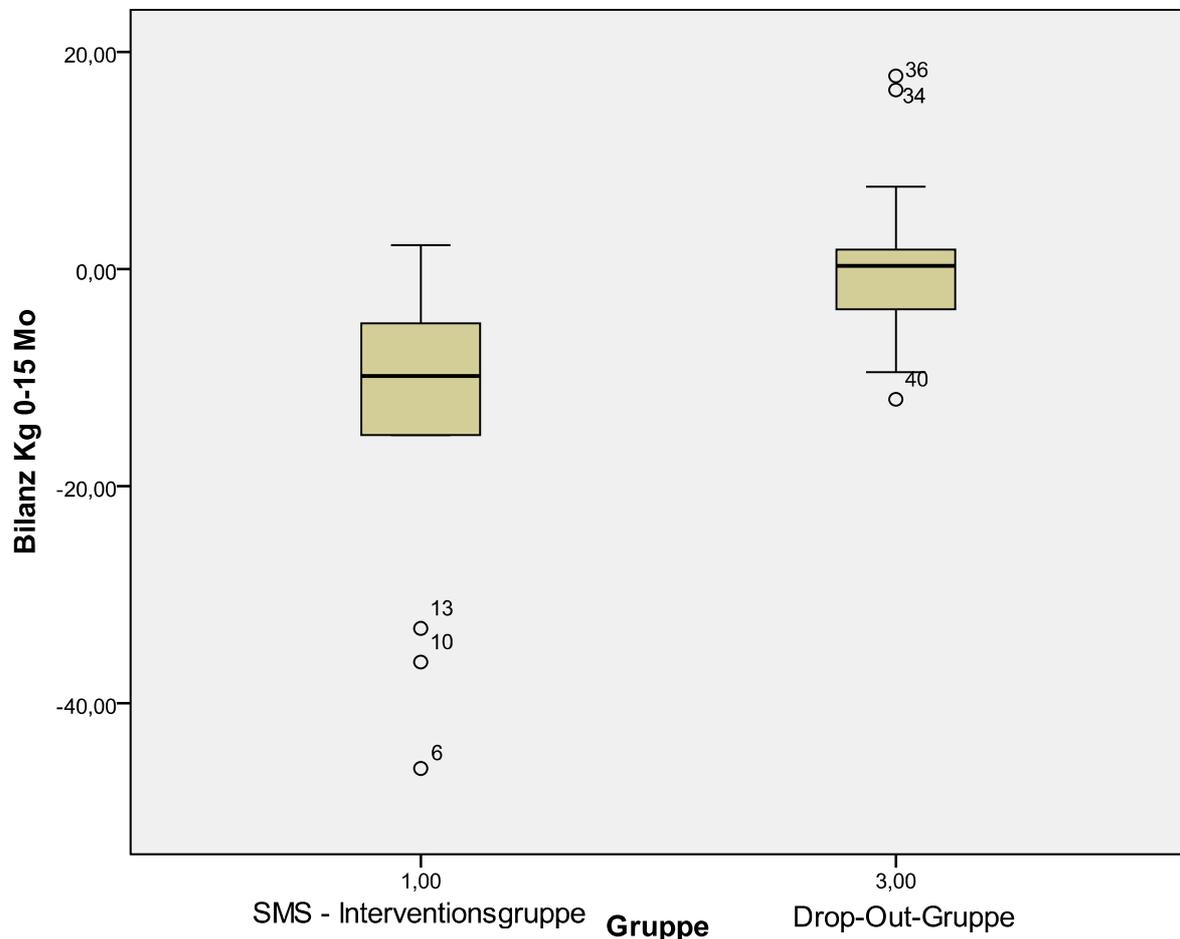


Abbildung 8: Verteilung der Gewichtsbilanz in kg nach 15 Monaten. Dargestellt ist der Boxplot für die SMS-Interventionsgruppe (n = 14) und die Drop-Out-Gruppe (n = 15)

Dieses Ergebnis beantwortet die Fragestellung (2), dass die zeitliche Frequenz (Therapeuten/Patienten-Kontakt pro Zeit) der Betreuung über einen Zeitraum von 15 Monaten in Bezug auf die Gewichtsbilanz des Patienten relevant ist. Es zeigte sich, dass Patienten mit Adipositas, die über 15 Monate in regelmäßigen kurzen Zeitabständen betreut werden, eine signifikant günstigere Gewichtsbilanz haben, als Patienten die kurzfristig betreut wurden. Die Hypothese (2) wurde somit bestätigt.

## 4.3 SMS-Intervention-Pilotstudie

Im Folgenden werden die Ergebnisse der SMS-Intervention-Pilotstudie dargestellt, in Bezug auf Gewichts- und BMI-Veränderungen nach dem SMS-Interventionszeitraum von zwölf Wochen.

### 4.3.1 Gewichts- und BMI-Veränderung der SMS-Interventionsgruppe

Innerhalb des Interventionszeitraumes (zwölf Wochen) kam es bei den eingeschlossenen Patienten der SMS-Interventionsgruppe ( $n = 14$ ), zu einer durchschnittlichen Gewichtsreduktion von 1,17 kg (SD = 4,38, Spanne = -9,50 - 6,20).

Dabei nahmen 28,57 % der Studienteilnehmer mehr als 5 kg, 21,43 %  $\geq 0$  bis  $\leq 5$  kg ab. Bei 0 % änderte sich das Gewicht nicht.

Eine Zunahme des Gewichts  $\geq 0$  bis  $\leq 5$  kg wurde bei 42,86 % der Studienteilnehmer eruiert. 7,14 % nahmen sogar mehr als 5 kg zu.

Der BMI reduzierte sich im Durchschnitt um 0,41 kg/m<sup>2</sup> (SD = 1,46, Spanne = -3,03 - 1,75) von anfänglich 36,54 kg/m<sup>2</sup> auf 36,12 kg/m<sup>2</sup> nach zwölf Wochen.

### 4.3.2 Gewichts- und BMI-Veränderung der Kontrollgruppe

Innerhalb des Interventionszeitraumes (zwölf Wochen) kam es bei der Kontrollgruppe ( $n = 15$ ), zu einer durchschnittlichen Gewichtszunahme von 0,57 kg (SD = 2,48, Spanne = -4,10 - 5,00).

Dabei nahmen 0 % der Studienteilnehmer mehr als 5 kg, 20 %  $\geq 0$  bis  $\leq 5$  kg ab. Bei 13,33 % änderte sich das Gewicht nicht.

Eine Zunahme des Gewichts  $\geq 0$  bis  $\leq 5$  kg wurde bei 66,67 % der Studienteilnehmer eruiert. 0 % nahmen sogar mehr als 5 kg zu.

Der BMI erhöhte sich um  $0,22 \text{ kg/m}^2$  (SD =  $0,86$ , Spanne =  $-1,34 - 1,71$ ) von anfänglich  $36,27 \text{ kg/m}^2$  auf  $36,47 \text{ kg/m}^2$  nach zwölf Wochen (siehe Abbildung 9).

