

Danksagung

Allen voran möchte ich mich bei Univ.-Prof. Dr. Jürgen König für die kompetente und stets freundliche sowie hilfsbereite Betreuung während der Entstehung der Arbeit bedanken aber auch für die Möglichkeit meine Abschlussarbeit an der Universität zu einem interessanten Thema verfassen zu können.

Herzlichen Dank an Benjamin Missbach für sein ausgezeichnetes Detailwissen im Bereich Systematic Review. Er hatte stets ein offenes Ohr für meine Fragen.

Meinen Studienkollegen danke ich für die schöne und erfahrungsreiche Zeit, die wir während des gesamten Studiums miteinander verbringen konnten und ich hoffe noch auf viele weitere gemeinsame Erfahrungen.

Dank geht auch an meine Freundinnen Dani und Tina für das gewissenhafte Korrekturlesen der gesamten Arbeit.

Der wohl größte Dank gilt meinen Eltern Anka und Šime Sušić, die mir durch ihre Unterstützung dieses Studium ermöglicht haben. Vielen Dank, dass ihr mit mir durch alle Hochs und Tiefs während des gesamten Studiums gegangen seid.

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit eidesstattlich, dass die vorliegende Arbeit selbständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt wurde. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Anna Sušić, Bakk.rer.nat.

Wien, im Juli 2015

Geschlechtsneutrale Formulierung

Zur einfachen Lesbarkeit wird eine geschlechtsneutrale Schreibweise verwendet. Bei Nennung der männlichen Form gilt diese gleichwertig für Frauen und Männer. Ausnahmen gelten für jene Studien bei denen es nur männliche oder nur weibliche Probanden gab und dafür gezielt die jeweils passende Form verwendet wurde.

Abstract

Hintergrund und Ziel:

Übergewicht, vor allem aber Adipositas, ist ein immer größer werdendes Problem, das sich nicht nur auf einzelne Länder beschränkt, sondern weltweit erstreckt. Es gibt verschiedenste Ansätze, um dieses Problem zu lösen. Mit diesem Systematic Review soll untersucht werden, wie erfolgreich die VLCD in Verbindung mit anderen Behandlungsmethoden wie Verhaltenstherapie, Sport oder anderen Ansätzen ist.

Methode:

Onlinesuche nach Studien, welche die Einschlusskriterien erfüllten, wurden auf den Datenbanken MEDLINE, SCOPUS, GOOGLE SCHOLAR und COCHRANE TRIAL REGISTER bis zum 31. Jänner 2015 gesucht. Dabei wurden acht Studien identifiziert, hiervon waren vier randomisiert kontrollierte Studien, zwei Kohortenstudien, eine klinische Studie und eine Beobachtungsstudie aus den Jahren 2000-2014.

Resultate:

Anhand der Parametern Gewicht, BMI, Taillenumfang und Fettmasse wurde beurteilt, ob die gesetzten Maßnahmen VLCD mit Ernährungsumstellung, Therapie und körperlicher Aktivität oder anderer Therapieansätze erfolgreich waren und ob die Probanden ihr Gewicht reduzierten und nach einigen Jahren noch halten konnten. Zu Beginn der einzelnen Interventionen kam es mit einer Ausnahme bei allen Studien zum erwünschten Gewichtsverlust von meist 10%. Dieser Gewichtsverlust wurde vor allem in der *Weight Reduction Phase* erzielt. In der *Weight Maintenance Phase* konnte das Gewicht teils noch gehalten werden, jedoch stieg das Körper-

gewicht stetig an. Dies war spätestens beim Follow-up deutlich zu erkennen, wobei nur mehr wenige einen erfolgreichen Gewichtsverlust von 10 % (laut WHO-Definition) halten konnten.

Fazit:

Zwar hat die Methode den gewünschten Effekt des Gewichtsverlustes mit sich gebracht, jedoch war dieser nur von allzu kurzer Dauer. Bereits in der *Weight Maintenance Phase* kam es zum erneuten Anstieg des Körpergewichtes, welches im Follow-up seinen Höhepunkt erreichte. Dies lässt den Rückschluss zu, dass Probanden einerseits noch intensiver während des Follow-ups betreut werden müssten, aber zukünftig neue Ansätze gefunden werden sollten, um einen erneuten Anstieg des Gewichtes zu verhindern.

Keywords: VLCD, Adipositas, Follow-up, körperliche Aktivität, Verhaltenstherapie.

Abstract

Background and objective:

Overweight, especially obesity is a growing problem that is not only limited to some countries but has become a worldwide health problem. There is a variety of approaches to solve this problem. This systematic review investigates how successful a VLCD in combination with other treatments such as behavioural therapy, exercise or other approaches is.

Method:

Electronic search for studies that met the inclusion criteria were performed in MEDLINE, SCOPUS, GOOGLE SCHOLAR and COCHRANE TRIAL REGISTER until January, 31 2015. Eight studies were identified of which four were randomized controlled trials, two cohort studies, one clinical trial and one observational study which were published between 2000 and 2014.

Results:

To assess the success of the therapy four parameters such as body weight, BMI, waist circumference and fat mass were chosen. Whether all actions including VLCD, behavioural therapy and physical activity or other therapy methods have been successful and subjects were able to reduce their body weight or were able to stabilize it for the next few years was assessed through these parameters. At the beginning of each intervention all studies, except for one, achieved the desired weight loss of 10% (corresponding to the WHO definition of successful weight loss). This weight loss was achieved primarily during *weight reduction phase*. During *weight maintenance phase* some individuals were able to maintain their body weight but later

on body weight increased again. At the end of follow-up only a few were able to maintain a successful weight loss.

Conclusion:

Although the diet brought the desired effect of weight loss, however this was only temporary. Already during *weight maintenance phase* body weight increased, reaching its peak at the end of follow-up. This indicates that patients should be taken more care of especially during follow-up but also new approaches should be found to prevent further increase of body weight.

Keywords: VLCD, obesity, follow-up, physical activity, behavioural therapy.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Fragestellung	1
2	Literaturübersicht	3
2.1	Definition	3
2.2	Ursachen	4
2.2.1	Überernährung und Bewegungsmangel	5
2.2.2	Sozio-kulturelle Faktoren	5
2.2.3	Genetische Faktoren	5
2.2.4	Andere Faktoren	5
2.3	Behandlungsmethoden	6
2.3.1	Very-Low-Calorie Diet	6
2.3.2	Körperliche Aktivität	9
2.3.3	Verhaltenstherapie	10
2.4	Datenlage in Europa	11
2.5	Datenlage in den USA	11
3	Material und Methoden	13
3.1	Literatursuche	13
3.1.1	MEDLINE	14
3.1.2	SCOPUS	14
3.1.3	GOOGLE SCHOLAR	15
3.1.4	COCHRANE TRIAL REGISTER	15

3.2 Methoden	18
4 Ergebnisse	21
4.1 Multicenter evaluation of an interdisciplinary 52-week weight loss program for obesity with regard to body weight, comorbidities and quality of life - a prospective study	21
4.2 Effects of walking or resistance training on weight loss maintenance in obese, middle-aged men: a randomized trial	25
4.3 Food selection and eating behaviour during weight maintenance intervention and 2-y follow-up in obese men	29
4.4 Effects of Walking Training on Weight Maintenance After a Very-Low-Energy Diet in Premenopausal Obese Women	33
4.5 A dietary and behavioural programme for the treatment of obesity. A 4-year clinical trial and a long-term posttreatment follow-up	38
4.6 Behavioural change during weight loss program and one-year follow-up: Saku Control Obesity Program (SCOP) in Japan	41
4.7 Long-term weight loss maintenance and management following a VLCD: a 3-year outcome	47
4.8 Very low calorie diet (VLCD) followed by a randomized trial of corset treatment for obesity in primary care	49
5 Diskussion	53
6 Schlussbetrachtung	84
7 Limitations	87
8 Zusammenfassung	89
Literaturverzeichnis	91

Tabellenverzeichnis

2.1	BMI Klassifikation [apps.who.int]	3
2.2	Kontraindikatoren [Mustajoki, Pekkarinen, 2001]	9
3.1	Studienzusammenfassung	17
4.1	Gewichtsverlust während Intervention [Bischoff et al., 2012]	23
4.2	Blutwerte [Bischoff et al., 2012]	24
4.3	Parameter zu Beginn und nach WR-Phase [Borg et al., 2002]	27
4.4	Parameter bis zum Ende des Follow-ups [Borg et al., 2002]	28
4.5	Klassifikation der Lebensmittelgruppen [Borg, Fogelholm, Kukkonen-Harjula, 2004]	31
4.6	Parameter während WM-Phase und am Ende des Follow-ups [Fogelholm et al., 2000]	35
4.7	Blutwerte [Fogelholm et al., 2000]	37
4.8	Gewichtsverlust während der vier Jahre	40
4.9	Baselinewerte [Nakade et al., 2012]	43
4.10	σ Parameter während Intervention und Follow-up [Nakade et al., 2012]	45
4.11	φ Parameter während Intervention und Follow-up [Nakade et al., 2012]	46
4.12	Gewichtsverlust während der drei Jahre [Rolland et al., 2013]	49
4.13	Baselinewerte [Wikstrand, Torgerson, Boström, 2010]	51
5.1	Gewichtsverlust der einzelnen Studien	70
5.2	Anzahl der Probanden, die Gewichtsverlust halten konnten [Rolland et al., 2013]	70

5.3	Studienaufbau	75
5.5	Drop-out-Raten	79

Abbildungsverzeichnis

3.1	Flow Chart	16
5.1	Gewichtsverlauf über mehrere Wochen [Bischoff <i>et al.</i> , 2012]	54
5.2	Gewichtsverlauf σ über mehrere Wochen [Borg <i>et al.</i> , 2002]	55
5.3	Gewichtsverlauf φ über mehrere Wochen [Fogelholm <i>et al.</i> , 2000]	55
5.4	Gewichtsverlauf σ über mehrere Wochen [Nakade <i>et al.</i> , 2012]	56
5.5	Gewichtsverlauf φ über mehrere Wochen [Nakade <i>et al.</i> , 2012]	56
5.6	Gewichtsverlauf σ und φ über mehrere Wochen [Rolland <i>et al.</i> , 2013]	57
5.7	BMI-Verlauf über mehrere Wochen [Bischoff <i>et al.</i> , 2012]	57
5.8	BMI-Verlauf σ über mehrere Wochen [Nakade <i>et al.</i> , 2012]	58
5.9	BMI-Verlauf φ über mehrere Wochen [Nakade <i>et al.</i> , 2012]	58
5.10	Gewichtsverlauf [Lantz <i>et al.</i> , 2003]	59
5.11	Gewichtsverlauf [Rolland <i>et al.</i> , 2013]	60
5.12	Gewichtsverlauf [Wikstrand, Torgerson, Boström, 2010]	60
5.13	Forest Plot	62
5.14	Tailenumfang über mehrere Wochen [Bischoff <i>et al.</i> , 2012]	64
5.15	Tailenumfang σ über mehrere Wochen [Borg <i>et al.</i> , 2002]	64
5.16	Tailenumfang φ über mehrere Wochen [Borg <i>et al.</i> , 2002]	65
5.17	Tailenumfang σ über mehrere Wochen [Nakade <i>et al.</i> , 2012]	65
5.18	Tailenumfang φ über mehrere Wochen [Nakade <i>et al.</i> , 2012]	66
5.19	Fettmasse σ über mehrere Wochen [Borg <i>et al.</i> , 2002]	66
5.20	Fettmasse φ über mehrere Wochen [Fogelholm <i>et al.</i> , 2000]	67

5.21	Fettmasse σ über mehrere Wochen [Nakade <i>et al.</i> , 2012]	67
5.22	Fettmasse φ über mehrere Wochen [Nakade <i>et al.</i> , 2012]	68
5.23	Erfolgsraten des Gewichtsverlustes	71
5.24	TFEQ Score [Borg, Fogelholm, Kukkonen-Harjula, 2004]	77

Abkürzungen und Symbole

Abkürzung	Bedeutung
ALT	Alanin Transaminase
BIA	Bioelectrical Impedance Analysis
BMI	Body-Mass-Index
CA	California
HRQOL	Health Related Quality of Life
HDL	High Density Lipoprotein
IBM	International Business Machines
Ill	Illinois
IL	Illinois
Inc	Incorporated
IOTF	International Obesity Task Force
KG	Körpergewicht
KI	Konfidenzintervall
LCD	Low Calorie Diet
LDL	Low Density Lipoprotein
LG	large group
NC	North Carolina
NHANES	National Health and Nutrition Examination Survey

Abkürzung	Bedeutung
PA	Pennsylvania
RCTs	Randomized Controlled Trials
SAS	Statistical Analysis System
SCOP	Saku Control Obesity Program
SD	Standard Deviation (Standardabweichung)
SG	small group
SPSS	Statistical Package of the Social Sciences
TFEQ	Three-Factor Eating Questionnaire
USA	United States of America
VLCD	Very-Low-Calorie Diet
Wash	Washington D.C.
WM	Weight Maintenance
WHO	World Health Organization
WHR	Waist-to-Hip-Ratio
WR	Weight Reduction

Kapitel 1

Einleitung und Fragestellung

Übergewicht, vor allem aber Adipositas, ist in den letzten Jahrzehnten zu einem immer größer werdenden Problem geworden. Es zieht sich weltweit durch alle Gesellschafts- und Altersschichten. Die Prävalenz für Adipositas lag weltweit im Jahr 2008 zwischen 10 % und 14 % [who.int], in Europa zwischen 4.0 % und 36.5 % je nach geographischer Lage [Berghöfer *et al.*, 2008], in den USA zwischen 32.2 % und 35.5 % [Flegal *et al.*, 2010]. In Südostasien lag die Prävalenz bei 3 % [who.int] und in Afrika bei 9 % [who.int].

Adipositas ist eine chronische Krankheit und dieses krankhafte Übergewicht hat zur Folge, dass immer mehr an Folgeerkrankungen wie z.B. kardiovaskuläre Erkrankungen, Diabetes Mellitus Typ 2, nicht alkoholische Fettleber, Depressionen und einige Krebserkrankungen etc. leiden. [Kasper, 2009] Dies belastet nicht nur das Gesundheitssystem des jeweiligen Staates, sondern auch die Lebensqualität eines jeden adipösen Individuums.

Der Grund für das sehr hohe Körpergewicht der Bevölkerung ist in ihrer Lebensweise zu finden. Eine hochkalorisch nährstoffarme Ernährung gepaart mit einem vorwiegend sitzenden Lebensstil sind hierfür ursächlich. [Adipositasbericht, 2006]

Ein Systematic Review von Ayyad und Andersen aus dem Jahre 2000 hat sich mit der Frage beschäftigt, ob die Programme, welche es von 1931-1999 gab, Langzeiterfolge bei der Bekämpfung von Adipositas aufweisen. Leider zeigt dieser Review ein eher ambivalentes Bild, da

zu Beginn zwar Erfolge verbucht werden konnten, jedoch über die Jahre das Gewicht wieder zunahm. [Ayyad, Andersen, 2000]

Nun stellt sich dieser Systematic Review erneut die Frage, wie es um die Adipositasbekämpfung bestellt ist. Wie erfolgreich sind die heutigen Projekte, haben sie aus den Misserfolgen früherer Interventionen gelernt, hat es Verbesserungen gegeben oder womöglich neue Ansätze, die bei der Therapie der Adipositas helfen und gibt es langfristige Erfolge?

In dieser Arbeit soll anhand einiger Parameter herausgefunden werden, wie erfolgreich die jeweiligen Teilnehmer der Studien waren. Aber auch die unterschiedlichen oder ähnlichen Herangehensweisen sollen im Detail begutachtet werden, um Feststellungen über deren Qualität treffen zu können. Anhand von **Körpergewicht**, **BMI**, **Tailenumfang** und **Fettmasse** sollen Vergleiche zwischen den Studien gezogen werden, um Aussagen über einen Erfolg oder Misserfolg treffen zu können.

Folgende **zwei Hypothesen** wurden für diese Arbeit formuliert:

Hypothese 1: Mit der VLCD lässt sich zu Beginn der Intervention ein Gewichtsverlust von zumindest 10 % erreichen.

Hypothese 2: Mit Hilfe von Verhaltenstherapie und Training oder anderen Methoden lässt sich das geringere Gewicht halten bzw. weiter reduzieren.