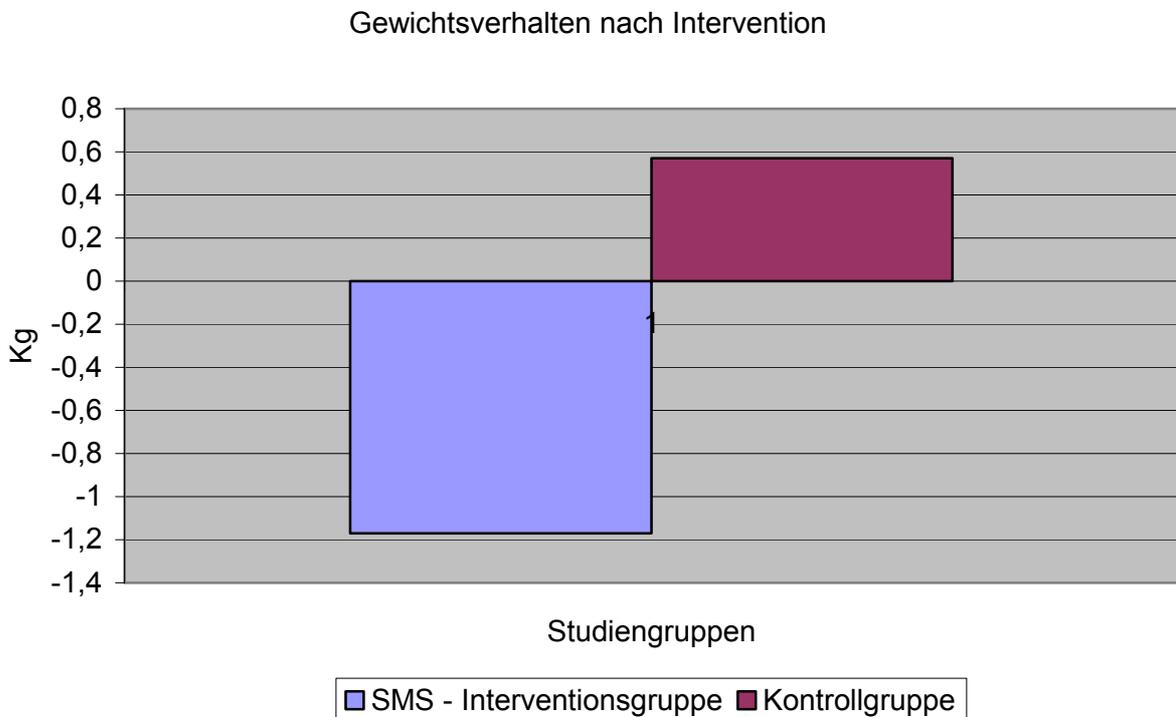


Abbildung 9: Diese Graphik visualisiert die durchschnittliche Gewichtsreduktion bzw. –zunahme der SMS-Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe, nach dem Interventionszeitraum von zwölf Wochen

#### 4.4.3 Mittelwertvergleiche von SMS-Interventionsgruppe zu Kontrollgruppe

Es zeigte sich kein signifikanter Unterschied bezogen auf Gewichts- und BMI-Verhalten zwischen der SMS-Interventions- und Kontrollgruppe. In der Pilotstudie konnte keine signifikante Gewichtsreduktion durch die Betreuung mittels SMS über zwölf Wochen in der SMS-Interventionsgruppe erreicht werden (siehe Tabelle 7).

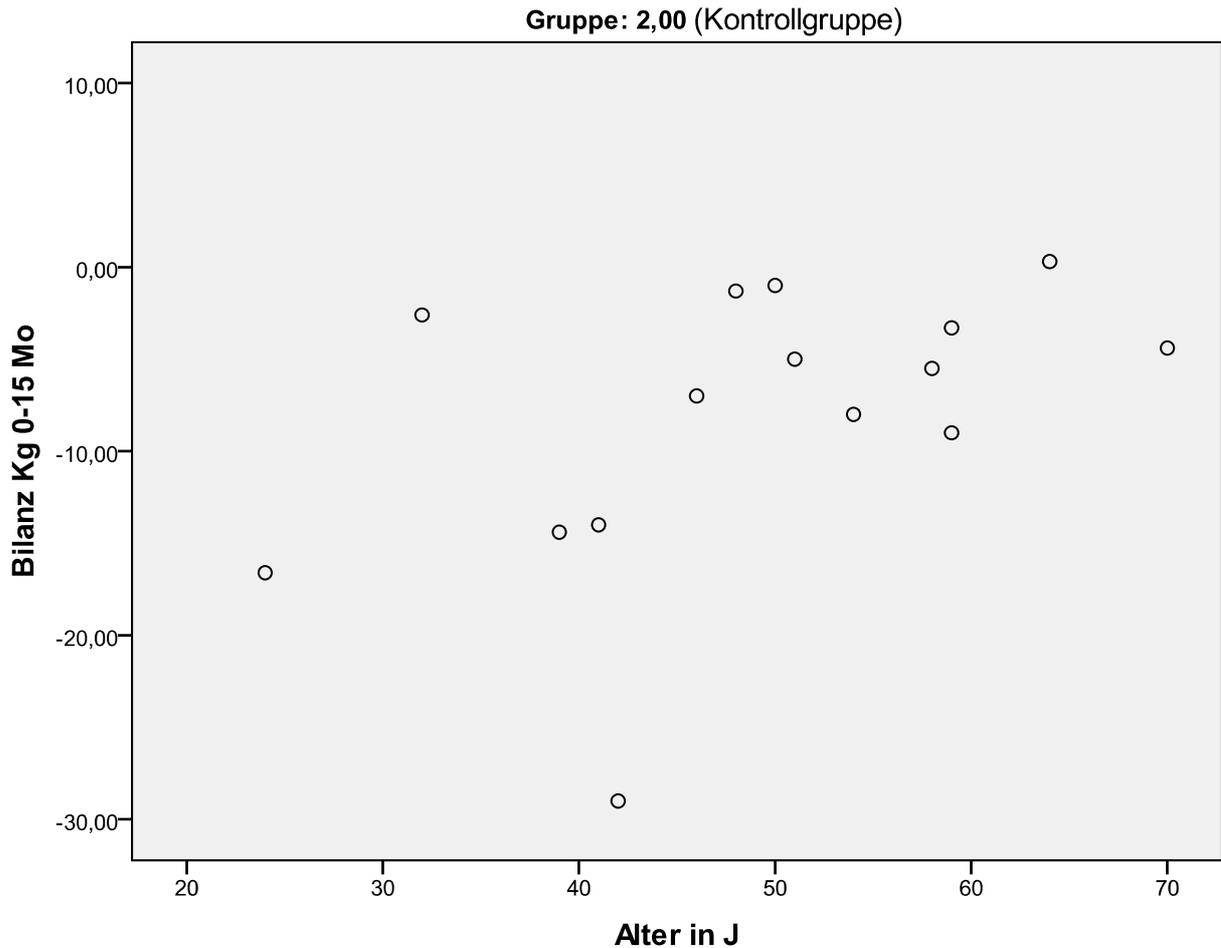
Tabelle 7: T-Tests für unabhängige Stichproben zur Untersuchung der Mittelwertunterschiede der Gewichts- und BMI-Veränderung zwischen SMS-Interventionsgruppe und Kontrollgruppe nach zwölf Wochen

Variable	t	Freiheitsgrade (df)	Signifikanz (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz
Gewichtsbilanz in kg nach zwölf Wochen	-1,33	27	0,19	-1,74	1,31
BMI-Bilanz in kg/m <sup>2</sup> nach zwölf Wochen	-1,43	27	0,16	-0,63	0,44

Eine telemedizinische Intervention, über einen Zeitraum von zwölf Wochen, unter Gebrauch von SMS, wirkt einer Zunahme des Körpergewichtes der Teilnehmer im Vergleich zur Kontrollgruppe entgegen. Da in der isolierten Analyse der Pilotstudie kein Signifikanzniveau erreicht wurde, kann diese Hypothese (3) nur unter Vorbehalten bestätigt werden.

#### 4.4 Einfluss des Alters auf das Gewichtsverhalten

Um zu überprüfen, inwieweit das Alter mit der Veränderung des Gewichtes zusammenhängt, wurde die Korrelation des Alters mit der Gewichtsveränderung für die Kontrollgruppe (n = 15) berechnet (siehe Abbildung 10).



$r = 0,485$ ,  $p = 0,067$

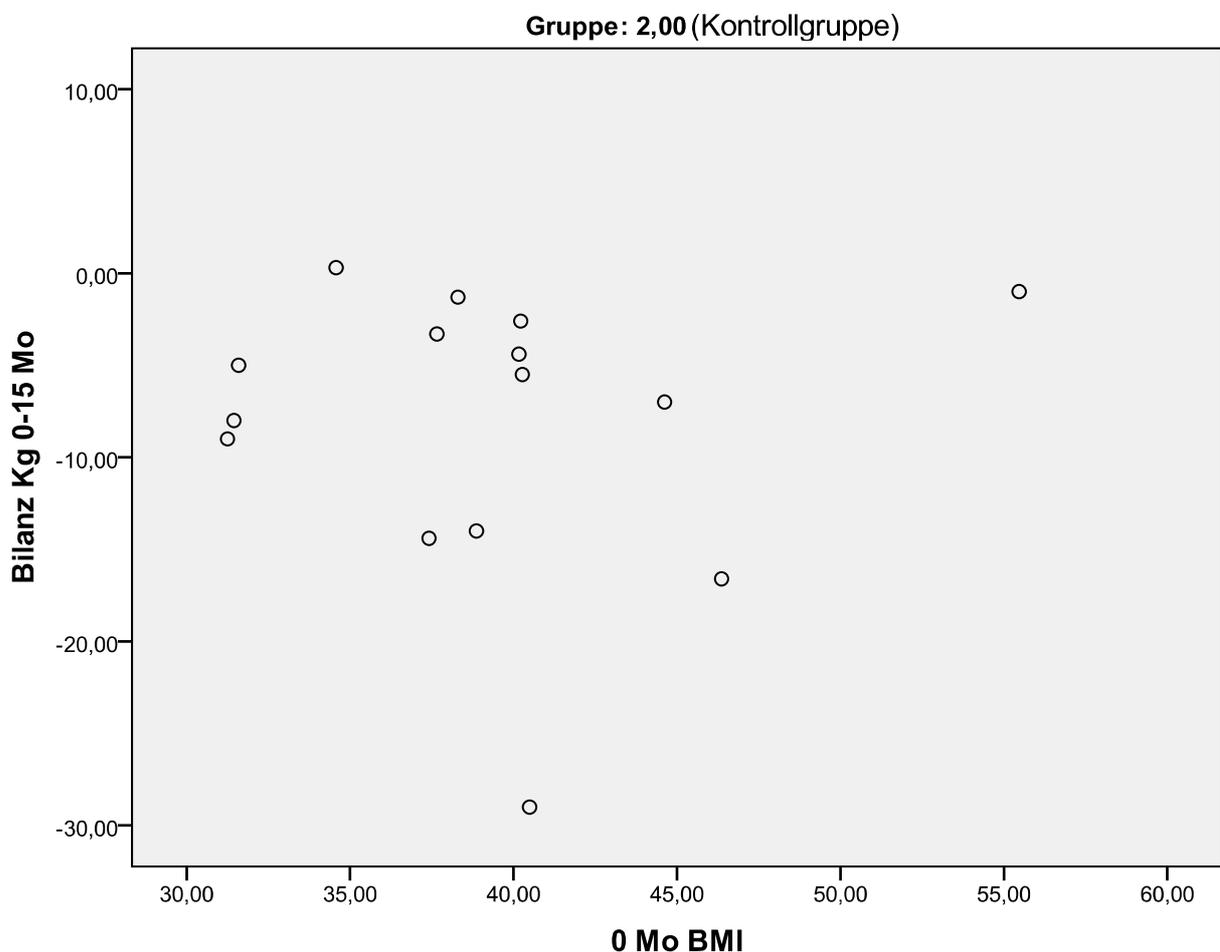
Abbildung 10: Korrelation zwischen der Gewichtsbilanz nach 15 Monaten und dem Alter der Patienten. Angegeben ist der Korrelationskoeffizient nach Pearson ( $r$ ) und die zweiseitige Irrtumswahrscheinlichkeit ( $p$ )

Es zeigt sich eine mittlere Korrelation, welche allerdings nicht signifikant ist. Das Gewichtsverhalten der Patienten der Kontrollgruppe ist somit nicht von ihrem Alter beeinflusst. Dies widerlegt die Hypothese (4), dass jüngere Patienten mit Adipositas stärker in Form einer Gewichtsreduktion von der Therapieintervention profitieren als ältere Patienten.

## 4.5 Einfluss des Eingangs-BMI auf die Reduktion des BMI

Um zu überprüfen, inwieweit der Eingangs-BMI mit der Reduktion des BMI zusammenhängt, wurde die Korrelation des BMI vor Beginn des einjährigen ambulanten Gewichtsreduktionsprogramms der Charité mit der BMI-Reduktion nach 15 Monaten für die Kontrollgruppe (n = 15) berechnet (siehe Abbildung 11).

Das durchschnittliche Eingangsgewicht und der BMI lagen bei der Kontrollgruppe bei 110,73 kg (BMI = 39,24 kg/m<sup>2</sup>).



$r = 0,067$ ,  $p = 0,814$

Abbildung 11: Korrelation zwischen der Gewichtsbilanz nach 15 Monaten und dem EingangsbMI der Patienten. Angegeben ist der Korrelationskoeffizient nach Pearson ( $r$ ) und die zweiseitige Irrtumswahrscheinlichkeit ( $p$ )

Es zeigt sich eine sehr schwache Korrelation, welche nicht signifikant ist. Die Reduktion des BMI der Patienten der Kontrollgruppe ist somit nicht beeinflusst von ihrem Eingangs-BMI vor Beginn des einjährigen ambulanten Gewichtsreduktionsprogramms. Die entsprechende Hypothese (5) ist also zurückzuweisen.

## 5. Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wurden die Möglichkeiten eines telemedizinischen Therapieansatzes in der Behandlung von Patienten mit Adipositas untersucht.

Dabei sollte insbesondere der Frage nachgegangen werden, in wie weit eine SMS – Intervention nach einer Teilnahme an einem einjährigen ambulanten Therapieprogramm zur integrierten Behandlung von Adipositas und metabolischem Syndrom Einfluss auf das Gewichtsverhalten dieser Patientengruppe hat.

Als weitere Untersuchungsgruppe wurden die Daten von Drop-Out-Patienten zur Veränderung des Körpergewichtes im Vergleich zu den Patienten, die über 15 Monate regelmäßig betreut wurden, analysiert. So war es möglich, das Ausmaß einer Gewichtsveränderung bei verkürzter Betreuungszeit und ungleicher Betreuungsfrequenz, innerhalb von 15 Monaten mit kurzen, regelmäßigen bzw. seltenen Betreuungskontakten, zu beurteilen.

Des Weiteren galt es, die Bedeutung verschiedener Einflussfaktoren wie Alter und Eingangs-BMI der Teilnehmer in Bezug auf den Therapieerfolg zu ermitteln.