Kapitel 2

Literaturübersicht

2.1 Definition

Adipositas (*lat. Adeps, Fett*), welche auch als Fettsucht bezeichnet wird, ist eine Erkrankung des Stoffwechsels, welche gekennzeichnet ist durch einen hohen Fettanteil der Körpermasse. Mithilfe des Body-Mass-Index (BMI), der in kg/m^2 angegeben wird, erfolgt eine Einstufung der verschiedenen Grade der Adipositas (siehe Tabelle 2.1). [Kasper, 2009]

Kategorie	BMI (kg/m^2)
Untergewicht	< 18.5
Normalgewicht	$18.5 - 24.9$
Präadipositas	$25 - 29.9$
Adipositas Grad I	$30 - 34.9$
Adipositas Grad II	$35 - 39.9$
Adipositas Grad III	≥ 40

Tabelle 2.1: BMI Klassifikation [apps.who.int]

Die Klassifikation, die diese Tabelle zeigt, bezieht sich jedoch nur auf erwachsene Kaukasier. Afroamerikaner und Polynesier haben einen höheren BMI, im Gegensatz dazu weisen Asiaten

einen viel niedrigeren auf. Bei ihnen spricht man bereits bei einem BMI von 23 kg/m^2 von Präadipositas und ab einem BMI von $> 25 \text{ kg/m}^2$ von Adipositas. [[apps.who.int](#)]

In Verbindung mit einem hohen Körpergewicht kommt es außerdem zu verschiedensten Folgeerkrankungen. Diese betreffen nicht nur die Erkrankung des Stützapparates, der durch das hohe Gewicht stark beansprucht wird, sondern es kommt auch zu kardiovaskulären Erkrankungen, Diabetes Mellitus Typ 2, nicht alkoholische Fettleber, Störung des Lipidstoffwechsels, Depressionen und einigen Krebserkrankungen. Dies sind jedoch nur einige wenige Krankheiten, die auftreten können. Bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen spielt das Fettverteilungsmuster auch eine entscheidende Rolle. Dieses kann mit dem Waist-to-Hip Ratio (WHR, Taille-Hüft-Quotient) ermittelt werden. [[Kasper, 2009](#)]

Er wird berechnet mit der Formel

$$\frac{\text{Umfang der Taille (cm)}}{\text{Umfang der Hüfte (cm)}} .$$

Es wird an genau definierten Stellen gemessen, dabei wird die Taille in der Mitte zwischen Beckenkamm und Rippenbogen sowie die Hüfte an der dicksten Stelle gemessen [[Schindler, Ludvik, 2004](#)]. Bei Männern sollte der Quotient < 1.0 sein und bei Frauen < 0.85 [[Kasper, 2009](#)]. Werte darüber sprechen für eine viszerale Fettverteilung und gepaart mit Hypertonie, Hypertriglyceridämie, einem erhöhten Blutglucosespiegel oder Mikroalbuminurie können sie zum metabolischen Syndrom führen. [[WHO, 1999](#)]

2.2 Ursachen

Es gibt verschiedenste Ursachen für starkes Übergewicht. Früher trat dies vor allem in Industrieländern auf, mittlerweile jedoch ziehen Schwellenländer nach, wobei in vielen die medizinische Versorgung viel schlechter ist als in den industrialisierten Ländern und somit die Mortalitätsrate höher liegt. Folgende Aufzählung zeigt eine grobe Übersicht für die Gründe der Adipositas, jedoch muss angemerkt werden, dass Adipositas durch viele verschiedene Faktoren beeinflusst wird und keine dieser einzeln betrachtet werden kann.

2.2.1 Überernährung und Bewegungsmangel

Eine positive Energiebilanz führt dazu, dass das Körpergewicht zunimmt. Ob es sich hierbei um eine geringfügige Veränderung der Energiebilanz über einen längeren Zeitraum oder um eine große handelt, ist unerheblich. In beiden Fällen führt es zu einer Zunahme des Körpergewichts. [Krall, Rolls, 2004] Bewegungsmangel, mit einem vorwiegend sitzenden Lebensstil, begünstigt eine Gewichtszunahme [Manson *et al.*, 2004].

2.2.2 Sozio-kulturelle Faktoren

Studien haben gezeigt, dass vor allem Personen mit einem niedrigen sozialen Status, der meist auch mit geringem Bildungsgrad einher geht, häufiger an Übergewicht und Adipositas leiden. Je höher die Bildung, desto geringer das Übergewicht. Darüber hinaus begünstigen auch folgende Faktoren das Übergewicht: Sitzende Tätigkeiten bedingt durch den Arbeitsplatz, eine passive Freizeitgestaltung vor dem Fernseher oder PC. Tendenziell neigen Frauen dazu, aus Frust, Langeweile und Stress zu essen. Aber auch das Warenüberangebot, Erziehung, unregelmäßige Mahlzeiten und Fastfood führen zur Zunahme des Körpergewichtes. [Ball, Crawford, 2005]

2.2.3 Genetische Faktoren

Epidemiologische, genetische und molekulare Studien deuten an, dass manche Personen anfälliger sind an Adipositas zu leiden als andere. Bei einem adipösen Elternteil ist die Wahrscheinlichkeit 40 %, dass das Kind auch adipös ist. Wenn zusätzlich beide Elternteile adipös sind, ist die Wahrscheinlichkeit doppelt so hoch für das Kind. [Lyon, Hirschhorn, 2005]

2.2.4 Andere Faktoren

Essstörungen, wie beispielsweise Binge-Eating-Disorder, bei der in kürzester Zeit große Mengen an Nahrung aufgenommen werden, kann zu Übergewicht führen. Bestimmte Erkrankungen, wie eine Schilddrüsenunterfunktion oder die Einnahme von bestimmten Medikamenten,

wie Betablocker, Verhütungsmittel oder Antidepressiva können auch zu einer Zunahme des Körpergewichts führen. [Wirth, 1997]

2.3 Behandlungsmethoden

Es existieren viele unterschiedliche Ansätze, um das krankhafte Übergewicht zu behandeln. Somit werden verschiedenste Diäten bei Adipositas eingesetzt, um das Gewicht zu reduzieren. In dieser Arbeit wird speziell auf die Very-Low-Calorie Diet (VLCD) eingegangen, weil alle Studien, die dieser Arbeit zugrunde liegen, sich auf diese Diät konzentrieren. Ein weiterer wichtiger Punkt, auf den etwas genauer eingegangen wird, ist die körperliche Aktivität. Diese ist nicht nur wichtig, um das Gewicht zu halten oder zu senken, sondern auch, um gesund und leistungsfähig durchs Leben zu schreiten. Weitere Methoden, um an Gewicht zu verlieren, sind verschiedenste Medikamente, wie bspw. Orlistat oder Sibutramin, die am Markt sind und über verschiedene Mechanismen im Körper wirken [Padwal, Li, Lau, 2003]. Nach erfolglosen Therapien wird ein operativer Eingriff erwogen. Bei diesen Operationen wird zumeist der Magen verkleinert, ein Magenband eingesetzt, ein Magenbypass oder eine Gastroplastik durchgeführt. Dieser Eingriff hat zur Folge, dass die Personen nur noch sehr kleine Mahlzeiten zu sich nehmen können [Buchwald *et al.*, 2004], wobei zusätzlich Supplemente eingenommen werden müssen, um fehlende Nährstoffe zu ersetzen [Fujioka, 2005].

2.3.1 Very-Low-Calorie Diet

Bei der VLCD handelt es sich um eine Diät, bei der nicht mehr als 800 kcal/d aufgenommen wird. Durchschnittlich gibt es bei den Programmen eine Energieaufnahme von 500 kcal/d. Einige Spezialkliniken legen 420 kcal/d oder 660 kcal/d fest. Zusätzlich muss die VLCD 0.8 g/d-1.5 g/d hochwertige Proteine und die empfohlene Tagesdosis an Mineralien, Vitaminen, Spurenelementen und essentiellen Fettsäuren enthalten. Das Ziel besteht darin, einen hohen Gewichtsverlust zu erreichen, dabei aber eine adäquate Versorgung mit Nährstoffen zu gewährleisten. Diese Anfangsdiät wird für 8-16 Wochen eingehalten, wobei abhängig vom BMI diese

Phase variieren kann. Für Personen mit einem BMI von 30 kg/m^2 - 35 kg/m^2 ist die Dauer der Diät bei 8-10 Wochen und für Personen mit einem BMI von über 40 kg/m^2 12-16 Wochen. Der Gewichtsverlust liegt bei 1.5 kg/w - 2.5 kg/w . Nach dieser Zeit kommt die *Refeeding phase* (3-8 Wochen), bei der die Patienten langsam auf eine Ernährung mit 1200 kcal/d - 1600 kcal/d umgestellt werden. [Mustajoki, Pekkarinen, 2001]

Diese Diät kann entweder aus normalen Lebensmitteln bestehen, wenn eine Proteinquelle, Vitamine und Spurenelemente zugesetzt werden oder aber, was beliebter ist, eine Formula-Diät in Form von Pulver, die alle wesentlichen Elemente einer VLCD enthält. [Mustajoki, Pekkarinen, 2001]

Kohlenhydrate

Die Mengen an Kohlenhydraten, die täglich bei einer VLCD aufgenommen werden, schwanken zwischen 10 g - 80 g . Bis jetzt wurde noch keine optimale Aufnahmemenge festgelegt. Ein Argument für einen niedrigen Kohlenhydratgehalt ist die Tatsache, dass es zu einem besseren Proteinsparing und einer besseren Fettmobilisierung kommt, dies ist jedoch umstritten. [Mustajoki, Pekkarinen, 2001]

Ballaststoffe

Die tägliche Aufnahme von Ballaststoffen mit unterschiedlichen Zubereitungen variiert von nahezu Null bis 20 g . Gemüsesorten mit einem geringen Energiegehalt sind während einer VLCD erlaubt und können teilweise den geringen Ballaststoffgehalt kompensieren. [Mustajoki, Pekkarinen, 2001] Eine Studie von Astrup *et al.*, 1990 zeigte, dass durch die Zugabe von 30 g Ballaststoffen pro Tag zur VLCD sich der Stuhlgang verbesserte und es zu einer Verringerung des Hungers kam, dies aber keinen Einfluss auf das Gewicht hatte. [Astrup, Virist, Quaade, 1990]

Fett

Die tägliche Menge an Fett, die bei dieser Diät aufgenommen wird, liegt zwischen 1 g-20 g. Der Fettgehalt der VLCD kann eine Auswirkung auf das Risiko haben, Gallensteine zu entwickeln. Nahrungsfett stimuliert die Gallenblasenkontraktion und während der fettfreien VLCD entleert sie sich dieses Organ nicht vollständig. [Mustajoki, Pekkarinen, 2001]

Sicherheit und Nebenwirkungen

Die Diät wird als sicher eingestuft, es kann aber vereinzelt zu Nebenwirkungen kommen, die nur temporär sind und nach kurzer Zeit wieder verschwinden. In den ersten paar Tagen der Diät können Kopfschmerzen, Schwindel und Müdigkeit auftreten. Es wird auch berichtet, dass einige Patienten in den ersten 3-5 Wochen eine Kälteintoleranz und Trockenheit der Haut verspüren. Der Grund dafür liegt in der verringerten metabolischen Rate während der Diät. Bei 10 % der Personen kann es auch zu vermehrtem Haarausfall kommen, jedoch ist dieser nur diffus. Häufig kann es auch zu einer Veränderung der Darmtätigkeit, wie bspw. Obstipation oder Diarrhö kommen, welche jedoch durch den Konsum von energiearmen Gemüsesorten vermindert werden kann. Der schnelle Gewichtsverlust induziert die Bildung von Gallensteinen, wobei die berichtete Häufigkeit zwischen 11 % und 28 % liegt. Die Diät ist vor allem durch einen geringen Fettanteil gekennzeichnet, welches zur Folge hat, dass es zu einer unvollständigen Entleerung der Gallenblase kommt. Dies begünstigt somit die Bildung von Gallensteinen. Aber auch erhöhte Harnsäurekonzentrationen im Serum können festgestellt werden. Es kann auch innerhalb der ersten Wochen der VLCD zu erhöhten Werten der Leberfunktionsenzyme kommen, welche sich aber wieder normalisieren und auf ein niedrigeres Level als zuvor sinken. [Mustajoki, Pekkarinen, 2001]

Die folgende Tabelle 2.2 zeigt jene Kriterien, bei der eine VLCD nicht zum Einsatz kommen soll.

absolute Kontraindikation	relative Kontraindikation
Normalgewicht (BMI < 25 kg/m ²)	Alter > 65 Jahre
schwere systemische oder Organerkrankung (z.B. Angina Pectoris, Infektionen, Lebererkrankungen)	Kind < 16-18 Jahre
Diabetes Mellitus Typ I	BMI 25 kg/m ² -30 kg/m ²
Schwangerschaft & Stillen	Cholelithiasis
klinische Essstörungen	Gicht
schwere psychische Erkrankungen	

Tabelle 2.2: Kontraindikatoren [Mustajoki, Pekkarinen, 2001]

2.3.2 Körperliche Aktivität

Gesunde Erwachsene im Alter von 18-65 sollten mindestens 150 Minuten körperliche Aktivität moderater Intensität während der Woche betreiben oder mindestens 75 Minuten höherer Intensität. Aerobe Aktivitäten sollten eine Dauer von mindestens 10 Minuten haben. Für einen zusätzlichen gesundheitlichen Nutzen sollten Erwachsene ihre aerobe körperliche Aktivität um 300 Minuten pro Woche bei mittlerer Intensität erhöhen, alternativ um 150 Minuten bei höherer Intensität. Eine höhere Intensität wird bspw. durch Joggen erreicht und bewirkt eine schnelle Atmung und eine deutliche Erhöhung der Herzfrequenz. Darüber hinaus sollte jeder Erwachsene mindestens zweimal pro Woche zusätzliche Aktivitäten durchführen, die die Muskelkraft und die Ausdauer erhalten oder erhöhen. [Haskell *et al.*, 2009]

Guidelines der *International Association for the Study of Obesity* aus dem Jahr 2003 empfehlen Personen, die vormals adipös waren und an Gewicht verloren haben, eine tägliche körperliche Aktivität von moderater Intensität für 45-60 Minuten, um zu verhindern wieder an Gewicht zuzulegen. [Haskell *et al.*, 2009]

2.3.3 Verhaltenstherapie

Ein wichtiger Faktor in der Bekämpfung des Übergewichts ist die Verhaltenstherapie. In der Regel bestehen diese Gruppentherapien aus 10-20 Personen, welche von Diätologen für 60-90 Minuten geleitet werden. Natürlich gibt es auch individuelle Therapien, im Vergleich von diesen beiden hat sich jedoch gezeigt, dass die Gruppentherapie bessere Erfolge erzielt. Es wird davon ausgegangen, dass wahrscheinlich aufgrund der Empathie, die in der Gruppensituation erzeugt wird, die soziale Unterstützung, die angeboten wird und eine gesunde Dosis an Konkurrenzdenken, es zu einer Änderung des Lebensstils kommt. Ein wichtiger Aspekt dieser Gruppentherapien sind die Themen, die gewählt werden, welche von Therapeut zu Therapeut variieren. [Garaulet, Pérez de Heredia, 2009]

Nach **Garaulet** können die Themen in **vier verschiedene Bereiche** unterteilt werden:

Ernährungsbasierend: Patienten Informationen zur Verfügung stellen, um zu gewährleisten, dass sie die richtigen Lebensmittel auswählen.

Physiologiebasierend: Erläutern, warum an Gewicht zugenommen wird, Prozess der Nährstoffabsorption und Verdauung, welche Hormone und Peptide bei der Regulation von Appetit eine Rolle spielen und die Physiologie des Gewichtsverlustes.

Verhaltens- und Kognitivsitzungen: Helfen den Patienten Stimuli zu kontrollieren, negative Gedanken zu vermeiden oder die Haupthindernisse des Gewichtsverlustes zu ermitteln.

Praktische Ideen: Ausflüge richtig organisieren, Einkaufslisten erstellen, die Wichtigkeit von Frühstück etc. [Garaulet, Pérez de Heredia, 2009]

Ähnliche Ergebnisse brachte die Studie von Dutton *et al.*, 2014. Dabei wurde der Gewichtsverlust von Teilnehmern einer *large group* (LG) vs. einer *small group* (SG) verglichen. Die Größe der LG lag bei 30 Teilnehmern und die der SG bei 12. Es kam in beiden Gruppen zu einem Gewichtsverlust, jedoch war dieser in der SG höher als in der LG (Monat 6: 6.5 kg vs. 3.2 kg, $p = 0.03$; Monat 12: 7.0 kg vs. 1.7 kg, $p < 0.002$). Eine kleinere Gruppengröße führte zu einem höheren Engagement, somit bieten sie eine positiv zusammenhängende und kooperative Atmosphäre. [Dutton *et al.*, 2014]

2.4 Datenlage in Europa

Ein Systematic Review von Berghöfer *et al.*, 2008 (Daten dieser Studien zwischen den Jahren 1985 und 2005 erhoben) schätzt die Adipositasprävalenzdaten für Europa folgendermaßen ein: Es wurden Studien herangezogen, die direkte anthropometrische Messdaten hatten, mit dem Ergebnis, dass die Prävalenz bei Männern zwischen 4.0 % und 28.3 % lag und die der Frauen zwischen 6.2 % und 36.5 %. Dies ist abhängig von der geographischen Lage der Länder. Frankreich hat die niedrigste Prävalenz mit 4.0 % bei Männern und 6.2 % bei Frauen, wobei deren Angaben nur *self-reported* waren. [Berghöfer *et al.*, 2008] Länder, wie Italien und die Schweiz haben auch eine geringe Adipositasprävalenz von 10 % aber auch in Spanien und Portugal sind die Prävalenzen niedrig. [Rigby, James 2003]

Die Länder mit der höchsten Prävalenz (> 20 %) bei beiden Geschlechtern waren Großbritannien, Deutschland, die Tschechische Republik, Rumänien, Ungarn und Albanien [Rigby, James 2003]. Somit zeigt Osteuropa höhere Prävalenzen als West- und Südeuropa. In Österreich lag die Adipositasprävalenz 1999 für Männer bei 9.7 % und für Frauen bei 13.7 % [Berghöfer *et al.*, 2008], wobei im Jahr 2003 die Prävalenz auf bis zu 20 % angestiegen ist [Rigby, James 2003].

2.5 Datenlage in den USA

Die Studie von Flegal *et al.*, 2010 basiert auf den Daten der *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES). Hierbei wurden bei 8082 erwachsenen Männer und Frauen über 20 Jahren eine Analyse von Größen- und Gewichtsdaten gemacht. Dabei wurden 73.4 % ($n = 5935$) befragt und 70.6 % ($n = 5707$) wurden befragt und untersucht. Diejenigen, bei denen Daten über Gewicht und Größe fehlten ($n = 95$) wurden ausgeschlossen und auch Schwangere wurden nicht berücksichtigt ($n = 57$). Schlussendlich wurden die Daten von 2750 Männern und 2805 nicht schwangeren Frauen analysiert ($n = 5555$).

In den Jahren 2007-2008 lag die Prävalenz der Männer bei 32.2 % (KI 95 %, 29.5 %-35.0 %) und der Frauen bei 35.5 % (KI 95 %, 33.2 %-37.7 %). Diese Werte variierten durch Altersgrup-

pe und ethnische Herkunft bei Männern und Frauen. Die Prävalenz für Adipositas (Daten aus NHANES) stieg in den Jahren 1976-1980 und 1988-1994 bei Männern um 7.9 Prozentpunkte und bei Frauen um 8.9 Prozentpunkte. Zwischen den Jahren 1999-2000 und 2007-2008 kam es zu einem Anstieg von 4.7 Prozentpunkten bei Männern und 2.1 Prozentpunkten bei Frauen. Die Daten, die in dieser Studie vorgestellt wurden, zeigen, dass in den letzten Jahren die Adipositasprävalenz wieder leicht angestiegen ist. [Flegal *et al.*, 2010]

Kapitel 3

Material und Methoden

3.1 Literatursuche

Die Datenbanken **MEDLINE**, **SCOPUS**, **GOOGLE SCHOLAR** und **COCHRANE TRIAL REGISTER** wurden für die Literatursuche bis 31. Jänner 2015 verwendet. Insgesamt wurden **acht** Studien identifiziert (**vier** Randomized Controlled Trials (RCTs), **zwei** Kohortenstudien, **eine** klinische Studie und **eine** Beobachtungsstudie), die den Einschlusskriterien, auf welche nun etwas genauer eingegangen wird, entsprachen.

Einschlusskriterien

Bei der Literatursuche mussten folgende Kriterien erfüllt werden, um in den Systematic Review eingeschlossen zu werden. Vorwiegend wurde nach i) RCTs und Kohortenstudien gesucht, es wurden aber auch andere Studiendesigns berücksichtigt, die ein ii) Follow-up von mindestens einem Jahr hatten. Des Weiteren wurden nur Studien aus den iii) Jahren 2000-2014 genommen, iv) VLCD-Therapie, die Teilnehmer mussten v) erwachsen sein, somit mindestens 18 Jahre alt, vi) ein BMI von mindestens 25 kg/m^2 erfüllt sein und vii) sowohl Männer als auch Frauen waren beim Studiendesign eingeschlossen.

Ausschlusskriterien

Eindeutig ausgeschlossen wurden Studien, bei denen gezielt *Anti-Obesity Medication* eingesetzt wurde oder auch Studien, bei denen auf operativem Weg ein Gewichtsverlust erzielt wurde. Studien, die gezielt auf die Behandlung von Krankheiten, wie bspw. Schlafapnoe, Essstörungen (Binge-Eating-Disorder oder ähnliche), Krebserkrankungen etc. eingehen, wurden nicht berücksichtigt. Überdies wurden Studien ausgeschlossen, bei denen Schwangere oder Stillende bei der Population dabei waren.

3.1.1 MEDLINE

In dieser Datenbank wurden folgende Schlagworte, die passende Ergebnisse lieferten, für die Suche verwendet: obesity therapy, VLCD oder VLCD, weight maintenance and training. Alle Studien hatten die Einschränkung auf die Jahre 2000-2014, womit die Datenbank ein Ergebnis von 538 Studien lieferte. In weiterer Folge wurden alle Studien ausgeschlossen, die kein Follow-up hatten, nicht auf Englisch oder Deutsch verfasst waren, doppelt vorhanden waren, ein anderes Studiendesign aufwiesen etc. Durch diese Eingrenzung verblieben 183 Studien.

Als nächstes wurde auf RCTs mit einem Follow-up von mindestens einem Jahr begrenzt, womit 33 verblieben. Von diesen Studien wurden alle Abstracts gelesen und bei zwei Studien wurde eine Übereinstimmung mit den Einschlusskriterien gefunden, jedoch mussten diese verworfen werden, da der Volltext auf Portugiesisch bzw. Ungarisch verfasst war.

Es konnten jedoch **drei** weitere Studien identifiziert werden, die den Einschlusskriterien entsprachen. Diese waren von Borg *et al.*, 2002, Borg *et al.*, 2004 und Fogelholm *et al.*, 2000. Die Studien standen bei MEDLINE nicht als Volltext zur Verfügung und so wurden sie über GOOGLE SCHOLAR gesucht und als Volltext gefunden.

3.1.2 SCOPUS

Bei der Suche in dieser Datenbank wurden folgende Schlagworte verwendet: obesity and VLCD oder Obesity and VLCD and follow-up and long-term treatment oder obesity and VLCD and

RCTs and follow-up. Wieder wurde bei allen Suchen auf die Jahre 2000-2014 eingeschränkt und zusätzlich wurde bei den Einstellungen auf *most cited* umgestellt. Insgesamt ergab sich daraus ein Pool von 1458 Studien. Als nächsten Schritt, um die Anzahl der Studien zu verringern, wurde nach Studien in englischer und deutscher Sprache gesucht. Studien, die sich spezifischen Krankheiten widmeten, kein Follow-up hatten, Tiere als Zielgruppe hatten etc. wurden ausgeschlossen. Daraus ergaben sich 87 Studien, die noch einmal reduziert wurden auf 51 Studien, die RCTs waren und ein Follow-up von mindestens einem Jahr hatten.

Davon entsprach **eine** Studie von Lantz *et al.*, 2003, **eine** Studie von Nakade *et al.*, 2011 und **eine** Studie von Wikstrand, Torgerson und Boström, 2010 den Kriterien. Die restlichen Studien wurden ausgemustert aufgrund von Wiederholung (bereits bei vorheriger Suche gefunden), Einsatz von Medikamenten oder, weil sie selbst Systematic Reviews waren.

3.1.3 GOOGLE SCHOLAR

Über GOOGLE SCHOLAR wurde auf Studien zugegriffen, die bei den vorherigen Datenbanken nicht als Volltext zur Verfügung standen, wie bereits oben ausgeführt.

Folgende **zwei** Kohortenstudien wurden mit den Schlagworten Obesity and VLCD and weight loss oder obesity and VLCD and RCTs gefunden. Mit der Einschränkung auf die Jahre 2000-2014 ergaben sich 777 Treffer. Hierbei wurden nun alle Abstracts gelesen und die Studien von Bischoff *et al.*, 2012 und Rolland *et al.*, 2013 gefunden.

Alle anderen entsprachen nicht den Kriterien, aufgrund nicht passender Studiengruppe (< 18 Jahre), krankheitsbezogener Interventionen etc.

3.1.4 COCHRANE TRIAL REGISTER

Bei dieser Datenbank wurde das Schlagwort VLCD verwendet mit der Einschränkung auf die Jahre 2000-2014. Hierbei gab es 75 Ergebnisse. Alle Abstracts wurden gelesen, auf dieser Datenbank wurden keine neuen Studien gefunden, da es zu Überschneidung kam und andere wiederum zusätzlich operative Methoden oder medikamentöse Therapie einsetzten.

Die folgende Abbildung 3.1 zeigt den Ablaufplan der Literatursuche.

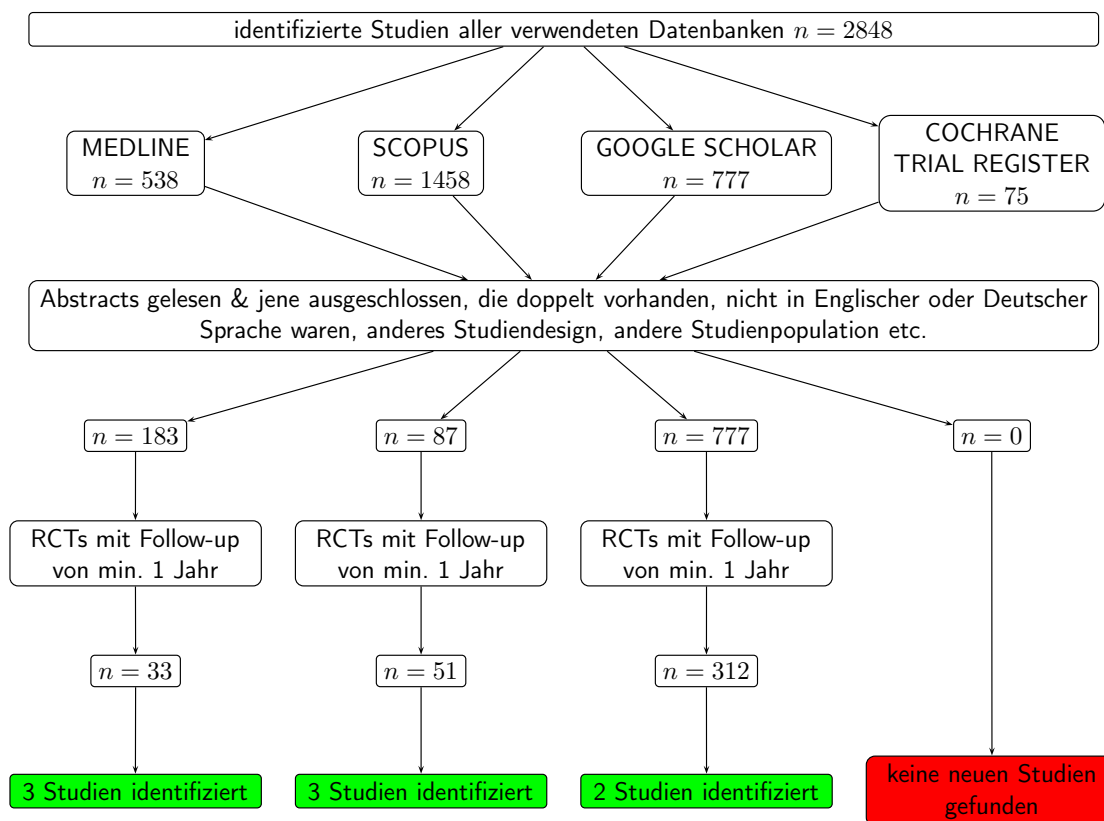


Abbildung 3.1: Flow Chart

Die folgende Tabelle 3.1 zeigt einen kurzen Überblick über jede passende Studie, die in den Systematic Review aufgenommen wurde.

Autor & Jahr	Land	Studientyp	Alter zu Beginn der Studie (Jahre)	Geschlecht	Follow-up (Jahre)	Population (Beginn & Ende)	Drop-out-Rate (%)
Bischoff et al., 2012	Deutschland	Kohortenstudie	18-70	♂ ♀	3	8296 → 301	96*
Borg et al., 2002	Finnland	RCT	35-50	♂	2	90 → 57	37
Borg et al., 2004	Finnland	Beobachtungsstudie	35-50	♂	2	57 → 36	37
Fogelholm et al., 2000	Finnland	RCT	30-45	♀	2	85 → 74	13
Lantz et al., 2003	Schweden	klinische Studie	37-58	♂ ♀	4	113 → 55	51
Nakade et al., 2011	Japan	RCT	40-64	♂ ♀	1	235 → 219	7
Rolland et al., 2013	Großbritannien	Kohortenstudie	18-50	♂ ♀	3	5965 → 580	90*
Wikstrand, Torgerson & Boström, 2010	Schweden	RCT	30-60	♂ ♀	2	91 → 38	58

* hohe Drop-out-Rate aufgrund des Studientyps

Tabelle 3.1: Studienzusammenfassung

3.2 Methoden

Nach Auffinden aller Studien wurde jede einzeln gelesen. Von jeder wurde ein kurzer Abstract mit den wichtigsten Informationen verfasst. Zusätzlich werden die wichtigsten Ergebnisse aller Studien getrennt zusammengefasst und die Daten in tabellarischer Form dargestellt, um Verläufe der Parameter und anderer Werte über mehrere Wochen ersichtlich zu machen.

Der nächste Schritt bestand darin, die Vorgehensweise der einzelnen Studien detailliert herauszuarbeiten. Hierzu wurden auch zwei Übersichtstabellen aller Studien erstellt. Tabelle 3.1 gibt einen kurzen Überblick über Autor, Jahr, Land, Studientyp, Alter, Geschlecht, Follow-up, Population und Drop-out-Rate an. Die andere Tabelle 5.3 zeigt im Detail, wie die einzelnen Interventionsprogramme aufgebaut waren, mit Dauer der einzelnen Phasen, Therapiemethoden etc. um später übersichtlichere Vergleiche ziehen zu können bzw. um zu sehen, ob es unterschiedliche Herangehensweisen an die Therapie gab.

Die Arbeit selbst und alle Tabellen wurden mit \LaTeX erstellt, die Grafiken sowie der Flowchart mit *PSTricks*. Die Grafiken wurden mit den Parametern Gewicht (kg), BMI (kg/m^2), Taillenumfang (cm) und Fettmasse (kg) erstellt. Da alle Autoren, bis auf Nakade *et al.*, 2011, die Fettmasse in kg angegeben hatten, wurden die Prozentwerte mit der Formel

$$\text{Fettmasse (kg)} = \text{KG (kg)} \cdot \frac{\text{Fettgehalt (\%)}}{100 (\%)}$$

in kg umgerechnet.

Die 95 % Konfidenzintervalle für Abbildung 5.13 wurden mit der Formel

$$\bar{x} \pm Q_{n-1}^{(t)} \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \frac{s}{\sqrt{n}}$$

berechnet. Zur Berechnung der Konfidenzintervalle wurde von einer Normalverteilung der Werte ausgegangen. Es konnten nicht von allen Studien die Werte berechnet werden, da nicht überall die erforderlichen Angaben vorhanden waren. Somit sind in dieser Abbildung nur fünf Studien vertreten.

Eine Grafik mit dem WHR konnte jedoch nicht erstellt werden, da zwar fast alle Studien diesen Parameter inkludierten, aber nur die Studie von Borg *et al.*, 2002 einen vollständigen Datensatz im Paper lieferte. Somit gab es keine Möglichkeit, diese mit den anderen Studien zu vergleichen. Auch konnten für die **vier fixen Parameter** nicht von jeder Studie Grafiken erstellt werden, da auch bei diesen nur Teildatensätze vorhanden waren.

Die Tabelle des relativen Gewichtsverlustes (Tabelle 5.1) wurde folgendermaßen errechnet: Dazu wurde jeweils das Gewicht genommen, welches zu Beginn gemessen wurde, dann jenes, welches das Niedrigste war und jenes, welches gegen Ende hin gemessen wurde. Abbildung 5.23 wurde auch anhand dieser Ergebnisse erstellt.

Bsp. anhand Bischoff *et al.*, 2012

♂ 1. Messung: 136.7 kg

♂ 2. Messung: 107.2 kg

♂ 3. Messung: 110.8 kg

136.7 kg ... 100 %

107.2 kg ... x

$$x = 107.2 \cdot \frac{100}{136.7} = 78.42 \%$$

1. Gewichtsverlust = 100 % – 78.42 % = 21.58 % → 22 %

136.7 kg ... 100 %

110.8 kg ... x

$$x = 107.2 \cdot \frac{100}{136.7} = 81.05 \%$$

2. Gewichtsverlust = 100 % – 81.05 % = 18.95 % → 19 %

φ 1. Messung: 112.4 kg

φ 2. Messung: 89.9 kg

φ 3. Messung: 92.8 kg

$$112.4 \text{ kg} \dots 100 \%$$

$$89.9 \text{ kg} \dots x$$

$$x = 89.9 \cdot \frac{100}{112.4} = 79.98 \%$$

$$1. \text{ Gewichtsverlust} = 100 \% - 79.98 \% = 20.02 \% \rightarrow 20 \%$$

$$112.4 \text{ kg} \dots 100 \%$$

$$92.8 \text{ kg} \dots x$$

$$x = 92.8 \cdot \frac{100}{112.4} = 82.56 \%$$

$$2. \text{ Gewichtsverlust} = 100 \% - 82.56 \% = 17.44 \% \rightarrow 17 \%$$

Somit ergibt sich der Gewichtsverlust für Männer und Frauen zu Beginn von 20 %-22 % und am Ende von 17 %-19 %. Analog dazu wurden die anderen Gewichtsverluste berechnet.

Die Tabelle der Drop-out-Rate (Tabelle 5.5) wurde folgendermaßen errechnet.

Bsp. anhand Bischoff *et al.*, 2012

Population zu Beginn: 8269

Population am Ende: 301

$$8269 \dots 100 \%$$

$$301 \dots x$$

$$x = 301 \cdot \frac{100}{8269} = 3.63 \%$$

$$\text{Drop-out-Rate} = 100 \% - 3.63 \% = 96.35 \% \rightarrow 96 \%$$

Analog dazu wurden auch die anderen Drop-out-Raten errechnet.