### 5.1 Gewichts- und BMI-Veränderungen der Gesamtstichprobe

Die Analyse des Gewichts- und BMI-Verhaltens der drei Patienten-Gruppen - SMS-Intervention, Standardbehandlung (Kontrollgruppe) und Drop-Out-Gruppe (abgebrochene/verkürzte Behandlung) - zeigte signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen. Dabei sollte nicht die Effizienz des Programms an sich betrachtet werden, sondern die Bedeutsamkeit einer Therapiedauer untersucht werden. Daher wurde das Zeitfenster von 15 Monaten betrachtet, welches sich einerseits durch den SMS-Interventionszeitraum (SMS-Interventionsgruppe) und dem einmaligen Betreuungszeitpunkt - drei Monate nach Beendigung des regulären Programms - bei der Kontrollgruppe generierte.

Insgesamt drei Messzeitpunkte wurden herangezogen: zu Anfang des ambulanten Gewichtsreduktionsprogramms, nach zwölf Monaten und nach 15 Monaten. Es wurde ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen errechnet.

## 5.2 Drop-Out-Analyse

Um den Umfang der Einflussnahme der zeitlichen Komponente untersuchen zu können, wurde eine Drop-Out-Analyse an Patienten durchgeführt, die nur kurzfristig betreut wurden, da sie ihre Betreuungszeit durch einen Behandlungsabbruch verkürzt haben, im Vergleich zu Patienten, die über den vollständigen Therapiezeitraum (12 Monate), bzw. darüber hinaus (SMS-Intervention) partizipierten.

Innerhalb von 15 Monaten kam es bei den Patienten, die nur kurzfristig betreut wurden (Drop-Out-Gruppe), zu einer durchschnittlichen signifikanten Gewichtszunahme von 0,55 kg und der BMI erhöhte sich um 0,17 kg/m<sup>2</sup> von anfänglich 38,69 kg/m<sup>2</sup> auf 38,86 kg/m<sup>2</sup> im Vergleich zur SMS-Interventionsgruppe und Kontrollgruppe.

So konnte ein effektiver Nutzen für adipöse Patienten herausgestellt werden, die in einem längerfristigen Zeitraum betreut wurden. Dies geht in Kongruenz mit der These von Glenny et al. (1997), dass verhaltenstherapeutische Strategien in Kombination mit Ernährungsumstellung und/oder Bewegungssteigerung effektiv sind, um eine Gewichtsreduktion zu erzielen und eine längere Therapiedauer die Effektivität dieser Maßnahmen steigert.

Um den signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen genauer zu analysieren, wurde diese Drop-Out-Gruppe im Vergleich zur SMS-Interventionsgruppe und zur Kontrollgruppe im Detail betrachtet.

Die Patienten der SMS-Interventionsgruppe, die über 15 Monate regelmäßig in kurzen Zeitintervallen betreut wurden, zeigten eine signifikant höhere Gewichtsreduktion gegenüber der Drop-Out-Gruppe, mit kürzerer Therapiedauer.

So kann die Hypothese, dass eine längerfristige Therapie mit regelmäßigen kurzen Betreuungsintervallen (SMS-Interventionsgruppe) bei Patienten mit Adipositas einer kurzzeitigen Betreuung vorzuziehen ist, untermauert werden.

### 5.3 SMS-Pilot-Intervention

Um zu beurteilen, ob sich das Medium SMS-Kommunikation zur Aufrechterhaltung des Betreuer/Patienten-Kontaktes eignet, wurde eine gesonderte Analyse speziell auf diesen Interventionszeitraum konzentriert durchgeführt.

Innerhalb des Interventionszeitraumes kam es bei den Patienten der SMS-Interventionsgruppe zu einer durchschnittlichen Gewichtsreduktion von 1,17 kg und der BMI reduzierte sich um 0,41 kg/m<sup>2</sup> von anfänglich 36,54 kg/m<sup>2</sup> auf 36,12 kg/m<sup>2</sup>, gegenüber 0,57 kg bzw. 0,22 kg/m<sup>2</sup> in der Kontrollgruppe. Eine Reihe von Studien konnte zeigen, dass solche Umfänge der Gewichtsreduktion zu erheblichen Verbesserungen der Adipositas assoziierten Gesundheitsrisiken führen (Katz et al., 2005).

Dieser Erfolg kann lediglich als Tendenz gewertet werden, da die Unterschiede zwischen SMS-Interventionsgruppe und Kontrollgruppe sich statistisch nicht gegen den Zufall sichern ließen. Hier dürften vor allem größere Stichproben sowie längere Interventionszeiträume mehr Aufschlüsse geben.

Im Fall der SMS-Interventionsgruppe ist die Anzahl der Teilnehmer einer experimentellen Pilotstudie nicht unangemessen. Da die Therapiegruppen des einjährigen ambulanten Gewichtsreduktionsprogramms der Charité in drei Monatsabständen starten und enden, ergab sich ein Zeitfenster von über einem Jahr, das nötig war, um diese Anzahl an Studienteilnehmern rekrutieren zu können.

Die Studie von Joo et al. (2007), welche gleichermaßen über einen Zeitraum von zwölf Wochen lief, und bei der ebenfalls mit einer SMS pro Woche kommuniziert wurde, konnte eine signifikante Gewichtsreduktion bei ihren Teilnehmern erzielen. Allerdings belief sich die Teilnehmeranzahl hier auf 927 Teilnehmern. Da es sich bei der hier durchgeführten Pilotstudie nicht um eine randomisierte Studie handelt, sind Aussagen zur Effektivität insgesamt sowie einzelner Teilergebnisse nicht möglich.

Die Dauer der SMS-Intervention stellte ebenfalls einen Einflussfaktor dar. So konnten Bauer et al. (2003) zeigen, dass ein SMS-Programm mit einer vergleichsweise geringen Teilnehmeranzahl (n = 33) von bulimischen Patienten, als Minimalintervention geeignet

zu sein scheint, um den Entlassungszustand der Patienten zu stabilisieren. Hierbei bezog sich die „Minimalinterventionsdauer“ auf sechs Monate. Wadden et al. (1999) hält fest, dass eine Weiterbetreuung in größeren zeitlichen Abständen oder der weitere Besuch von Selbsthilfegruppen nötig ist, um den Erfolg der Maßnahmen aufrechterhalten zu können. Dies lässt vermuten, dass ein längerer Kontakt als die von uns gewählten zwölf Wochen zu besseren Ergebnissen führen könnte.

In der differenzierten Datenanalyse fiel auf, dass die Patienten der SMS-Interventionsgruppe mit einem höheren Eingangs-BMI die Therapie begannen als die Kontrollgruppe und Drop-Out-Gruppe. So entstand die Frage nach einem Zusammenhang zwischen dem Eingangs-BMI und dem Therapieerfolg. Die Korrelation zwischen Eingangs-BMI und der Reduktion des BMI erreichte kein Signifikanzniveau.

So konnte das Ergebnis von Barnow und Mitarbeitern (2007), dass bei Kindern und Jugendlichen ein höheres Eingangsgewicht mit einer geringeren Gewichtsreduktion während der Intervention assoziiert ist, in dieser von erwachsenen Teilnehmern durchgeführten Studie nicht bestätigt werden.

Das durchschnittliche Eingangsgewicht und der Eingangs-BMI der Teilnehmer von 110,73 kg (BMI = 39,24 kg/m<sup>2</sup>) lag deutlich höher als der in vergleichbaren Untersuchungen im angloamerikanischen Bereich (Franz et al., 2007).