Kapitel 4

Ergebnisse

Auf den folgenden Seiten werden die Studien, die sich mit dem Thema der Adipositas-therapie beschäftigen, in einer halben bis einer Seite zusammengefasst, um einen groben Überblick über sie zu geben und um spätere Vergleiche der einzelnen Studien besser verständlich zu machen. Anschließend werden die Ergebnisse zu jeder Studie im Detail angeführt.

4.1 Multicenter evaluation of an interdisciplinary 52-week weight loss program for obesity with regard to body weight, comorbidities and quality of life - a prospective study

Das Ziel dieser Studie ist, die Wirksamkeit eines nicht-chirurgischen Adipositas-Therapie-Programmes zu bestimmen, welches auf der Grundlage einer zeitlich befristeten 12-wöchigen VLCD (800 kcal/d) basiert und zusätzliche Module wie Ernährungserziehung, körperliche Aktivität und Essverhalten beinhaltet. Dabei wurden Daten aus 37 Adipositaszentren in Deutschland erhoben. Diese Kohortenstudie mit adipösen Personen, die einen BMI $> 30 \text{ kg/m}^2$ hatten, nahmen an einer medizinisch überwachten, ambulant basierten 52-wöchigen Behandlung teil. Insgesamt wurden Daten von 8894 Teilnehmern in einem Zeitraum von 8.5 Jahren erhoben.

Die wichtigsten Parameter, die erhoben wurden, waren Gewicht, Taillenumfang, Blutdruck, Lebensqualität und Nebenwirkungen der VLCD. Die Daten wurden mit der Statistiksoftware *SPSS Version 17* (IBM SPSS, Chicago, IL, USA) und *Graph Pad Prism Version 5* (GraphPad Software, Inc., La Jolla, CA, USA) ausgewertet.

Frauen reduzierten ihr ursprüngliches Körpergewicht nach der ein-Jahres-Intervention von 19.6 kg (95 % Konfidenzintervall (KI), 19.2 kg-19.9 kg) und Männer reduzierten es um 26.0 kg (95 % KI, 25.2 kg-26.8 kg) bei der Analyse von 4850 Personen.

Die Intervention führte zu einer durchschnittlichen Reduktion des Taillenumfanges um 11 cm. Das verringerte die Häufigkeit des metabolischen Syndroms um 50 % und reduzierte die Häufigkeit von Hypertonie von 47 % auf 29 % aller Teilnehmer. Die positive Wirkung konnte bis zu einem Zeitraum von drei Jahren danach dokumentiert werden und brachte somit auch eine Verbesserung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität.

Die Häufigkeit von Nebenwirkungen der Diät war gering, das einzige wiederholt auftretende Ereignis waren Gallenerkrankungen, wobei nicht mit Sicherheit gesagt werden kann, ob ein Zusammenhang mit der Intervention oder mit der Grunderkrankung besteht.

Fazit: Das vorliegende Interventionsprogramm ist eine wirksame Behandlungsmethode von Fettleibigkeit der Klasse I-III und Adipositas bedingter Krankheiten und somit eine wertvolle Grundlage für eine erforderliche Gewichtsreduktion. [[Bischoff et al., 2012](#)]

Ergebnisse:

Zu Beginn der Studie hatten 20 % der Teilnehmer Adipositas Grad I, 32 % Adipositas Grad II und 47 % Adipositas Grad III, 10 % hatten einen BMI von $> 50 \text{ kg/m}^2$ und 2 % $> 60 \text{ kg/m}^2$. 1684 (38 %) litten an arterieller Hypertonie und auch die Blutwerte vor der Intervention waren bei vielen Personen erhöht. Dies war vor allem bei jenen Studienteilnehmern mit einem höheren BMI der Fall. [[Bischoff et al., 2012](#)]

Frauen reduzierten ihr Ausgangsgewicht um 19.6 kg (95 % KI, 19.2 kg-19.9 kg) und Männer um 26.0 kg (95 % KI, 25.2 kg-26.8 kg) innerhalb eines Jahres. Der durchschnittliche BMI

reduzierte sich von 40.8 kg/m² (95 % KI, 40.6-41.0) auf 33.6 kg/m² (95 % KI, 33.4-33.8). Außerdem reduzierte sich der Taillenumfang um durchschnittliche 11 cm (siehe Tabelle 4.1), mit der Folge, dass die Häufigkeit des metabolischen Syndroms um die Hälfte sank und dass sich die Häufigkeit der Hypertonie um beinahe die Hälfte reduzierte. Die positive Wirkung konnte bis zu drei Jahren danach dokumentiert werden und bringt somit auch eine Verbesserung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (mit HRQOL Fragebogen erhoben). Auch die Blutwerte verbesserten sich innerhalb des Jahres (siehe Tabelle 4.2). Das Leberenzymlevel ALT verringerte sich um 20 % ($p < 0.001$) und eine durchschnittliche Reduktion um 14 % ($p < 0.001$) konnte bei den Harnsäurewerten beobachtet werden. [Bischoff et al., 2012]

	Alle ($n = 4851$)	Männer ($n = 1202$)	Frauen ($n = 3649$)
Gewicht T ₀ (kg)	118.4 (117.7-119.1)	136.7 (135.3-138.2)	112.4 (111.7-113.0)
Gewicht T ₁ (kg)	94.2 (93.6-94.8)	107.2 (105.9-108.4)	89.9 (89.3-90.5)
Gewicht T ₂ (kg)	97.3 (96.6-97.9)	110.8 (109.5-112.1)	92.8 (92.2-93.4)
BMI T ₀ (kg/m ²)	40.8 (40.6-41.0)	42.1 (41.6-42.5)	40.4 (40.2-40.7)
BMI T ₁ (kg/m ²)	32.5 (32.3-32.7)	33.0 (32.6-33.3)	32.4 (32.2-32.6)
BMI T ₂ (kg/m ²)	33.6 (33.4-33.8)	34.1 (33.7-34.5)	33.4 (33.2-33.6)
Taillenumfang T ₀ (cm)	118.8 (118.3-119.4)	133.5 (132.5-134.5)	114.1 (113.6-114.6)
Taillenumfang T ₁ (cm)	99.7 (99.2-100.2)	110.4 (109.2-111.5)	96.2 (95.7-96.8)
Taillenumfang T ₂ (cm)	102.0 (101.5-102.5)	112.6 (111.6-113.7)	98.5 (89.0-99.0)

Abkürzungen: T₀ = Baseline, T₁ = Woche 26, T₂ = Woche 52

Werte als Mittelwerte angegeben, 95 % KI

Tabelle 4.1: Gewichtsverlust während Intervention [Bischoff et al., 2012]

	vor Intervention	1 Jahr nach Intervention
Blutdruck systolisch	141.1 mm Hg	131.4 mm Hg
Blutdruck diastolisch	88.2 mm Hg	80.9 mm Hg
Triglyceride	166.1 mg/dL	133.0 mg/dL
Cholesterin	211.9 mg/dL	202.5 mg/dL
LDL	131.1 mg/dL	105.6 mg/dL
HDL	52.5 mg/dL	57.9 mg/dL
Nüchternblutglucose	100.9 mg/dL	90.9 mg/dL

Werte als Mittelwerte angegeben, $p < 0.001$

Tabelle 4.2: Blutwerte [Bischoff *et al.*, 2012]

Von einer Subgruppe mit 301 Individuen (44.7 Jahre alt, BMI 40.1 kg/m², relativer Gewichtsverlust 19.2 kg, alles Durchschnittswerte) standen Daten über einen Zeitraum von bis zu drei Jahren zur Verfügung, um analysiert zu werden. Bei der Analyse der Daten stellte sich heraus, dass nach drei Jahren ab Start der Intervention der Gewichtsverlust noch immer signifikant war, obwohl es zu einem Gewichtsanstieg von 15.1 % (95 % KI, 12.8%-17.4 %) nach zwei Jahren kam und nach drei Jahren betrug der Gewichtsverlust lediglich noch 5.9 kg (95 % KI, 3.7 kg-8.1 kg). [Bischoff *et al.*, 2012]

4.2 Effects of walking or resistance training on weight loss maintenance in obese, middle-aged men: a randomized trial

Diese Studie versucht zu untersuchen, ob Walking oder Krafttraining die Gewichtserhaltung nach Gewichtsverlust mit zusätzlicher Ernährungsberatung verbessert.

Die wichtigsten Einschlusskriterien waren BMI $> 30 \text{ kg/m}^2$, Taillenumfang $> 100 \text{ cm}$ und körperliche Inaktivität (Ausübung \leq einmal pro Woche). 90 Männer im Alter zwischen 35 und 50 Jahren (mittlerer BMI 32.9 kg/m^2 und Taillenumfang 112.5 cm) erfüllten diese Kriterien.

Die Körperdichte wurde durch die Unterwasser-Wiegemethode ermittelt und daraus wurden Fettmasse und fettfreie Masse berechnet. Weitere Parameter waren Gewicht, Taillenumfang und WHR. Trainingstagebücher und Ernährungsprotokolle wurden zur Beurteilung der Energiebilanz herangezogen. Ernährungsdaten wurden mittels *Micro-Nutrica Software* (Social Insurance Institution, Helsinki, Finnland) analysiert.

Zu Beginn erfolgte eine zweimonatige Gewichtsreduktion mit einer LCD (1200 kcal/d) und einer VLCD (500 kcal/d), gefolgt von einer Randomisierung in drei Gruppen (Kontrolle, Walking, Krafttraining; 45 Minuten Training/Woche). Über einen Zeitraum von sechs Monaten erfolgte die *Weight Maintenance Phase* (WM-Phase) und ein zweijähriger unbeaufsichtigter Follow-up. Während der VLCD und der WM-Phase erhielten alle drei Gruppen ähnliche Ernährungsberatungen.

Während der VLCD sank das mittlere Körpergewicht von 106.0 kg (SD 9.9 kg) auf 91.7 kg (SD 9.4 kg). Das Gewicht nahm größtenteils wieder während des Follow-ups zu und am Ende der Studie war das durchschnittliche Gewicht der Gruppen 99.9 kg - 102.0 kg . Das körperliche Training verbesserte nicht die kurz- oder langfristige Gewichtsstabilisierung im Vergleich zur Kontrollgruppe. Jedoch verringerte Krafttraining die Erhöhung der Körperfettmasse während der WM-Phase, aber nicht während des Follow-ups. In den kombinierten Gruppen stand der geschätzte Gesamtenergieverbrauch der berichteten körperlichen Aktivität im Zusammenhang

mit einem geringeren Anstieg des Körpergewichts während der WM-Phase. Ein Energieverbrauch von 10.1 MJ/w war mit der Aufrechterhaltung des Gewichts nach Gewichtsverlust assoziiert. Während des Follow-ups nahm die körperliche Aktivität ab, wobei gleichzeitig die Energieaufnahme zunahm.

Fazit: Aufgrund mangelnder Einhaltung der vorgeschriebenen Trainingseinheiten schien das Training mittlerer Intensität nicht die langfristige Beibehaltung des Gewichts zu verbessern.

[Borg *et al.*, 2002]

Ergebnisse:

Am Anfang lag der durchschnittliche BMI der männlichen Teilnehmer bei 32.9 kg/m² (Range 28.5 kg/m²-40.0 kg/m²) und der durchschnittliche Taillenumfang bei 112.5 cm (Range 98.0 cm-132.0 cm). Während der zweimonatigen *Weight Reduction Phase* (WR-Phase) verloren die Probanden im Durchschnitt 14.3 kg (Range 5.1 kg-26.1 kg) einschließlich einer Reduktion des BMI um 4.4 kg/m² (Range 1.8 kg/m²-7.5 kg/m²). Auch die anderen Parameter verbesserten sich in diesen zwei Monaten, wie bspw. Fettmasse, WHR etc. (siehe Tabelle 4.3). [Borg *et al.*, 2002]

	0 Monate		2 Monate	
		SD		SD
Gewicht (kg)	106	9.9	91.7	9.4
BMI (kg/m ²)	32.9	2.6	28.5	2.6
Fettmasse (kg)	37.6	7.5	27.5	7.7
fettfreie Masse (kg)	68.5	5.7	64.1	5.5
Taillenumfang (cm)	112.5	7	98.3	7.9
WHR	1.03	0.05	0.96	0.05

Werte als Mittelwerte und SD angegeben, statistisch signifikant $p < 0.05$ mit
Zweistichproben-t-Test

Tabelle 4.3: Parameter zu Beginn und nach WR-Phase [Borg et al., 2002]

Während der WM-Phase gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei Gruppen. Die Personen der Kontrollgruppe und der Walkinggruppe nahmen durchschnittlich 1.6 kg-1.8 kg zu, während die Probanden in der Krafttrainingsgruppe ihr Gewicht hielten (durchschnittliche Gewichtszunahme um 0.3 kg). Die Fettmasse stieg in der Kontrollgruppe um 2.2 kg an, jedoch blieb sie in den beiden anderen Gruppen stabil. Während des Follow-ups kam es in allen Gruppen zu einem Gewichtsanstieg von 9.6 kg (Range –6.5 kg-23.7 kg). Die folgende Tabelle 4.4 zeigt einen genaueren Überblick über Veränderung von Körpergewicht, Fettmasse etc. Im Vergleich zum Ende der WM-Phase konnten 15 Probanden (fünf in Kontrollgruppe, sechs in Walkinggruppe und vier in Krafttrainingsgruppe) ihr Gewicht bei $\pm 5\%$ halten. Eine Person der Kontrollgruppe verlor zusätzlich 7% ihres Gewichts. Eine Gewichtszunahme von 5%-10% wurde von 13 Personen erreicht (vier Kontrollgruppe, zwei Ausdauergruppe, sieben Krafttrainingsgruppe) und 39 Personen (12 in Kontrollgruppe, 12 in Ausdauergruppe und 15 in Krafttrainingsgruppe) nahmen mehr als 10% zu. [Borg et al., 2002]

	2 Monate	8 Monate	<i>p</i>	31 Monate	<i>p</i>
Gewicht (kg)					
C-Gruppe	92.3 (10.5)	93.9 (11.1)		100.7 (11.4)	
W-Gruppe	91.9 (9.3)	93.7 (10.7)		102.0 (13.5)	
R-Gruppe	90.8 (8.6)	91.1 (8.0)	0.25	99.9 (10.9)	0.8
Fettmasse (kg)					
C-Gruppe	28.7 (7.9)	30.2 (7.3)		34.9 (7.1)	
W-Gruppe	27.6 (8.8)	28.4 (7.2)		33.8 (10.0)	
R-Gruppe	27.0 (7.3)	26.4 (6.2)	0.01	33.1 (8.3)	0.65
fettfreie Masse (kg)					
C-Gruppe	64.3 (6.0)	63.7 (5.7)		65.8 (6.3)	
W-Gruppe	64.3 (6.3)	65.3 (6.3)		68.2 (6.0)	
R-Gruppe	63.8 (4.1)	67.4 (4.3)	0.23	66.9 (5.0)	0.55
Taillenumfang (cm)					
C-Gruppe	98.6 (7.5)	99.5 (8.7)		106.9 (8.2)	
W-Gruppe	98.2 (8.3)	99.0 (9.1)		108.6 (11.1)	
R-Gruppe	98.1 (8.1)	97.3 (8.7)	0.2	105.5 (10.9)	0.27
WHR					
C-Gruppe	0.96 (0.06)	0.96 (0.06)		1.00 (0.06)	
W-Gruppe	0.96 (0.05)	0.97 (0.10)		1.01 (0.06)	
R-Gruppe	0.96 (0.06)	0.95 (0.06)	0.24	0.98 (0.07)	0.04

Abkürzungen: C = Controle, W = Walking, R = Resistance, Werte sind als Mittelwerte und (SD) angegeben, *p*-Werte für die Differenz zwischen den Gruppen $p < 0.05$

Tabelle 4.4: Parameter bis zum Ende des Follow-ups [Borg et al., 2002]

Mithilfe eines *Physical Activity Tagebuches*, welches von den Probanden geführt wurde (bei einem Teilnehmer unvollständig), konnte am Ende der WM-Phase die Dauer und Häufigkeit

der körperlichen Aktivität genau beurteilt werden. Probanden beider Gruppen (Walking 94 % und Krafttraining 97 %) hielten sich an die Dauer der vorgeschriebenen Trainingseinheiten (45 Minuten), jedoch war die Häufigkeit der Ausübung nicht so hoch (Walking 86 % und Krafttraining 66 %). Der geschätzte Energieverbrauch der Gruppe Walking war 4.2 MJ (980 kcal) und der Gruppe Krafttraining 3.2 MJ (764 kcal). Der durchschnittliche wöchentliche Energieverbrauch, der durch die Tagebücher ermittelt wurde, lag bei 1.8 MJ-2.0 MJ (427 kcal-470 kcal) und war somit höher als in der Kontrollgruppe. Im zweiten Jahr der Follow-up Bewertung legten 57 Probanden Daten über ihre körperliche Aktivität vor. Im Ergebnis war ersichtlich, dass zwischen der WM-Phase und dem letzten Jahr des Follow-ups sich der Energieverbrauch aller körperlicher Aktivitäten reduzierte, in der Kontrollgruppe um 8 %, um 46 % in der Walkinggruppe und um 29 % in der Krafttrainingsgruppe. [Borg et al., 2002]

4.3 Food selection and eating behaviour during weight maintenance intervention and 2-y follow-up in obese men

Das Ziel war es, langfristige Veränderungen in der Nahrungsaufnahme und des Ernährungsverhaltens während und zwei Jahre nach Ernährungsberatung bei adipösen Männern, die durch Intervention Gewicht verloren hatten, zu untersuchen.