Bisher fehlen Studien, die den Zusammenhang zwischen dem Alter des Patienten und dessen Gewichtsverhalten genauer beschreiben. In der hier durchgeführten Analyse zwischen Alter und Eingangs-BMI der Teilnehmer konnte keine signifikante Korrelation gemessen werden.

Da es sich hier nicht um eine randomisierte Studie handelt, ist zu diskutieren, ob es sich bei den Teilnehmern um eine Selektion von eher aktiven, der Telekommunikation besonders aufgeschlossenen Adipösen handelt, die es sich überhaupt zutrauen, an solch einem Projekt teilzunehmen. Dieser Frage müsste in weiteren Studien nachgegangen werden. Sollte sich der Verdacht erhärten, wäre zu eruieren, wie man Patienten zu einem solchen Konzept motivieren könnte. Hierbei ist als Argument zu erwähnen, in wie weit neue Technologien neue Chancen für die Langzeitbetreuung eröffnen. Neue Technologien erweitern die Reichweite professioneller Hilfe. So können Patienten über große Distanzen betreut werden. Genauso können Patienten von nahezu jedem Ort, z.B. aus ländlichen Gebieten Zugang zu speziellen und

professionellen Angeboten finden, welche sie vorher nicht hätten erreichen können. Dies bietet in Kombination mit der herkömmlichen Versorgung interessante Möglichkeiten (Bauer et al., 2004).

## 6. Zusammenfassung

Adipositas wird heute als eine chronische Krankheit definiert, die auf einem polygenetischen Hintergrund basiert, aber auch Ergebnis einer Lebensweise mit nicht angepasster überkalorischer Ernährung und Bewegungsmangel ist, mit erhöhter Morbidität und Mortalität einhergeht und ein langfristiges interdisziplinäres Behandlungskonzept erfordert (Hauner, Berg, 2000). Bislang wurden zur Gewichtsreduktion und -aufrechterhaltung einige Studien zur Nützlichkeit von telemedizinischen Interventionen in diesem Bereich durchgeführt. Die Mehrzahl der Untersuchungen zeigte, dass Interventionen über Internetforen, telefonische Sprachnachrichten, PDAs oder Vergleichbares bei der Gewichtstabilisierung ähnlich erfolgreich sind wie Gruppeninterventionen. Dabei stellte sich heraus, dass die Interaktion (z.B. über E-Mail) bei der Gewichtsreduktion eine wichtige Voraussetzung ist. Speziell zur Anwendung von SMS wurde in Deutschland ein Therapie-Management-System mittels Internetplattform und SMS-Rückmeldungen für eine Gewichtsreduktion positiv evaluiert. In Korea wurde SMS in einem Programm der Gewichtsreduktion verwendet.

Gegenstand dieser Arbeit ist es, mittels einer SMS-Intervention bei Patienten mit Adipositas den Nutzen einer telemedizinischen Betreuung zu beurteilen. Als Grundlage diente ein an die aktuellen Behandlungsleitlinien für Adipositas angepasstes ambulantes, multimodales, einjähriges Therapieprogramm zur Behandlung von Adipositas und metabolischem Syndrom. Dieses beinhaltet Bewegungstherapie und -training, Ernährungsberatung und -training, Psychoedukation und verhaltenstherapeutische Maßnahmen, sowie progressive Muskelrelaxation.

Bei der hier dargestellten Pilotstudie handelt es sich um eine prospektive Längsschnittstudie. Die Stichprobe umfasste  $n = 44$  adipöse Patienten (49 Frauen, 5 Männer) mit einem durchschnittlichen BMI von  $39,62 \text{ kg/m}^2$  und einem Durchschnittsalter von 49,59 Jahren, die drei Teilstichproben zugeordnet wurden: einer SMS-Interventionsgruppe ( $N=14$ ), Kontrollgruppe ( $n=15$ ) und einer Drop-Out-Gruppe ( $n=15$ ). Nach Abschluss des Standard- Gewichtsreduktionsprogramms sollten die Patienten der SMS-Interventionsgruppe insgesamt zwölf Wochen über ihr mobiles Telefon mittels SMS angehalten werden, einmal pro Woche Antwort auf drei Fragen zu ihrem Ess- und Bewegungsverhalten sowie ihrem Gewicht in standardisierter Form zu geben. Die Kontrollgruppe erhielt diese Art der Intervention nicht, sondern wurde

lediglich einmal im Rahmen der Standard-Nachbetreuung 3 Monate nach Programmabschluss untersucht.

Während die Patienten der SMS-Interventionsgruppe innerhalb des Interventionszeitraumes weiter abnahmen (durchschnittliche Gewichtsreduktion von 1,17 kg und BMI-Reduktion um 0,41 kg/m<sup>2</sup>) und auch die Patienten der Kontrollgruppe ihr Gewicht durchschnittlich um 0,57 kg (BMI 0,22 kg/m<sup>2</sup>) reduzierten - die beiden Gruppen unterschieden sich statistisch nicht signifikant- zeigten die Patienten der Drop-Out-Gruppe eine signifikante Gewichtszunahme von durchschnittlich 0,55 kg (BMI 0,17 kg/m<sup>2</sup>).

Speziell die Drop-Out-Gruppe weist einen erblichen Unterschied zur SMS-Interventionsgruppe auf, die nach einer regelmäßigen Betreuung über 15 Monate eine durchschnittliche Gewichtsreduktion von 14,35 kg (BMI-Reduzierung 4,90 kg/m<sup>2</sup>) aufwies. Der Unterschied zwischen Drop-Out-Gruppe und Kontrollgruppe im Gewichtsverhalten über 15 Monate erreichte kein Signifikanzniveau. Die Patienten der Kontrollgruppe zeigten im Mittel eine Reduktion des Gewichts von 8,05 kg bzw. des BMI um 2,76 kg/m<sup>2</sup>. Ein Einfluss des Alters oder des Eingangs-BMI konnte nicht nachgewiesen werden. Insgesamt deuten die Ergebnisse darauf hin, dass sich SMS als telemedizinisches Medium in der Therapie von Patienten mit Adipositas erfolgreich einsetzen lassen.

## 7. Literaturverzeichnis

Albrecht H. Die Fettwette im Internet 2009. In: Fowler J, Christakis N. DIE ZEIT, 16.04.2009:17.

AreaMobile Redaktion. Zahl der Handybesitzer liegt in Deutschland bei 70 Prozent. AreaMobile Redaktion, 2005. über: <http://www.areasmobile.de/news/4036-zahl-der-handybesitzer-liegt-in-deutschland-bei-70-prozent> (letzter Zugriff 13.02.2010).

Arens-Azevêdo U, Behr-Völtzer C. Ernährung im Alter. In: Arens-Azevêdo U. Lehrbuch Altenpflege. Hannover: Vincenz Verlag, 2002:12-14.

Barnow S et al. Ergebnisse einer ambulanten Interventionsstudie bei adipösen Kindern und Jugendlichen. Stuttgart, New York: Thieme Verlag, 2007:354-360.

Bauer J, Lüke B. Rehabilitation in Orthopädie und Unfallchirurgie. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 2005:285-292.

Bauer S, Golkaramnay V, Kordy H. E-Mental-Health. Berlin: Springer Medizin Verlag, 2004:14-18.

Bauer S, Hagel J, Okon E, Meermann R, Kordy H. Erfahrungen mit dem Einsatz des Short Message Service (SMS) in der nachstationären Betreuung von Patientinnen mit Bulimia nervosa. In: Bauer S, Hagel J, Okon E, Meermann R, Kordy H. Psychodynamische Psychotherapie, Heidelberg: Springer Verlag 2006:127-136.