Insgesamt lieferten 36 Patienten vollständige Daten über ihre Nahrungsaufnahme während der vorher beschriebenen Studie. Die männlichen Probanden im Alter von 35-50 Jahren waren fettleibig, mit einem durchschnittlichen BMI von 32.8 kg/m².

Ernährungsberatung wurde während der zwei Monate Gewichtsreduktion mit einer VLCD durchgeführt, worauf eine sechsmonatige WM-Phase folgte, welche auch Beratung über körperliche Aktivität beinhaltete. Dies wurde von einem zweijährigen, mit jährlichen Erhebungen unbeaufsichtigten Follow-up begleitet. Die Nahrungsaufnahme wurde sechsmal während der Studie durch ein vier-Tage-Ernährungstagebuch erhoben. Das Essverhalten wurde von einem *Three-Factor Eating Questionnaire* (TFEQ) bewertet.

Ein erhöhter Verzehr von fettarmem Käse, fettarmer Margarine, Gemüse und ballaststoffreichem Brot wurde beobachtet, gleichzeitig nahm der Verzehr von Zucker, Wurst, fettreichem Käse, fettreicher Margarine und Süßigkeiten ab. Der Großteil dieser veränderten Essgewohnheiten kehrte jedoch nach Beendigung der Studie zum Ausgangspunkt zurück. Der Rückfall in alte Verhaltensmuster kann teilweise auf eine verringerte Zurückhaltung und eine hohe Enthemmung sowie Hunger zurückgeführt werden.

Fazit: Bei adipösen Männern war eine langfristige Veränderung des Ernährungsverhaltens und somit eine Erhaltung des geringeren Körpergewichtes schwierig. Neue Wege für eine erleichterte Selbstkontrolle und erhöhte Selbstwirksamkeit sind notwendig, um das Ernährungsverhalten langfristig zu ändern. [Borg, Fogelholm, Kukkonen-Harjula, 2004]

Ergebnisse:

In dieser Beobachtungsstudie wurde analysiert, inwieweit das Essverhalten mit dem Körpergewicht bei adipösen Männern in einer Interventionsstudie zusammenhängt. Das Essverhalten wurde durch einen TFEQ erhoben. Hierbei gab es **drei verschiedene Dimensionen des Essverhaltens** i) **kognitive Einschränkung** der Energieaufnahme (Einschränkung/Zurückhaltung), ii) **Enthemmung**, welches der Verlust der Kontrolle über das Essen ist (Enthemmung) und iii) **Hungergefühle und Gier** (Hunger). [Borg, Fogelholm, Kukkonen-Harjula, 2004]

Die Nahrungsaufnahme wurde einen Monat vor Beginn der Intervention durch ein vier-Tage-Ernährungstagebuch erhoben, welches **drei Arbeitstage** und **einen Wochenendtag** beinhaltete. Die Probanden wurden dazu angehalten die aufgenommenen Mengen so genau wie möglich anzugeben und zu dokumentieren, damit das Verhältnis ihrer Ernährung zum Körpergewicht abgeschätzt werden konnte (Analyse mit *Micro-Nutrica Software* Social Insurance Institution, Helsinki, Finnland). [Borg, Fogelholm, Kukkonen-Harjula, 2004]

Die Lebensmittel wurden in Gruppen unterteilt und klassifiziert. Folgende Tabelle 4.5 zeigt diese nun genauer, wobei Würstchen von anderen Fleischprodukten getrennt wurden. [Borg, Fogelholm, Kukkonen-Harjula, 2004]

Lebensmittelgruppe	Lebensmittel, die zu dieser Gruppe gehören	Prinzipien der Beratung
ballaststoffreiches Brot	Brot mit > 3 g/100 g Ballaststoffen	Aufnahme erhöhen, mäßig verwenden
andere Getreideprodukte	Zerealien, Haferbrei, Müsli, Müsliriegel	mäßig verwenden
Erdäpfel	Erdäpfel & Erdäpfelprodukte	mäßig verwenden & fettige Erdäpfelgerichte meiden
Obst	frisches Obst, Dosenfrüchte, getrocknet & gefroren	Aufnahme erhöhen
Gemüse	frisches Gemüse, Dosengemüse, getrocknet & gefroren	Aufnahme erhöhen
Öle	alle Öle	mäßig verwenden
fettarme Margarine	Streichfette < 60 % Fett vom Gewicht	als Streichfett bevorzugen
fettreiche Margarine	Streichfette > 60 % Fett vom Gewicht, Butter	mit fettarmer Margarine austauschen
andere Fette	andere verschiedenste Fettprodukte	meiden
Wurstchen	alle Sorten	meiden von Produkten mit hohem Fettgehalt, austauschen mit Produkten mit einem niedrigen Fettgehalt
fettarmer Käse	Fett < 17 % des Gewichtes	bevorzugen, mäßig verwenden
fettreicher Käse	Fett > 17 % des Gewichtes	meiden, mit fettarmem Käse ersetzen
Süßigkeiten	Zuckerl & Schokolade	meiden
Zucker	Saccharose	mäßig verwenden
alkoholische Getränke	Getränke mit > 1 % Alkoholgehalt	mäßig verwenden

Tabelle 4.5: Klassifikation der Lebensmittelgruppen [Borg, Fogelholm, Kukkonen-Harjula, 2004]

Die Daten der Nahrungsaufnahme sind als Median angegeben (nicht normalverteilt). Die tägliche Nahrungsaufnahme wurde durch die Energieaufnahme dividiert (g/MJ), da es Unsicherheiten in der Beurteilung der Energieaufnahme durch die Probanden gab. Veränderungen bei der Aufnahme von ausgewählten Lebensmittelgruppen wurden durch den *Friedman-zwei Varianzen Test* und den *Friedman-post hoc Test* erhoben, um Mehrfachvergleiche durchzuführen. Die Assoziation zwischen Lebensmittelaufnahme, Essverhalten und Gewicht wurde mit Hilfe von *Spearman's Rangkorrelationskoeffizienten* analysiert. [Borg, Fogelholm, Kukkonen-Harjula, 2004]

Die ursprünglichen drei Studiengruppen wurden zusammengefasst, da es keine signifikanten Unterschiede in Lebensmittelaufnahme, Essverhalten oder Körpergewicht während der Studie gab. In der WR-Phase kam es zu einem Gewichtsverlust von durchschnittlich 14.6 kg (95 % KI, 13.5 kg-15.8 kg), danach blieb das Körpergewicht während der WM-Phase stabil. Jedoch kam es während der zwei Jahre Follow-up zu einem stetigen Anstieg des Körpergewichts, welches zur Folge hatte, dass gegen Ende hin das Gewicht 5.5 kg unterhalb des Ausgangsgewichts lag. [Borg, Fogelholm, Kukkonen-Harjula, 2004]

Nach zwei Monaten Ernährungsberatung erhöhte sich der Konsum von ballaststoffreichem Brot und Gemüse, der Konsum von fetten Produkten wie Würstchen, Zucker und Süßigkeiten nahm ab. Nach acht Monaten Ernährungsberatung nahm der Konsum von fettreicher Margarine signifikant ab und der Obstkonsum stieg um mehr als das zweifache an (nicht signifikant). Eine vorübergehende Änderung der Käsequalität wurde in der Hinsicht beobachtet, dass der Konsum von fettarmem Käse nach zwei Monaten anstieg und gleichzeitig der Konsum von fettreichem Käse abnahm. Dieser Effekt hielt jedoch nur bis zum sechsten Monat der WM-Phase an. [Borg, Fogelholm, Kukkonen-Harjula, 2004]

Nach dem ersten Jahr des Follow-ups (20 Monate) war der Konsum an ballaststoffreichem Brot noch immer hoch und der Konsum von fettreicher Margarine niedrig, wobei der Konsum von anderen Lebensmitteln gleich blieb bzw. zum Ausgangslevel vor der Studie zurückkehrte. Am Ende der Studie kehrten alle Essverhaltensänderungen zum Ausgangslevel zurück, wobei der Konsum von Würstchen und fettreichem Käse niedrig blieben. Während des Gewichtsver-

lustes stieg die Essenszurückhaltung an, Enthemmung und Hunger verringerten sich. Diese Veränderungen blieben während der WM-Phase bestehen, gegen Ende des Follow-ups stiegen aber Enthemmung und Hunger wieder auf das Level vor Beginn der Studie an. Obwohl auch die Essenszurückhaltung abfiel, blieb sie höher als zu Beginn der Studie. [Borg, Fogelholm, Kukkonen-Harjula, 2004]

Die Änderungen in den TFEQ Subskalen wurden nicht mit Veränderungen des Gewichts während der gesamten Studie assoziiert, jedoch wurden nach acht Monaten hohe Enthemmung und Hunger mit einem höheren Gewicht assoziiert. Von der TFEQ Subskala wurde hohe Zurückhaltung mit erhöhtem Konsum von ballaststoffreichem Brot, Gemüse und fettarmem Käse assoziiert und gleichzeitig mit einem niedrigeren Konsum von Würstchen und alkoholischen Getränken. Geringe Enthemmung und Hunger wurden meist mit vorteilhaften Ernährungsmustern assoziiert, welche durch verringerter Konsum von alkoholhaltigen Getränken, fettreichem Käse und hohem Konsum an ballaststoffreichem Brot und Früchten beobachtet wurden. [Borg, Fogelholm, Kukkonen-Harjula, 2004]

4.4 Effects of Walking Training on Weight Maintenance After a Very-Low-Energy Diet in Premenopausal Obese Women

Erhaltung des Gewichtsverlusts ist ein Hauptproblem bei der Behandlung von Fettleibigkeit. Körperliche Aktivität kann die Erhaltung des Gewichtsverlusts fördern und metabolische Risikofaktoren verbessern.

Die Hauptparameter, die erhoben wurden, waren Körpergewicht, Fettmasse und der Taillenumfang, aber auch Blutwerte wie Serum-Lipoproteine und Lipide, Plasmaglucose, Insulinlevel und Blutdruck. Die Körperdichte wurde mit der Unterwasser-Wiegemethode ermittelt. Die statistische Auswertung wurde mit *SPSS Statistical Software Package Version 8.0* (SPSS Inc, Chicago, Ill), *S-Plus Software Package Version 4.0* (Math Soft Inc, Seattle Wash) und

Oswald Software Library Version 3.0 (Davis M Smith, Lancaster University, Lancaster, England) durchgeführt.

Die 85 Teilnehmerinnen waren prämenopausale Frauen im Alter von 30-45 Jahren, mit einem durchschnittlichen Körpergewicht von 92.0 kg (SD 9.8 kg, Range 75.2 kg-125.6 kg) und einem mittleren BMI von 34.0 kg/m². Auf eine 12-wöchige Gewichtsreduktion durch eine VLCD folgte eine 40-wöchige WM-Phase. Danach folgte die Randomisierung in drei Gruppen. Eine Kontrollgruppe, bei der sich die körperliche Aktivität nicht veränderte, die Walk-1-Gruppe mit einem Walking-Programm von 4.2 MJ/w und Ernährungsberatung und die Walk-2-Gruppe mit einem Walking-Programm von 8.4 MJ/w und Ernährungsberatung. Nach der Intervention erfolgte ein Follow-up der Probandinnen über zwei Jahre.

Der durchschnittliche Gewichtsverlust nach der Gewichtsreduktion lag bei 13.1 kg (SD 3.5 kg, Range 4.5 kg-20.8 kg). Auch Fettmasse und Taillenumfang reduzierten sich in dieser Zeit. Während der WM-Phase stieg bei der Kontrollgruppe das Körpergewicht um 2 kg, bei den anderen zwei Gruppen blieb das Gewicht stabil. Während des Follow-ups stieg jedoch in allen drei Gruppen das Körpergewicht wieder an und am Ende betrug der durchschnittliche Gewichtsanstieg nach Gruppen 5.9 kg-9.6 kg (SD 5.2 kg-6.6 kg) im Vergleich zum Beginn der WM-Phase.

Fazit: Die Aufnahme eines Walking-Programms mit moderater Intensität bewirkt eine Abnahme des Körpergewichts und des Taillenumfanges bei den Probandinnen, verliert jedoch während des Follow-ups an Effektivität, wenn das Trainingsprogramm nicht eingehalten wird. [Fogelholm *et al.*, 2000]

Ergebnisse:

Zu Beginn der Interventionsstudie lag das Körpergewicht bei 92.0 kg (SD 9.8 kg, Range 75.2 kg-125.6 kg), der BMI zwischen 30 kg/m² und 45 kg/m² und der Taillenumfang lag bei durchschnittlich 102 cm (SD 9 cm, Range 87 cm-121 cm). Der durchschnittliche Gewichtsverlust lag bei 13.1 kg (SD 3.5 kg, Range 4.5 kg-20.8 kg), auch Fettmasse und Taillenumfang reduzierten sich in dieser Zeit (siehe Tabelle 4.6). [Fogelholm *et al.*, 2000]

	Weight Maintenance Phase		Ende Follow-up
	Start	Ende	Ende
Gewicht (kg)			
C-Gruppe	80.0 (9.5)	82.0 (10.2)	89.7 (9.6)
Walk-1-Gruppe	78.0 (8.8)	77.3 (10.7)	83.9 (12.2)
Walk-2-Gruppe	78.2 (11.6)	77.6 (11.1)	87.4 (15.3)
Fettmasse (kg)			
C-Gruppe	33.4 (8.1)	35.1 (9.0)	41.8 (9.0)
Walk-1-Gruppe	30.7 (6.7)	30.1 (8.0)	35.8 (9.6)
Walk-2-Gruppe	30.4 (8.5)	30.5 (9.1)	38.5 (11.6)
Taillenumfang (cm)			
C-Gruppe	91.1 (8.2)	91.8 (9.5)	98.1 (9.0)
Walk-1-Gruppe	90.1 (7.1)	88.7 (9.3)	93.4 (11.3)
Walk-2-Gruppe	89.8 (9.6)	87.9 (9.0)	95.3 (10.8)

Abkürzungen: C = Controlo, Werte als Mittelwerte und (SD) angegeben

Tabelle 4.6: Parameter während WM-Phase und am Ende des Follow-ups [Fogelholm *et al.*, 2000]

Während der WM-Phase stieg das Gewicht um durchschnittliche 2 kg in der Kontrollgruppe an, wobei in den beiden anderen Gruppen das Gewicht stabil blieb. Die Gewichtsänderung war um 2.7 kg (95 % KI, 0.2-5.2) geringer in der Walk-1-Gruppe und um 2.6 kg (95 % KI, 0.0-5.1)

geringer in der Walk-2-Gruppe als in der Kontrollgruppe. Ähnliche Muster wurden bei Fettmasse und Taillenumfang beobachtet. Am Ende des Follow-ups war im Vergleich zum Anfang der WM-Phase die durchschnittliche Gewichtszunahme nach Gruppen um 5.9 kg-9.6 kg (SD 5.2 kg-6.6 kg) angestiegen. Die folgende Tabelle 4.7 zeigt Werte wie Blutdruck, Cholesterin, HDL, Triglyceride, Glucoselevel und Insulinlevel. Bei genauerer Betrachtung ist ersichtlich, dass sich ein Großteil der Werte während der *Weight Maintenance Phase* verschlechterten, die Ausnahme waren hier unveränderter diastolischer Blutdruck, Glucoselevel und erhöhter HDL. [Fogelholm *et al.*, 2000]

	Weight Maintenance Phase		Ende Follow-up
	Start	Ende	Ende
Blutdruck (mm Hg)			
Systole			
C-Gruppe	115 (12)	122 (9)	125 (13)
Walk-1-Gruppe	116 (11)	120 (11)	127 (12)
Walk-2-Gruppe	114 (8)	120 (7)	123 (13)
Diastole			
C-Gruppe	77 (8)	80 (7)	81 (7)
Walk-1-Gruppe	80 (8)	79 (7)	81 (8)
Walk-2-Gruppe	78 (6)	80 (5)	79 (9)
Cholesterin (mg/dL)			
C-Gruppe	177 (32)	189 (33)	207 (33)
Walk-1-Gruppe	164 (26)	182 (31)	198 (32)
Walk-2-Gruppe	158 (28)	174 (37)	195 (34)
HDL (mg/dL)			
C-Gruppe	43 (7)	51 (9)	52 (11)
Walk-1-Gruppe	43 (10)	54 (12)	55 (13)
Walk-2-Gruppe	44 (7)	52 (9)	55 (10)
Triglyceride (mg/dL)			
C-Gruppe	84 (22)	101 (41)	115 (63)
Walk-1-Gruppe	89 (32)	105 (45)	103 (40)
Walk-2-Gruppe	84 (30)	108 (89)	105 (39)
Glucoselevel (mg/dL)			
C-Gruppe	90 (8)	90 (8)	99 (20)
Walk-1-Gruppe	87 (4)	88 (5)	96 (7)
Walk-2-Gruppe	88 (6)	87 (7)	96 (9)
Insulinlevel (pmol/L)			
C-Gruppe	47 (16)	57 (19)	72 (37)
Walk-1-Gruppe	45 (15)	51 (14)	58 (24)
Walk-2-Gruppe	45 (14)	48 (17)	77 (76)

Abkürzungen: C = Controle, Werte als Mittelwerte und (SD) angegeben

Tabelle 4.7: Blutwerte [Fogelholm *et al.*, 2000]

Beim Vergleich der Anzahl der täglichen Schritte zwischen verschiedenen Bewertungspunkten war *the group X time interaction* statistisch signifikant ($p = 0.02$). Am Ende der WM-Phase hatte die Walk-2-Gruppe 3040 Schritte (90 % KI, 1110-4970 Schritte) getan, mehr als die Kontrollgruppe. Beim ein Jahres Follow-up hatte die Walk-1-Gruppe 25700 Schritte (95 % KI, 770-4370 Schritte) getan, mehr als die Kontrollgruppe, jedoch war am Ende des Follow-ups die Schrittzahl aller Gruppen ähnlich. [Fogelholm *et al.*, 2000]

Zurückhaltungs- und Enthemmungsscores zeigten ähnliche Muster in allen Gruppen (*group X time interaction*, $p > 0.27$). Der durchschnittliche Score der Essenszurückhaltung nach dem Gewichtsverlust lag bei 15.5 (95 % KI, 14.6-16.4) und blieb auf dem gleichen Level während der WM-Phase, aber er nahm bis zum Ende des Follow-ups auf 12.1 (95 % KI, 11.1-13.1) ab. Der durchschnittliche Endscore war noch immer höher als vor dem Gewichtsverlust (durchschnittlich 8.8). Der durchschnittliche Score der Enthemmung lag bei 6.6 (95 % KI, 6.1-7.5) nach der Gewichtsreduktion. Sie verblieb auf dem gleichen Level während der WM-Phase (6.5, 95 % KI, 5.8-7.2), stieg aber am Ende des Follow-ups auf 7.5 (95 % KI, 6.8-8.2) an. [Fogelholm *et al.*, 2000]

4.5 A dietary and behavioural programme for the treatment of obesity. A 4-year clinical trial and a long-term posttreatment follow-up

Diese klinische Studie will nach einem Zeitraum von vier Jahren die Gewichtsstabilisierung nach Gewichtsverlust bewerten, die eine VLCD, Diät und Verhaltensunterstützung beinhaltet. Weiters soll die Gewichtsentwicklung bei den Personen, die die Studie beendet haben und jenen, die sie abgebrochen haben über den Zeitraum von vier Jahren hinaus untersucht werden.

Die erhobenen Parameter beinhalteten Größe und Gewicht, aus denen der BMI errechnet wurde. Die Daten wurden mit Hilfe von *Minitab Statistics Package* (Minitab Statistical Software; Minitab, Inc., State College, PA, USA) analysiert.

Insgesamt nahmen 113 männliche und weibliche Patienten teil, die aus zwei schwedischen Krankenhäusern zu einer zweijährigen Behandlung in die VLCD-Gruppe (456 kcal/d-608 kcal/d für 12 Wochen, Energieaufnahme abhängig vom Geschlecht) und die nicht VLCD-Gruppe randomisiert wurden. Die Teilnehmer hatten einen BMI $> 32.0 \text{ kg/m}^2$ und waren im Alter von 37-58 Jahren. Jene 87 Patienten, die das zweijährige Programm beendeten, hatten die Möglichkeit, weitere zwei Jahre durch das Programm unterstützt zu werden. Insgesamt 55 Patienten beendeten das gesamte vier Jahres Programm.

Es kam in beiden Gruppen zu einem Gewichtsverlust, welcher zu Beginn hoch war, der sich im Laufe der vier Jahre auf 7.6 kg (SD 12.2 kg, VLCD-Gruppe, $p < 0.01$) und 6.3 kg (SD 8.5 kg, nicht VLCD-Gruppe, $p < 0.01$) reduzierte. Die Patienten, die das Programm abschlossen ($n = 55$), hatten einen Gewichtsverlust von 3.3 kg (SD 10.7 kg, $p < 0.05$) gehalten, acht Jahre nach Randomisierung. Nach sechs Jahren hatten im Vergleich dazu diejenigen, die das Programm vorzeitig verließen ($n = 58$) 3.2 kg (SD 9.7 kg, $p < 0.05$) zugenommen, im Vergleich zu ihren Ausgangswerten.

Fazit: Ein Gewichtsverlust konnte nach einer vierjährigen Behandlung mit Hilfe einer kalorienreduzierte Diät und Verhaltensunterstützung aufrecht erhalten werden. Hierbei war nicht ausschlaggebend, ob die Patienten eine VLCD machten oder nicht, sondern, ob sie das Programm bis zum Schluss durchhielten. [Lantz et al., 2003]

Ergebnisse:

Zu Beginn lag das durchschnittliche Körpergewicht bei 116.2 kg (SD 16.3 kg, VLCD-Gruppe) bzw. bei 116.6 kg (SD 16.7 kg, nicht VLCD-Gruppe). Nach 24 Monaten kam es in beiden Gruppen zu einem Gewichtsverlust, bei den männlichen *Completers* der VLCD-Gruppe kam es zu einem Gewichtsverlust von 15.5 kg (SD 17.2 kg) während die Männer aus der nicht VLCD-Gruppe einen Gewichtsverlust von 5.3 kg (SD 9.8 kg) erzielten ($p = 0.05$). Die weiblichen *Completers* der VLCD-Gruppe verloren 5.6 kg (SD 11.0 kg) und die Frauen der nicht VLCD-Gruppe erzielten einen Gewichtsverlust von 6.8 kg (SD 9.3 kg). [Torgerson et al., 1997]

Nach vier Jahren betrug der Gewichtsverlust 7.6 kg (SD 12.2 kg) vs. 6.3 kg (SD 8.5 kg). Bei Männern war der Gewichtsverlust höher als bei Frauen, in der VLCD-Gruppe (Männer) 12.0 kg (SD 15.3 kg) und in der nicht VLCD-Gruppe 7.6 kg (SD 11.6 kg). Bei Frauen war der Gewichtsverlust in der VLCD-Gruppe 4.4 kg (SD 8.5 kg) und in der nicht VLCD-Gruppe 5.6 kg (SD 6.6 kg). Der Gewichtsverlust in diesen vier Jahren war in allen Gruppen signifikant, die einzige Ausnahme waren die Männer der nicht VLCD-Gruppe (siehe Tabelle 4.8). [Lantz et al., 2003]

	Baseline	2 Jahre	4 Jahre
Gewicht (kg)			
VLCD ♂	116.2	100.7	104.2
VLCD ♀	116.2	110.6	111.8
nicht VLCD ♂	116.6	111.3	109.0
nicht VLCD ♀	116.6	109.8	111.0

Werte sind als Mittelwerte angegeben (Gewicht aus Angaben der Gewichtsreduktion errechnet)

Tabelle 4.8: Gewichtsverlust während der vier Jahre

Der Gewichtsverlust der *Completers* betrug nach vier Jahren 7.0 kg (SD 10.5 kg, $p < 0.001$). Der Anteil der Patienten, die nach vier Jahren einen Gewichtsverlust von 5 % hielten, lag bei 41 %, während 22 % einen Gewichtsverlust von 10 % hielten. Die *Noncompleters* hatten nach 74 Monaten wieder 3.2 kg (SD 9.7 kg, $p = 0.05$) zugenommen. Bei den *Noncompleters* war die durchschnittliche Behandlungszeit 22 Monate, wobei ein Gewichtsverlust von 5.4 kg (SD 9.0 kg, $p < 0.05$) erzielt wurde. Ein Teil stieg während der zwei Jahre Intervention aus ($n = 26$) und weitere 17 Patienten hörten während der Verlängerung auf. Ihre korrespondierenden Gewichtsverluste lagen bei 8.1 kg (SD 8.1 kg, $p < 0.001$) nach 13 Monaten, 3.0 kg (SD 10.4 kg, $p = 0.19$) nach 24 Monaten und 2.8 kg (SD 7.6 kg, $p = 0.18$) nach 35 Monaten. [Lantz et al., 2003]

Daten des Körpergewichts waren für einen Großteil der Studienteilnehmer nach dem letzten Besuch vorhanden. Nach 98 Monaten hielten 54 *Completers* einen Gewichtsverlust von 3.3 kg (SD 10.7 kg, $p < 0.05$). Beim Follow-up hielten 22 Teilnehmer einen Gewichtsverlust von 5 % und 13 einen von 10 %. Bei den *Noncompleters* hielten sechs Personen einen Gewichtsverlust von 5 % und drei einen von 10 %. [Lantz *et al.*, 2003]

4.6 Behavioural change during weight loss program and one-year follow-up: Saku Control Obesity Program (SCOP) in Japan

Diese Studie untersuchte die Auswirkungen eines verhaltenstherapeutischen Ansatzes, der vor allem Wert auf eine individuelle Verhaltensberatung, Diät, Gewichtsabnahme und Gewichtstabilisierung legte.

Die Parameter Größe, Gewicht, Körperfett (mittels BIA ermittelt), Taillenumfang, Blutdruck und Blutwerte (HDL, LDL, Triglyceride, Nüchternblutglucose) wurden erhoben. Die Daten wurden mittels *SAS Version 9.2* (SAS Institute, Cary, NC) und *SPSS für Windows Version 12.0* (SPSS Inc., Japan) analysiert.

Eine einjährige randomisierte kontrollierte Studie wurde unter 235 übergewichtigen bzw. adipösen Männern und Frauen in Japan durchgeführt. Diese waren zwischen 40 und 64 Jahre alt und hatten einen BMI von $\geq 28.4 \text{ kg/m}^2$. Die Interventionsgruppe ($n = 119$) erhielt einzelne Beratungen mit individueller Betreuung für Ernährung und Bewegung. Nur in einigen Fällen wurde eine VLCD eingesetzt, um Gewichtsverlust zu fördern. Die Kontrollgruppe erhielt keinerlei Unterstützung.

Nach einem Jahr war ersichtlich, dass die Interventionsgruppe deutlich mehr an Gewicht verloren hatte (5.0 kg Männer, 3.9 kg Frauen) als die Kontrollgruppe (0.1 kg Männer, 0.2 kg Frauen). Im Vergleich zur Kontrollgruppe nahm der Konsum von Gesamtenergie, Getreide und Milchprodukten bei der männlichen Interventionsgruppe ab und die weiblichen Teilneh-

mer reduzierten die Aufnahme von Milchprodukten. Sowohl bei den männlichen als auch bei den weiblichen Teilnehmern der Interventionsgruppe stieg die Anzahl der Schritte und Frauen verbesserten ihre unregelmäßigen Essgewohnheiten im Vergleich zu jenen Frauen der Kontrollgruppe.

Verhaltensänderungen waren vor allem bei denjenigen zu beobachten, die Gewicht verloren und im späteren Verlauf der Studie ihr Gewicht halten bzw. weiter verringern konnten. Nach dem einjährigen Follow-up hatte die Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe ein signifikant niedrigeres Gewicht, eine geringere Energieaufnahme und eine Verbesserung der unregelmäßigen Essgewohnheiten.

Fazit: Der Behandlungsansatz in dieser Studie führte zu Ernährungs- und Verhaltensmodifikation und somit zu Gewichtsverlust und Erhaltung des Gewichtes über einen längeren Zeitraum. [Nakade *et al.*, 2012]

Ergebnisse:

Das Anfangsgewicht der Männer der Interventionsgruppe lag bei 84.1 kg (SD 8.4 kg) bzw. der Kontrollgruppe bei 87.0 kg (SD 11.7 kg). Die Frauen der Interventionsgruppe hatten ein Anfangsgewicht von 74.4 kg (SD 8.5 kg) bzw. die Kontrollgruppe von 75.0 kg (SD 10.2 kg) (siehe Tabelle 4.9). [Nakade *et al.*, 2012]

	Männer			Frauen		
	Interventionsgruppe	Kontrollgruppe	<i>p</i>	Interventionsgruppe	Kontrollgruppe	<i>p</i>
Gewicht (kg)	84.1 (8.4)	8.7 (11.7)	0.13	74.4 (8.5)	75.0 (10.2)	0.7
BMI (kg/m ²)	29.8 (2.3)	30.5 (3.7)	0.22	30.9 (3.0)	31.1 (3.1)	0.72
Körperfett (%)	28.4 (3.6)	29.3 (4.8)	0.28	39.5 (5.4)	41.7 (5.4)	0.04
Taillenumfang (cm)	100 (6.4)	102 (8.8)	0.17	103 (7.9)	104 (8.9)	0.88

Werte sind als Mittelwerte und (SD) angegeben, *p*-Werte mittels *t*-Test oder *Chi-Quadrat-Test* ermittelt

Tabelle 4.9: Baselinewerte [Nakade *et al.*, 2012]

Während der Intervention verringerte sich das Körpergewicht vor allem bei der Interventionsgruppe beider Geschlechter im Gegensatz zur Kontrollgruppe. Es kam jedoch während des Follow-ups wieder zu einem Gewichtsanstieg in der Interventionsgruppe der Männer auf 80.5 kg (SD 8.8 kg) und in der Interventionsgruppe der Frauen auf 71.9 kg (SD 9.2 kg) (siehe Tabelle 4.10 und Tabelle 4.11). [Nakade *et al.*, 2012]

	Interventionsgruppe					Kontrollgruppe			
Männer	Baseline	12 Monate	24 Monate	$p(1)$	$p(2)$	Baseline	12 Monate	$p(1)$	$p(3)$
Gewicht (kg)	84.1 (8.4)	79.1 (8.7)	80.5 (8.8)	< 0.01	< 0.01	87.0 (11.7)	87.2 (12.6)	0.77	< 0.01
BMI (kg/m ²)	29.8 (2.3)	28.1 (2.5)	28.5 (2.6)	< 0.01	< 0.01	30.5 (3.7)	30.5 (4.1)	0.78	< 0.01
Körperfett (%)	28.4 (3.6)	26.7 (4.5)	26.7 (4.5)	< 0.01	< 0.01	29.3 (4.8)	29.7 (5.3)	0.44	< 0.01
Taillenumfang (cm)	100 (6.4)	95.9 (7.5)	96.7 (7.3)	< 0.01	< 0.01	102 (8.8)	103 (9.90)	0.26	< 0.01

Werte sind als Mittelwerte und (SD) angegeben

$p(1)$ gepaarter *t-Test* der Werte Baseline und 12 Monate später

$p(2)$ gepaarter *t-Test* der Werte Baseline und 24 Monate später

$p(3)$ gemischte Modell Analyse (adjusted for age)

Tabelle 4.10: σ Parameter während Intervention und Follow-up [Nakade et al., 2012]

	Interventionsgruppe					Kontrollgruppe			
Frauen	Baseline	12 Monate	24 Monate	<i>p</i> (1)	<i>p</i> (2)	Baseline	12 Monate	<i>p</i> (1)	<i>p</i> (3)
Gewicht (kg)	74.4 (8.5)	70.4 (9.2)	71.9 (9.2)	< 0.01	< 0.01	75.0 (10.2)	74.9 (10.8)	0.61	< 0.01
BMI (kg/m ²)	30.9 (3.0)	29.2 (3.4)	29.9 (3.3)	< 0.01	< 0.01	31.1 (3.1)	30.9 (3.2)	0.41	< 0.01
Körperfett (%)	39.5 (5.4)	37.5 (5.9)	38.7 (5.9)	< 0.01	< 0.01	41.7 (5.4)	41.6 (5.8)	0.82	< 0.01
Taillenumfang (cm)	103 (7.9)	99.2 (9.4)	101 (9.2)	< 0.01	< 0.01	104 (8.9)	104 (8.9)	0.36	< 0.01

Werte sind als Mittelwerte und (SD) angegeben

p(1) gepaarter *t*-Test der Werte Baseline und 12 Monate später

p(2) gepaarter *t*-Test der Werte Baseline und 24 Monate später

p(3) gemischte Modell Analyse (adjusted for age)

Tabelle 4.11: φ Parameter während Intervention und Follow-up [Nakade *et al.*, 2012]

Beim Essverhalten zeigte sich, dass Männer in der Interventionsgruppe im Gegensatz zur Kontrollgruppe eine höhere Reduktion der Energieaufnahme und der Makronährstoffe hatten. Bei den Lebensmittelgruppen zeigte sich außerdem, dass Männer den Getreidekonsum reduzierten, aber auch weniger Milchprodukte konsumierten, gleichzeitig erhöhte sich der Konsum von grünem und gelbem Gemüse. Die weibliche Interventionsgruppe reduzierte die Energieaufnahme und Makronährstoffaufnahme nach 12 Monaten, wobei auch die Kontrollgruppe dies bei einem Großteil der Nährstoffe tat. Beim Follow-up blieb das Essverhalten der Interventionsgruppen gleich. [Nakade *et al.*, 2012]

Das Essverhalten verbesserte sich somit, aber es kam auch zu einem Anstieg der körperlichen Aktivität. Die Interventionsgruppe ging nach 12 Monaten mehr, durchschnittlich 1413 Schritte (Männer) und 1789 Schritte (Frauen). Während des Follow-ups reduzierte sich jedoch bei beiden Geschlechtern wieder die Anzahl der Schritte. [Nakade *et al.*, 2012]

4.7 Long-term weight loss maintenance and management following a VLCD: a 3-year outcome

Das Ziel dieser Studie war, die Wirkung einer VLCD auf Gewichtsverlust und langfristige Gewichtskontrolle mit gruppenbasierter Verhaltenstherapie zu analysieren.