Becker ES, Margraf J, Türke V, Soeder U, Neumer S. Obesity and mental illness in a representative sample of young women. International Journal Obesity 2001;343:230-234.

Becker S, Rapps N, Zipfel S. Psychotherapy in obesity-a systematic review. Psychotherapie, Psychosomatik, Medizinische Psychologie 2007;57(11):420-427.

Berg A, Frey I, König D, Predel HG. Bewegungsorientierte Schulung für adipöse Erwachsene: Ergebnisse zum Interventionsprogramm M.O.B.I.L.I.S. Deutsches Ärzteblatt 2008;105(11):197-203.

Berg A, König D. Aspekte zur Prävention und Therapie von Fettstoffwechselstörungen unter besonderer Berücksichtigung des metabolischen Syndroms. Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin 2005;56:3.

Bergmann KE, Mensink GBM. Körpermaße und Übergewicht. Gesundheitswesen 1999;2:115-120.

Colditz GA. Tabelle: Relatives Risiko (Häufigkeit) und attributives Risiko (Anteil an der Entstehung) nach Medical Science Sports Exercise 1999;31:

Deurenberg P und Weststrate I. Überernährung und Adipositas: Epidemiologie und Gesundheitsrisiken von Fettsucht und Körperfettverteilung. In: Günther W, Günter S. Ernährung und Gesundheit: Beiträge der Ernährungsepidemiologie in Europa. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH 1996:47-59.

Douketis JD, Macie C, Thabane L, Williamson DF. Systematic review of long-term weight loss studies in obese adults: clinical significance and applicability to clinical practice. International Journal Obesity 2005;29(10):1153-1167.

Doyle AC, Goldschmidt A, Huang C, Winzelberg A, Taylor CB, Wilfley D. Reduction of overweight and Eating Disorder Symptoms via the Internet in Adolescents: A randomized Controlled Trial. Journal of Adolescent Health 2008;43:172-179.

Ellrott Th, Gries FA, Hamann A, Hauner H, Hesecker H, Husemann B, Klose G, Liebermeister H, Löffler G, Margraf J, Otto C, Pudiel V, Reuter V, Sailer D, Schusdziarra V, Schwandt D, Steinmetz A, Wechsler JG, Wirth A, Wolfram G. Leitlinien der Deutschen Adipositas-Gesellschaft. 1998. über: [www.adipositas-gesellschaft.de/Leitlinien/.../allgemein.html](http://www.adipositas-gesellschaft.de/Leitlinien/.../allgemein.html). (Letzter Zugriff 13.02.2010)

Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) e. V. Ernährungsbericht 2004. In: DGE-Info. Forschung, Klinik und Praxis Teil 1: Kapitel 1, Overweight and obesity in Germany 1984–2003. Berlin: Springer Verlag 2005:1348-1356.

Estabrooks P, Smith-Ray R. Piloting a behavioral intervention delivered through interactive voice response Telephone messages to promote weight loss in a pre.diabetic population. *Patient Education and Counseling* 2008;72:34-41.

Franz MJ, VanWormer JJ, Crain AL, Boucher JL, Histon T, Caplan W, Bowman JD, Pronk NP. Weight-loss outcomes: a systematic review and meta-analysis of weight-loss clinical trials with a minimum 1-year follow-up. *Journal of the American Dietetic Association* 2007; 107(10):1755-1767.

Giovannucci E, Michaud D. The role of obesity and related metabolic disturbances in cancers of the colon, prostate, and pancreas. *Gastroenterology* 2007;132(6):2208-2225.

Glenny AM, O'Meara S, Melville A, Sheldon TA, Wilson C. The treatment and prevention of obesity: A systematic review of the literature. *International Journal Obesity* 1997;21:715.

Goldblatt PB, Moore ME, Stunkard AJ. Social factors in obesity. *JAMA* 1965;192:97–102.

Goldstein DJ. Beneficial health effects of modest weight loss. *International Journal Obesity* 1992;16(6):397-415.

Griffiths M, Payne PR, Stunkard AJ, Rivers JPW, Cox M. Metabolic rate and physical development in children at risk of obesity. *Lancet* 1990;336:76-77.

Halle M, Berg A, Keul J. Adipositas und Bewegungsmangel als kardiovaskuläre Risikofaktoren. *Deutsches Ärzteblatt* 1996;93:37.

Hamann A. *Klinische Aspekte der Adipositas*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 2008:276-278.

Harvey-Berino J, Pintauro S, Buzzell P. Does using the Internet facilitate the maintenance of weight loss?. *International Journal Obesity* 2002;26:1254-126067.

Harvey-Berino J, Pintauro S, Buzzell P. Effect of Internet support on the long-term maintenance of weight loss. *Obesity Research* 2004;12:320-32968.

Hauner H, Buchholz G, Hamann A, Husemann B, Koletzko B, Liebermeister H, Wabitsch M, Westenhöfer J, Wirth A, Wolfram G. *Adipositas und Diabetes mellitus*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 2009:146.

Hauner H (federführend), Hamann A, Husemann B, Liebermeister H, Wabitsch M, Westenhöfer J, Wiegand-Glebinski W, Wirth A, Wolfram G. Evidenzbasierte Leitlinie – Adipositas. Deutsche Adipositas-Gesellschaft, Deutsche Diabetes-Gesellschaft, Deutsche Gesellschaft für Ernährung, 2004:2-12.

Hauner H et al. Evidenz-basierte Leitlinie Therapie und Prävention der Adipositas. Deutsche Adipositas-Gesellschaft, Deutsche Diabetes-Gesellschaft, Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin, 2007:5-18.

Hauner H, Berg A. Körperliche Bewegung zur Prävention und Behandlung der Adipositas. *Deutsches Ärzteblatt* 2000;97:768–774.

Hauner H, Bramlage P, Lösch Ch, Schunkert H, Wasem J, Jöckel K, Moebus S. Übergewicht, Adipositas und erhöhter Taillenumfang: Regionale Prävalenzunterschiede in der hausärztlichen Versorgung; Overweight, Obesity and High Waist Circumference – Regional Differences in Prevalence in Primary Medical Care. *Deutsches Ärzteblatt* 2008;82:21-25.

Hauner H, Hauner D. *Leichter durchs Leben: Ratgeber für Übergewichtige*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1996:10-15.

Hauner H, Wechsler JG, Kluthe R, Liebermeister H, Ebersdobler H, Wolfram G, Fürst P, Jauch KW. Qualitätskriterien für ambulante Adipositasprogramme. Aktuelle Ernährungsmedizin 2000;25(163):165.

Hauner H. Adipositas – eine somatische oder psychische Erkrankung oder beides?. Herz 2006;32:209.

Hauner H. Nichtmedikamentöse Therapie der Adipositas. Herz 2001;26:203-204.

Hauner H. Strategie der Adipositas therapie. Internist 1997;38:244-250.

Hilbert A. Soziale und psychosoziale Auswirkungen der Adipositas: Gewichtsbezogene Stigmatisierung und Diskriminierung. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag 2008:290.

Hofstetter A, Schutz Y, Jequier E, Wahren J. Increased 24-hour energy expenditure in cigarette smokers. New England Journal of Medicine 1986;314:79.