Die Daten dieser retrospektiven Analyse bezog die Teilnehmer der *LighterLife Total* VLCD Programme zwischen 2007 und 2010 ein. Voraussetzung war, dass Daten über Gewicht zu Beginn der Studie und mindestens 12 Monate nach Beginn zur Verfügung standen. Für die Studie wurden Körpergröße und Gewicht gemessen, um daraus den BMI jedes einzelnen zu berechnen. Mit Hilfe des *Software Package R* und *SPSS für Windows Version 17.0* (SPSS Inc., Chicago, IL) wurden die Daten analysiert.

Von 5965 Probanden standen die Daten nach einem Jahr zur Verfügung, von 2044 nach zwei Jahren und von 580 nach drei Jahren. Die Mehrheit der Studienteilnehmer war kaukasischer Abstammung, es waren sowohl Männer als auch Frauen vertreten, die mindestens einen BMI

von 30 kg/m² hatten und ein Alter von mindestens 18 Jahren. Vereinzelt nahmen auch Probanden teil, die über 50 Jahre alt waren. Das durchschnittliche Ausgangsgewicht der gesamten Kohorte lag bei 99.1 kg (SD 16.6 kg). Die VLCD (550 kcal/d) erstreckte sich zu Beginn über mehrere Wochen, weiters wurden die Probanden durch ein Verhaltensänderungsprogramm unterstützt. Nach Ende der VLCD wurden wieder feste Nahrung eingeführt.

Der durchschnittliche Gewichtsverlust während der VLCD lag bei 25.7 kg (SD 11.0 kg), wobei Männer mehr Gewicht verloren als Frauen mit 28.8 kg (SD 13.4 kg) vs. 25.4 kg (SD 10.7 kg). Somit lag das Durchschnittsgewicht nach einem Jahr bei 81.5 kg (SD 14.5 kg), nach zwei Jahren bei 83.5 kg (SD 15.2 kg) und nach drei Jahren bei 84.4 kg (SD 14.9 kg). Zwar stieg im Laufe der Jahre das Gewicht wieder leicht an, jedoch konnten 362 Individuen einen Gewichtsverlust von mehr als 10 % aufrecht erhalten.

Fazit: Die Ergebnisse dieser retrospektiven Analyse legen nahe, dass ein längerfristiges Programm den adipösen Probanden die Möglichkeit bietet, über einen längeren Zeitraum den Gewichtsverlust aufrecht zu erhalten. [Rolland *et al.*, 2013]

Ergebnisse:

Zu Beginn hatten die Teilnehmer einen durchschnittlichen BMI von 36.3 kg/m² (SD 5.1 kg/m²) und ein durchschnittliches Gewicht von 99.1 kg (SD 16.6 kg). Der durchschnittliche Gewichtsverlust während der VLCD lag bei 25.7 kg (SD 11.0 kg), Männer hatten einen von 28.8 kg (13.4 kg) vs. Frauen 25.4 kg (10.7 kg) (siehe Tabelle 4.12). Kaukasier verloren mehr Gewicht als Asiaten oder Afroamerikaner 26.0 kg (SD 11.1 kg) vs. 21.4 kg (SD 8.4 kg) vs. 23.8 kg (SD 11.2 kg). Im Laufe der Jahre stieg das Gewicht der Probanden wieder an, wobei 100 von 580 Personen einen Gewichtsverlust von $\geq 5\%$ halten konnten, 229 einen Gewichtsverlust von $\geq 10\%$ und 133 einen Gewichtsverlust von $\geq 20\%$ halten konnten. [Rolland *et al.*, 2013]

	verfügbare Daten nach 1 Jahr Intervention (<i>n</i> = 3921)	verfügbare Daten nach 2 Jahren (<i>n</i> = 1464)	verfügbare Daten nach 3 Jahren (<i>n</i> = 580)
Ausgangsgewicht (kg)	99.5 (16.6)	98.7 (16.6)	97.3 (16.0)
Ausgangs-BMI (kg/m ²)	36.3 (5.1)	36.1 (5.0)	35.8 (4.6)
Gewicht am Ende der WLP (kg)	74.0 (11.4)	72.5 (10.6)	71.3 (10.5)
Gewicht nach 1 Jahr (kg)	81.5 (14.5)	79.2 (13.6)	77.7 (13.0)
Gewicht nach 2 Jahren (kg)		83.8 (15.2)	82.1 (14.1)
Gewicht nach 3 Jahren (kg)			84.4 (14.9)

Abkürzungen: WLP = Weight Loss Phase, Werte als Mittelwerte und (SD) angegeben

Tabelle 4.12: Gewichtsverlust während der drei Jahre [Rolland *et al.*, 2013]

Zwar sind die Daten von nur 10 % der Kohorte analysiert, jedoch zeigen sie, dass diejenigen, die engagiert bei dem Programm mitmachten auch langfristig erfolgreich sein konnten. Die Teilnehmer nahmen zwar wieder von Jahr zu Jahr zu, jedoch war das durchschnittliche Gewicht 12.9 kg (SD 11.3 kg) niedriger als zu Beginn des Programms. Diejenigen, die dem Programm länger treu blieben, hatten bessere Gewichtsverluste als jene, die nach einem Jahr aus dem Programm ausschieden. [Rolland *et al.*, 2013]

4.8 Very low calorie diet (VLCD) followed by a randomized trial of corset treatment for obesity in primary care

Das Hauptziel dieser Studie war die Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit der Gewichtsreduktion mit einer VLCD darzustellen. Anschließend sollte untersucht werden, ob der Einsatz eines Korsetts die Gewichtsreduktion langfristig erhalten kann.

Die Parameter, die erhoben wurden, waren Größe, Körpergewicht, Taillen- und Hüftumfang, Nüchternblutglucose, Harnsäure, Gesamtcholesterin, LDL, HDL und Triglyceride. Die Daten wurden mit dem *Statistic Software Package SPSS Version 15.0* (SPSS Inc. 1989-2006) analysiert.

Die Teilnehmer ($n = 91$), Männer und Frauen im Alter von 30-60 Jahren mit einem BMI $\geq 30 \text{ kg/m}^2$, durchliefen drei Monate lang eine VLCD (800 kcal/d) mit Gruppentherapie. Teilnehmer, die eine Gewichtsreduktion von 8 kg oder mehr erreichten, wurden für einen Zeitraum von neun Monaten in zwei Gruppen randomisiert, Korsett bzw. kein Korsett.

Bei der VLCD ergab sich ein durchschnittlicher Gewichtsverlust von 20.1 kg (SD 6.6 kg) bei Männern und 15.7 kg (SD 4.7 kg) bei Frauen ($p = 0.002$). Diese Probanden ($n = 77$) wurden randomisiert zu Korsettgruppe oder nicht Korsettgruppe. Die Compliance der Korsettträger lag lediglich bei 20% nach drei Monaten.

Nach einem Jahr lag der Gewichtsverlust in der Korsettgruppe bei 11.7 kg (SD 8.1 kg) und in der nicht Korsettgruppe bei 9.3 kg (SD 6.9 kg) und nach zwei Jahren 6.1 kg (SD 7.0 kg) vs. 4.4 kg (SD 7.3 kg, $p = 0.94$), jedoch war die Drop-out-Rate bei den Korsettträgern höher als bei jenen der anderen Gruppe. Die Blutwerte veränderten sich zum Positiven.

Fazit: Gewichtsverlust durch die VLCD war nach einem Jahr erfolgreich, jedoch zeigte sich im zweiten Jahr ein leichter Anstieg des Gewichts. Die Kosten der Behandlung waren niedriger als medikamentöse Behandlungen. Die Korsettbehandlung hatte eine schlechte *Compliance* und konnte daher nicht bewertet werden. [Wikstrand, Torgerson, Boström, 2010]

Ergebnisse:

Der durchschnittliche BMI zu Beginn der beiden Gruppen lag bei 34.4 kg/m^2 (SD 3.4 kg/m^2) in der Korsettgruppe und 36.1 kg/m^2 (SD 3.7 kg/m^2) in der nicht Korsettgruppe. Nach der VLCD kam es zu einem durchschnittlichen Gewichtsverlust von 20.1 kg (SD 6.6 kg) für Männer und 15.7 kg (SD 4.7 kg) für Frauen. Während der Behandlung verbesserten sich auch die Blutwerte der Probanden (siehe Tabelle 4.13). [Wikstrand, Torgerson, Boström, 2010]

	Korsett (<i>n</i> = 31)	Korsett 1 Jahr	<i>p</i>	kein Korsett (<i>n</i> = 29)	kein Korsett 1 Jahr	<i>p</i>
BMI (kg/m ²)	35.4 (3.4)			36.1 (3.7)		
systolischer Blutdruck (mm Hg)	136 (20)			134 (18)		
diastolischer Blutdruck (mm Hg)	79 (14)			79 (10)		
Nüchternblutglucose (mmol/L)	5.18 (0.87)	4.83 (0.50)	0.004	5.28 (2.20)	4.68 (0.61)	ns
Triglyceride (mmol/L)	1.60 (0.77)	1.02 (0.49)	0.001	1.58 (0.74)	1.26 (0.77)	0.014
Cholesterin (mmol/L)	5.4 (0.9)	5.2 (0.91)	ns	5.6 (0.9)	5.5 (0.95)	ns
LDL (mmol/L)	3.14 (0.85)	3.02 (0.89)	ns	3.25 (0.63)	3.31 (0.83)	ns
HDL (mmol/L)	1.45 (0.30)	1.64 (0.30)	0.002	1.61 (0.77)	1.57 (0.24)	ns

Abkürzungen: ns = nicht signifikant, Werte sind als Mittelwerte und (SD) angegeben, Blutwerte sind Nüchternserumwerte

Tabelle 4.13: Baselinewerte [Wikstrand, Torgerson, Boström, 2010]

Die Probanden nahmen während des Follow-ups wieder zu, nach dem ein Jahres Follow-up lag der durchschnittliche Gewichtsverlust bei 6.1 kg (SD 7.0 kg) in der Korsettgruppe und 4.4 kg (SD 7.3 kg) in der nicht Korsettgruppe. Wobei die Drop-out-Rate bei der Gruppe der Korsettträger bei 56 % ($n = 17$) lag und in der anderen Gruppe bei 45 % ($n = 13$). Da die *Compliance* der Korsettgruppe schlecht war, konnte sie nicht evaluiert werden. [Wikstrand, Torgerson, Boström, 2010]

Kapitel 5

Diskussion

Alle Studien haben gezeigt, dass auch ohne operative Eingriffe oder Medikamente, ob nun VLCD oder nicht, es während der WR-Phase bei allen Probanden zu einem Gewichtsverlust gekommen ist. Wie hoch der Gewichtsverlust bei jedem Einzelnen war, war nicht unbedingt von der Dauer der VLCD abhängig, sondern teilweise vom Geschlecht, der Motivation der Teilnehmer und dem Aufbau des Interventionsprogrammes.

Nur einige wenige Studien gaben Auskunft über die Methode der Erhebung der Parameter. Borg *et al.*, 2002 und Fogelholm *et al.*, 2000 verwendeten beide die *High-Precision Scale* (F150S-D2, Sartorius, Göttingen, Deutschland), um das Körpergewicht zu ermitteln. In beiden Fällen hielten sie sich an standardisierte Abläufe, leicht bekleidet in Unterwäsche und morgens auf nüchternen Magen, um die Reproduzierbarkeit der Messwerte zu gewährleisten. Dies lässt sich auch auf die Messung der Hüft- und Taillenumfänge umlegen, da an genau definierten Stellen dreimal gemessen und daraus der Mittelwert errechnet wurde. [Borg *et al.*, 2002] [Fogelholm *et al.*, 2000]

Diese zwei Autoren setzten auch die Unterwasser-Wiegemethode ein, um die Körperzusammensetzung der Teilnehmer berechnen zu können. In der Studie von Nakade *et al.*, 2012 kam eine BIA zum Einsatz. Auch in diesen Fällen wurde nach standardisierten Abläufen vorgegangen [Nakade *et al.*, 2012]. Der Vorteil der BIA ist eindeutig die schnelle und unkomplizierte Durchführbarkeit, da der Widerstand des Körpers gemessen wird und der Proband dabei liegt.

Die Unterwasser-Wiegemethode ist in der Hinsicht aufwendiger. Hierzu wird zuerst das Lungenvolumen gemessen und der Proband wird dann mit einer Unterwasserwaage, nachdem er ausgeatmet hat, unter Wasser gewogen. Beide Methoden eignen sich, um die Körperzusammensetzung zu bestimmen, jedoch sollte beachtet werden, dass es sich bei diesen Werten lediglich um Annäherungen handelt.

Die folgenden Grafiken (nicht alle Studien sind angeführt, aufgrund von mangelnden Datenpunkten der untersuchten Parameter) zeigten, dass vor allem zu Beginn der Intervention das meiste Gewicht verloren wurde, ein Teil konnte zwar noch in der *Weight Maintenance Phase* gehalten werden, jedoch kam es bei einem Großteil der Teilnehmer spätestens im Follow-up zu einem erneuten Anstieg des Körpergewichts. Dies ist aus den folgenden Grafiken über Körpergewicht und BMI ersichtlich.

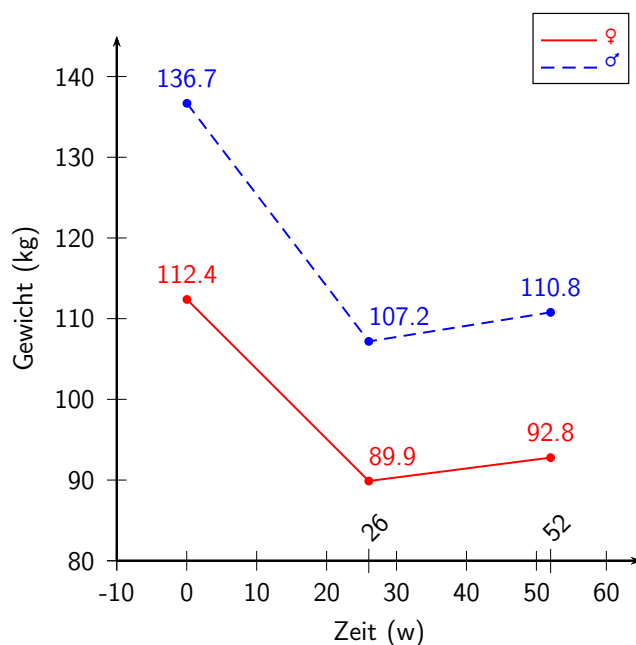


Abbildung 5.1: Gewichtsverlauf über mehrere Wochen [Bischoff et al., 2012]

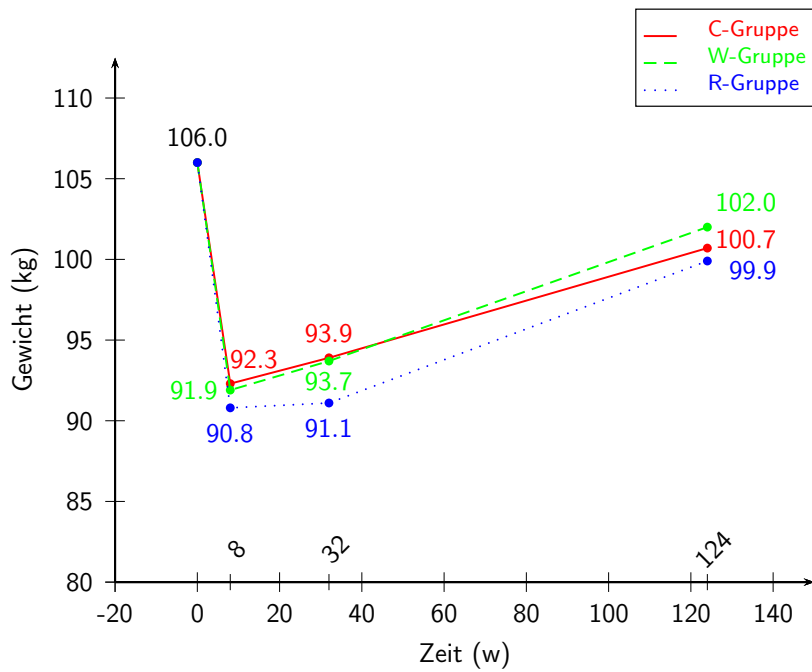


Abbildung 5.2: Gewichtsverlauf σ über mehrere Wochen [Borg et al., 2002]