Huang Z, Hankinson SE, Colditz GA, Stampfer MJ, Hunter DJ, Manson JE, Hennekens CH, Rosner B, Speizer FE, Willett WC. Dual effects of weight and weight gain on breast cancer risk. JAMA 1997;278(17):1407-1411.

International Diabetes Federation. „Metabolisches Syndrom“ Definition der International Diabetes Federation (IDF). URL: [http://www.idf.org/metabolic\\_syndrome](http://www.idf.org/metabolic_syndrome) (letzter Zugriff 13.02.2010)

Izbicki J et al. Folgeerkrankungen von Adipositas. Universitäres Adipositaszentrum Hamburg, 2010. unter: <http://www.adipositas-hamburg.de/index.php.id=folgeerkrankung> (letzter Zugriff 13.02.2010)

Joo NS, Kim BT. Mobile phone short message service messaging for behavior modification in a community-based weight control programme in Korea. Journal of Telemedicine and Telecare 2007;13:416-420.

Katz DL, O'Connell M, Yeh MC, Nawaz H, Njike V, Anderson LM, Cory S, Dietz W. Public health strategies for preventing and controlling overweight and obesity in school and worksite settings: a report on recommendations of the Task Force on Community Preventive Services. *MMWR Recommendations and Reports* 2005;54:1-12.

Kiefer I, Kunze M, Rieder A. Epidemiologie der Adipositas. *Journal für Ernährungsmedizin* 2001;3:17-19.

Kielmann R, Herpertz S. Psychologische Faktoren in der Entstehung und Behandlung der Adipositas. Urban & Vogel Verlag 2004:178.

Koh-Banerjee P, Wang Y, Hu FB, Spiegelman D, Willett WC, Rimm EB. Changes in body weight and body fat distribution as risk factors for clinical diabetes in US men. *American Journal of Epidemiology* 2004;159(12):1150-1159.

Kohlmann T, Moock J, Epidemiologie der Adipositas in Deutschland. Institut für Community Medicine der Universität Greifswald, Abt. Methoden, 2008:12.

Königsmann T, Lindert F, Walter R, Kriebel R. Hilfe zur Selbsthilfe als Konzept für einen Adipositas-Begleiter, *HMD Theorie und Praxis der Wirtschaftsinformatik* 2006;251:64-76.

Körtzinger I, Mast M, Müller MJ. Prävention der Adipositas bei Kindern und Jugendlichen. *Ernährungs-Umschau* 1996;43:455 – 463.

Kotseva K, Wood D, De Backer G, De Bacquer D, Pyörälä K, Keil U. Cardiovascular prevention guidelines in daily practice: a comparison of EUROASPIRE I, II, and III surveys in eight European countries. *The Lancet* 2009;373:929-940.

Leitzmann C, Elmadfa, I. Ernährung des Menschen. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag 1990:57.

Leitzmann C, Laube H. Ernährung in Prävention und Therapie. Hippokrates Verlag 2003:224.

MacMahon S, MacDonald G. Treatment of high blood pressure in overweight patients. *Nephron* 1987;47(1):8-12.

Margraf J, Schneider S. *Lehrbuch der Verhaltenstherapie, Band 2: Störungen im Erwachsenenalter*. Springer Verlag 2009:328.

Mensink GBM, Lampert T, Bergmann E. Übergewicht und Adipositas in Deutschland 1984–2003. *Bundesgesundheitsblatt* 2005;48:1348-56.

Micco N, Gold B, Buzzell P et al. Minimal in-person as an adjunct to Internet obesity treatment. *Annals of Behavioral Medicine* 2007;33:49-567.

Morak J, Schindler K, Goerzer E, Kastner P, Toplak H, Ludvik B, Schreier G A pilot study oof mobile phone-based therapy for obese patients, *Journal of Telemedicine and telecare* 2008;14:147-149.

Peeters A, Barendregt JJ, Willekens F, Mackenbach JP, Al Mamun A, Bonneux L. NEDCOM, the Netherlands Epidemiology and Demography Compression of Morbidity Research Group: Obesity in adulthood and its consequences for life expectancy: a life-table analysis. *Annals of Internal Medicine* 2003;138:24–32.

Perri MG, Corsica JA. Improving the maintenance of weight lost in behavioral treatment of obesity. In: Wadden TA, Stunkard AJ. *Handbook of Obesity Treatment*. New York: Guilford Press, 2002:357-379.

Perri, MG. The maintenance of treatment effects in the long-term management of obesity. *Clinical Psychology* 1998;5:526-543.

Quenter A, Friedrich HC, Schild S, Riepe T, Zipfel S. Use of electronic Diaries within Treatment of Obesity and Binge Eating. Disorder First Experiences 2002;2:6

Rana JS et al. Übergewicht abbauen ist das Wichtigste. *Diabetes Care* 2007;30:53-58.

Ravussin E, Lillioja S, Knowler WC, Christin L, Freymond D, Abbott WG, Boyce, V, Howard BV, Bogardus C. Reduced rate of energy expenditure as a risk factor for body-weight gain. *New England Journal of Medicine* 1988;318:467-472.

Ried J, Schneider D, Juttner C et al. Primäre Prävention der Adipositas. *Herz* 2007;787:6.

Riedl A, Ahnis A, Kassner U, Reissbauer A, Steinhagen-Thiessen E, Klapp BF. 1-Jahres-Komplex-Intervention bei adipösen PatientInnen im Rahmen eines integrierten Versorgungsauftrages. *Adipositas* 2010;4:2-7.

Roberts SB, Savage J, Coward WA, Chew B, Lucas A. Energy expenditure and intake in infants born to lean and overweight mothers. *New England Journal of Medicine* 1988;318:461-466.

Roche Lexikon Medizin. 5. Auflage. München: Urban & Fischer Verlag, 2003:Stichwort: Syndrom X.

Schiel R. TeleAdi: Telemedizinische Langzeitbetreuung bei Kindern und Jugendlichen mit Übergewicht und Adipositas. *Adipositas Spektrum* 2006;1:1.

Schmülling RM. Adipositas und Diabetes mellitus Typ II. Springer-Verlag 1997:224–230.

Scholz GH. Evaluation des DGE-Selbsthilfeprogramms "ICH nehme ab". Gewichtsverlust, Ernährungsmuster und Akzeptanz nach einjähriger beratergestützter Intervention bei übergewichtigen Personen. *Ernährungsmedizin* 2005;52:226-231.

Scholze J et al. Behandlung der Hypertonie bei Adipositas. *Herz* 2001;937:209-221.

Siegfried W, Netzer N. Adipositas bei Kindern und Jugendlichen. Respiratorische Veränderungen und Schlaf-Apnoe. Berlin, Heidelberg : Springer Verlag, 2005:24.

Spiegel-Online. Kosten für Folgen von Übergewicht schwellen an. 2009. über:  
<http://www.spiegel.de/.../0,1518,638671,00.html>. (Letzter Zugriff 12.02.2010).

Steinhagen-Thiessen E, Vogt A, Klapp B, Reißhauer A, Jacobi Ch, Müller J.  
Therapieprogramm zur Verbesserung der Versorgung von Patienten mit Adipositas und  
Metabolischem Syndrom. Berlin. Version vom 30.07.2008:2-12.

Sullivan M, Karlsson J, Sjöström L, Backman L, Bengtsson C, Bouchard C, Dahlgren S,  
Jonsson E, Larsson B, Lindstedt S, Näslund I, Olbe L, Wedel H. Swedish obese  
subjects (SOS) – an intervention study of obesity. Baseline evaluation of health and  
psychosocial functioning in the first 1743 subjects examined. *International Journal of  
Obesity* 1993;17:503-12.

Tate DF, Wing RR, Winett RA. Using Internet technology to deliver a behavioral weight  
loss program. *JAMA* 2001;285:1172-117766.

van Dam RM, Willett WC, Manson JE, Hu FB. The relationship between overweight in  
adolescence and premature death in women. *Annual Internal Medicine* 2006; 145(2):91-  
97.

Wadden TA, Butryn ML, Byrne KJ. Efficacy of lifestyle modification for long-term weight  
control. *Obesity Research* 2004;12:151-162.

Wadden TA, Sarwer DB, Berkowitz RI. Behavioral treatment of the overweight patient.  
*Baillière's Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 1999;13:93.

Weisbrod B. Evaluation eines langfristigen, interdisziplinären Programms zur  
Gewichtsreduktion bei Adipositas (ADIPOSITIV). Dissertation Universität Würzburg,  
Medizinische Fakultät 2003.

WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. WHO Technical report  
Series 894. Genf: 2000.

Williamson DF, Pamuk E, Thun M, Flanders D, Byers T, Heath C. Prospective study of intentional weight loss and mortality in never-smoking overweight US white women aged 40-64 years. *American Journal of Epidemiology* 1995;141(12):1128-1141.

Williamson DF, Thompson TJ, Thun M, Flanders D, Pamuk E, Byers T. Intentional weight loss and mortality among overweight individuals with diabetes. *Diabetes Care* 2000;23(10):1499-1504.

Wing RR, Tate DF, Goring AA et al. A self-regulation program for maintenance of weight loss. *New England Journal of Medicine* 2006;355:1563-15716.

Wirth A. *Adipositas*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag 2003:10-12.

Wirth A et. al. Eine zunehmende Folge des Wohlstands: Das metabolische Syndrom ist weiter auf dem Vormarsch. *Cardiovasc* 2004;42:21-4.

Wirth A. *Metabolisches Syndrom und kardiovaskuläre Komplikationen*. Heidelberg: Springer Verlag 2006:56.

Wirth A. *Mit den Kilos schwinden auch Blutzucker und Fette*. Heidelberg: Urban und Vogel Verlag 2003:23.

Zurlo F, Ferraro R, Fontvieille AM, Rising R, Bogardus C, Ravussin E. Spontaneous physical activity and obesity: cross-sectional and longitudinal studies in Pima Indians. *American Journal of Physiology* 1992;263:296-300.

“Bodymassindex”. unter: <http://www.umweltlexikon-online.de/.../Bodymassindex.php> (Letzter Zugriff 13.02.2010).

“Digitale Begleiter” unter: [www.isst.fraunhofer.de](http://www.isst.fraunhofer.de) (letzter Zugriff am 10.08.09).

„Adipositas“. [adipositas-online.com](http://adipositas-online.com), 2002. unter: <http://www.redworks.info/.../index.de> (letzter Zugriff 13.02.2010).

## 8. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Gewicht in Bezug auf BMI und nach Risiko für Begleiterkrankungen (WHO 2000).....S. 10
Tabelle 2	Relatives Risiko (Häufigkeit) und attributives Risiko (Anteil an der Entstehung) (nach Colditz et al., 2002).....S. 15
Tabelle 3	Deskriptive Statistik zur Darstellung der Gewichts- und BMI-Veränderungen nach 15 Monaten zwischen SMS-Interventionsgruppe, Kontrollgruppe und Drop-Out-Gruppe.....S. 46
Tabelle 4	Ergebnisse der einfaktoriellen Varianzanalyse der Gewichts- und BMI-Veränderungen nach 15 Monaten zwischen SMS-Interventionsgruppe, Kontrollgruppe und Drop-Out-Gruppe.....S. 48
Tabelle 5	Tukey-HSD-Test zur Untersuchung der Mittelwertsunterschiede der Gewichts- und BMI-Veränderung zwischen Drop-Out-Gruppe und Kontrollgruppe nach 15 Monaten.....S.50
Tabelle 6	Tukey-HSD-Test zur Untersuchung der Mittelwertsunterschiede der Gewichts- und BMI-Veränderung zwischen Drop-Out-Gruppe und SMS-Interventionsgruppe nach 15 Monaten.....S.51
Tabelle 7	T-Tests für unabhängige Stichproben zur Untersuchung der Mittelwertsunterschiede der Gewichts- und BMI-Veränderung zwischen SMS-Interventionsgruppe und Kontrollgruppe nach zwölf Wochen.....S.55

## 9. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Die Zusammensetzung der Nahrung bei heutiger Ernährung und die Zusammensetzung der Nahrung bei idealer Ernährung (Diagramme in Anlehnung an Hauner, 1996).....	S.13
Abbildung 2	Ursachen, Krankheiten und Folgekrankheiten des Metabolischen Syndroms (in Anlehnung an Wirth, 2006).....	S.16
Abbildung 3	Risiko einer Neuerkrankungsrate an Diabetes mellitus in der Nurses' Health Study (1986 - 2002) in Abhängigkeit vom Körpergewicht (nach Wirth, 2003).....	S.17
Abbildung 4	Auswirkungen einer Gewichtsreduktion von 20 kg auf den mittleren Blutdruck bei 25 Adipösen, von der die Hälfte hypertensiv war (in Anlehnung an Wirth, 2003).....	S.18
Abbildung 5	Soziale Vernetzung (in Anlehnung an Fowler und Christakis, 2009).....	S.34
Abbildung 6	Unterschiedliche Betreuungszeiträume der SMS-Interventionsgruppe, Kontrollgruppe und Drop-Out-Gruppe.....	S.36
Abbildung 7	Graphik zum durchschnittlichen Gewichtsverhalten der SMS-Interventionsgruppe und Drop-Out-Gruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe, über drei Messzeitpunkte.....	S.47
Abbildung 8	Verteilung der Gewichtsbilanz in kg nach 15 Monaten. Dargestellt ist der Boxplot für die SMS-Interventionsgruppe (n = 14) und die Drop-Out-Gruppe (n = 15).....	S.52

Abbildung 9	Diese Graphik visualisiert die durchschnittliche Gewichtsreduktion der SMS-Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe, nach dem Interventionszeitraum von zwölf Wochen.....	S.54
Abbildung 10	Korrelation zwischen der Gewichtsbilanz nach 15 Monaten und dem Alter der Patienten.....	S.56
Abbildung 11	Korrelation zwischen der Gewichtsbilanz nach 15 Monaten und dem Eingangs-BMI der Patienten.....	S.57

## 10. Anhang

### Danksagung

Herrn Prof. Dr. B. Klapp danke ich für die mir gegebene Möglichkeit, diese Promotion in seiner Klinik anfertigen zu dürfen.

Mein großer Dank gilt Frau Dr. rer. nat. Anne Ahnis für die geduldige Betreuung.

Der Adipositas-AG der psychosomatischen Klinik danke ich für die gute Zusammenarbeit und die Überlassung der Daten.

Nicht zuletzt danke ich meinem Ehemann, meinen Eltern und Freunden, die mir mit Rat und Tat zur Seite standen.

## Lebenslauf

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

## Erklärung

„Ich, Tessa – Constanze Kuhnt, erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertationsschrift mit dem Thema: SMS-Intervention bei Patienten mit starkem Übergewicht (Adipositas) selbst verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, ohne die (unzulässige) Hilfe Dritter verfasst und auch in Teilen keine Kopien anderer Arbeiten dargestellt habe.“

Datum

Unterschrift