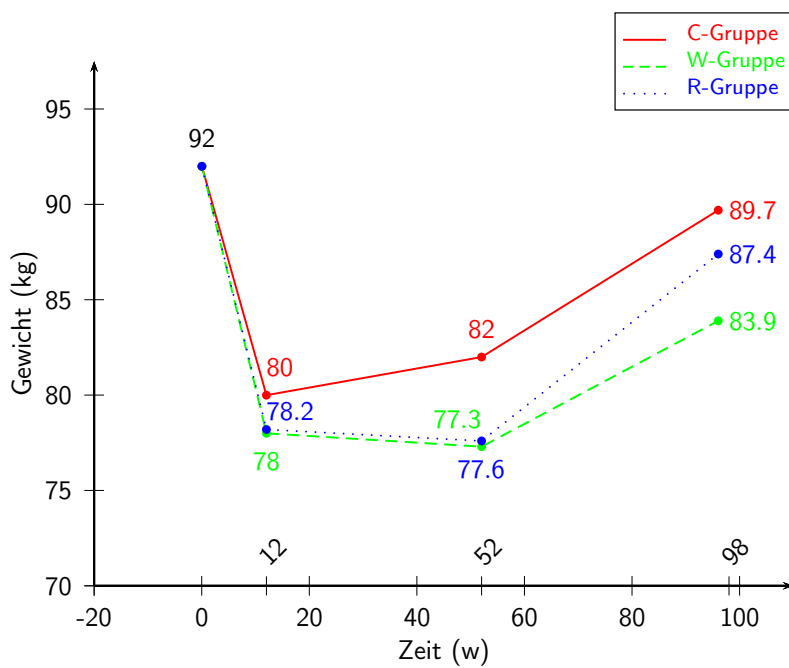


Abbildung 5.3: Gewichtsverlauf φ über mehrere Wochen [Fogelholm et al., 2000]

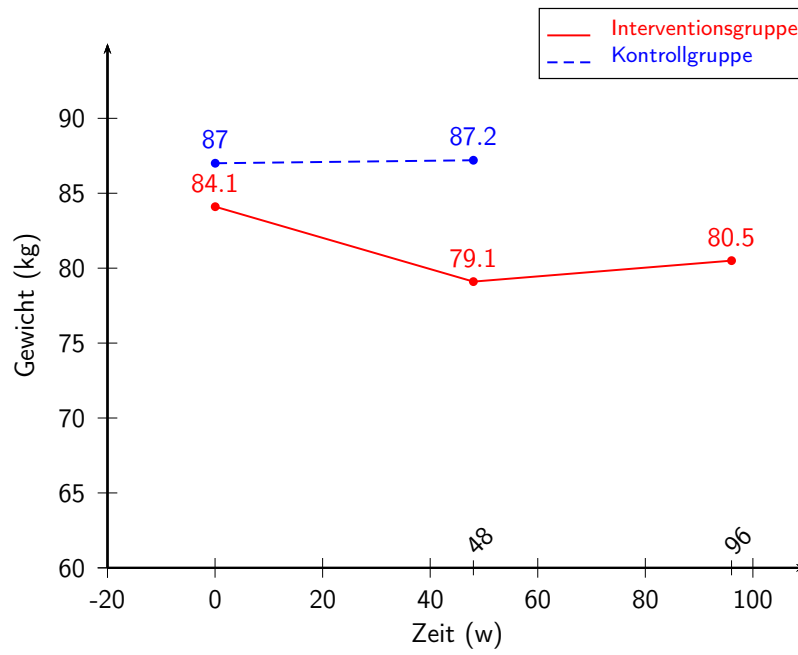


Abbildung 5.4: Gewichtsverlauf σ über mehrere Wochen [Nakade *et al.*, 2012]

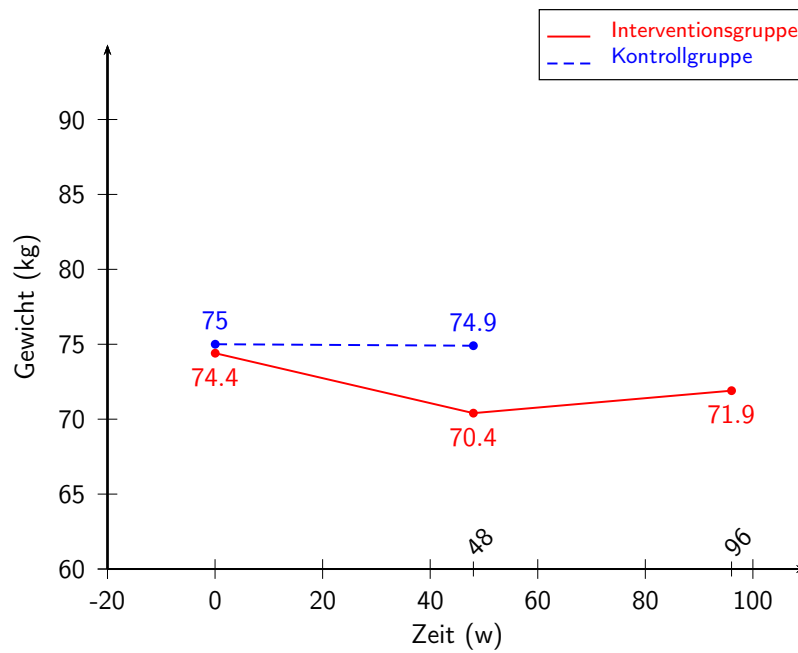


Abbildung 5.5: Gewichtsverlauf φ über mehrere Wochen [Nakade *et al.*, 2012]

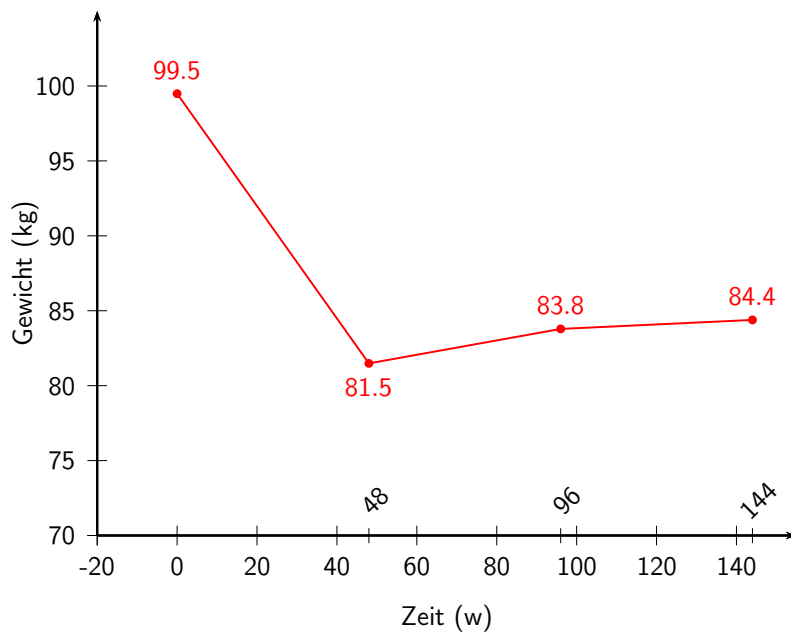


Abbildung 5.6: Gewichtsverlauf σ und φ über mehrere Wochen [Rolland *et al.*, 2013]

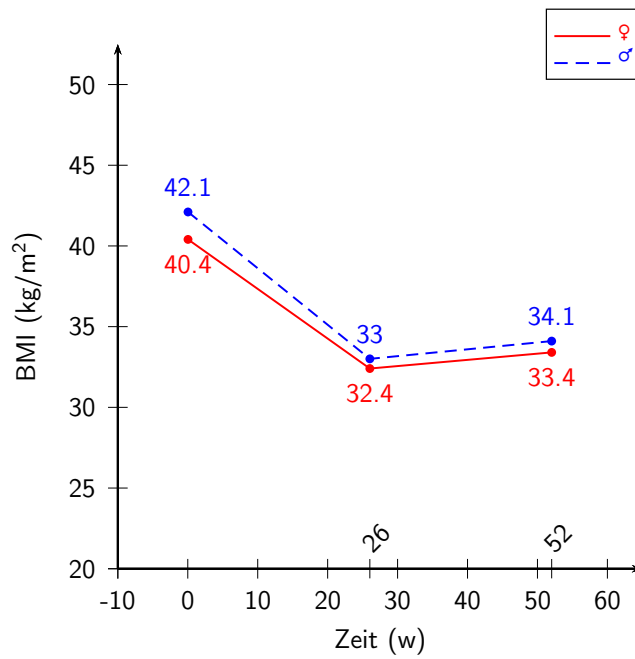


Abbildung 5.7: BMI-Verlauf über mehrere Wochen [Bischoff *et al.*, 2012]

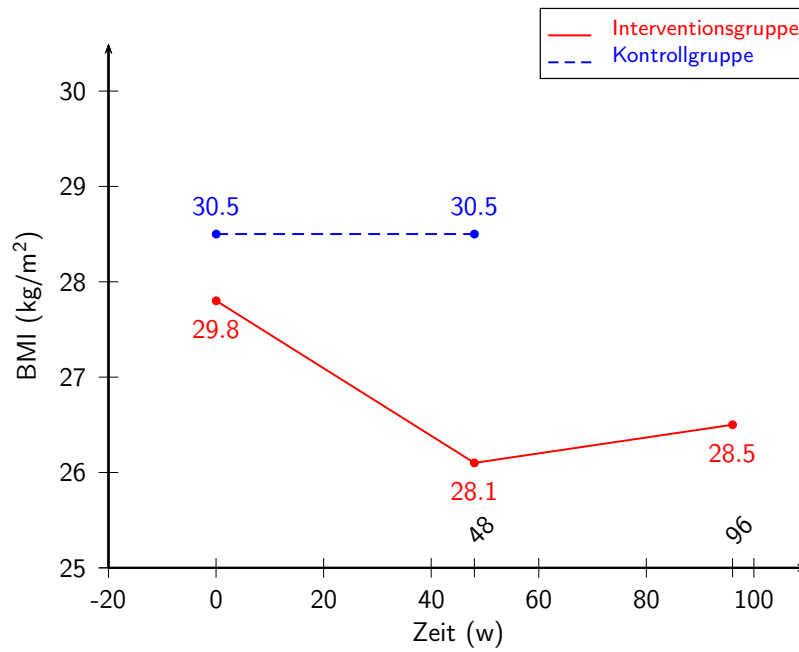


Abbildung 5.8: BMI-Verlauf σ über mehrere Wochen [Nakade *et al.*, 2012]

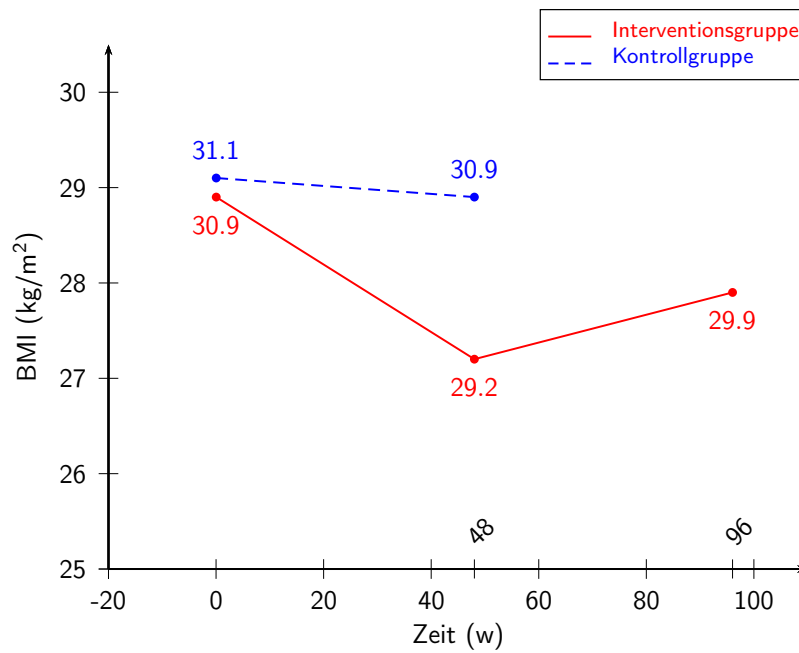


Abbildung 5.9: BMI-Verlauf φ über mehrere Wochen [Nakade *et al.*, 2012]

Die drei folgenden Grafiken (Abbildung 5.10, Abbildung 5.11, Abbildung 5.12) von Lantz *et al.*, 2003, Rolland *et al.*, 2013 und Wikstrand, Torgerson und Boström 2010, welche auch in ihren Studien zu finden sind, zeichnen ein ähnliches Bild. Hier kann der Verlauf der Gewichtszunahme etwas genauer beobachtet werden, da mehrere Datenpunkte in den Grafiken vorhanden sind. So ist auch hier zu Beginn der hohe Gewichtsverlust ersichtlich und ab einem gewissen Zeitpunkt kommt es dann über mehrere Monate hinweg zum erneuten Anstieg des Körpergewichts. [Lantz *et al.*, 2003] [Rolland *et al.*, 2013] [Wikstrand, Torgerson, Boström, 2010]

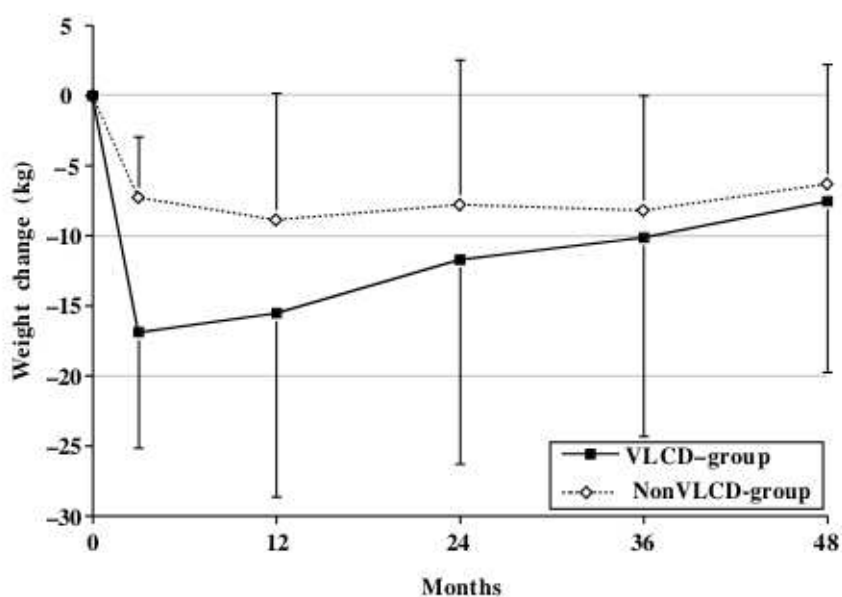


Abbildung 5.10: Gewichtsverlauf [Lantz *et al.*, 2003]

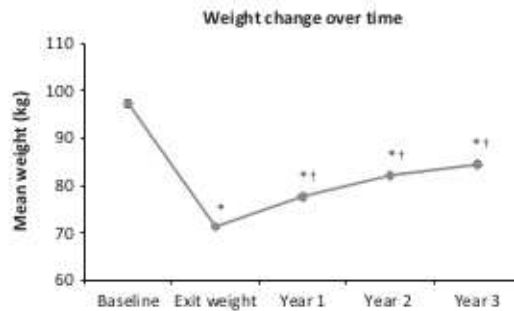


Abbildung 5.11: Gewichtsverlauf [Rolland *et al.*, 2013]

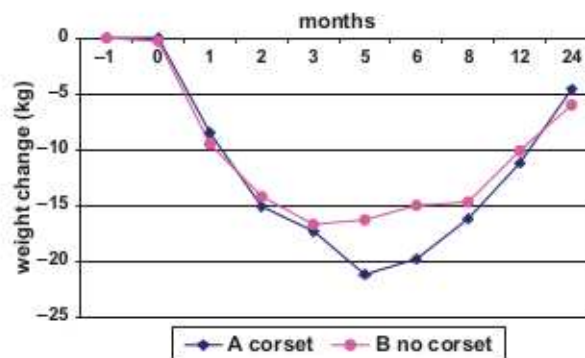


Abbildung 5.12: Gewichtsverlauf [Wikstrand, Torgerson, Boström, 2010]

Folgende Abbildung 5.13 – die Werte stammen aus fünf verschiedenen Studien – zeigt im Überblick den Verlauf des Gewichts in der Langzeitbetrachtung. Wie daraus ersichtlich ist, erfolgt die höchste Reduktion des Gewichts in der WR-Phase. Dies ist auf der linken Seite der Abbildung zu erkennen, da ausgehend vom Anfangsgewicht die Werte der *x*-Achse am Ende der WR-Phase weiter nach links gewandert sind. Somit ist der höchste Gewichtsverlust bei denjenigen zu sehen, deren Körpergewicht am weitesten vom Ausgangsgewicht entfernt ist. Somit haben die Männer der Studie von Bischoff *et al.*, 2012 den höchsten Gewichtsverlust mit 29.5 kg erzielt. Im Gegensatz dazu haben die Teilnehmer der Interventionsgruppe von Nakade *et al.*, 2011 den geringsten Gewichtsverlust, da es praktisch zu keiner Veränderung in

ihre Gruppe gekommen ist. Außerdem sind keine weiteren Daten während des Follow-ups über sie verfügbar.

Später im Follow-up kommt es bei allen zu einer Annäherung an das ursprüngliche Körpergewicht, was auf der rechten Seite der Abbildung zu erkennen ist, da die Werte inklusive ihrer Konfidenzintervalle wieder näher an das Ausgangsgewicht gewandert sind. Jedoch ist ebenso ersichtlich, dass in den Studien von Bischoff *et al.*, 2012 und Rolland *et al.*, 2013 die Gewichtsverluste noch am höchsten waren.

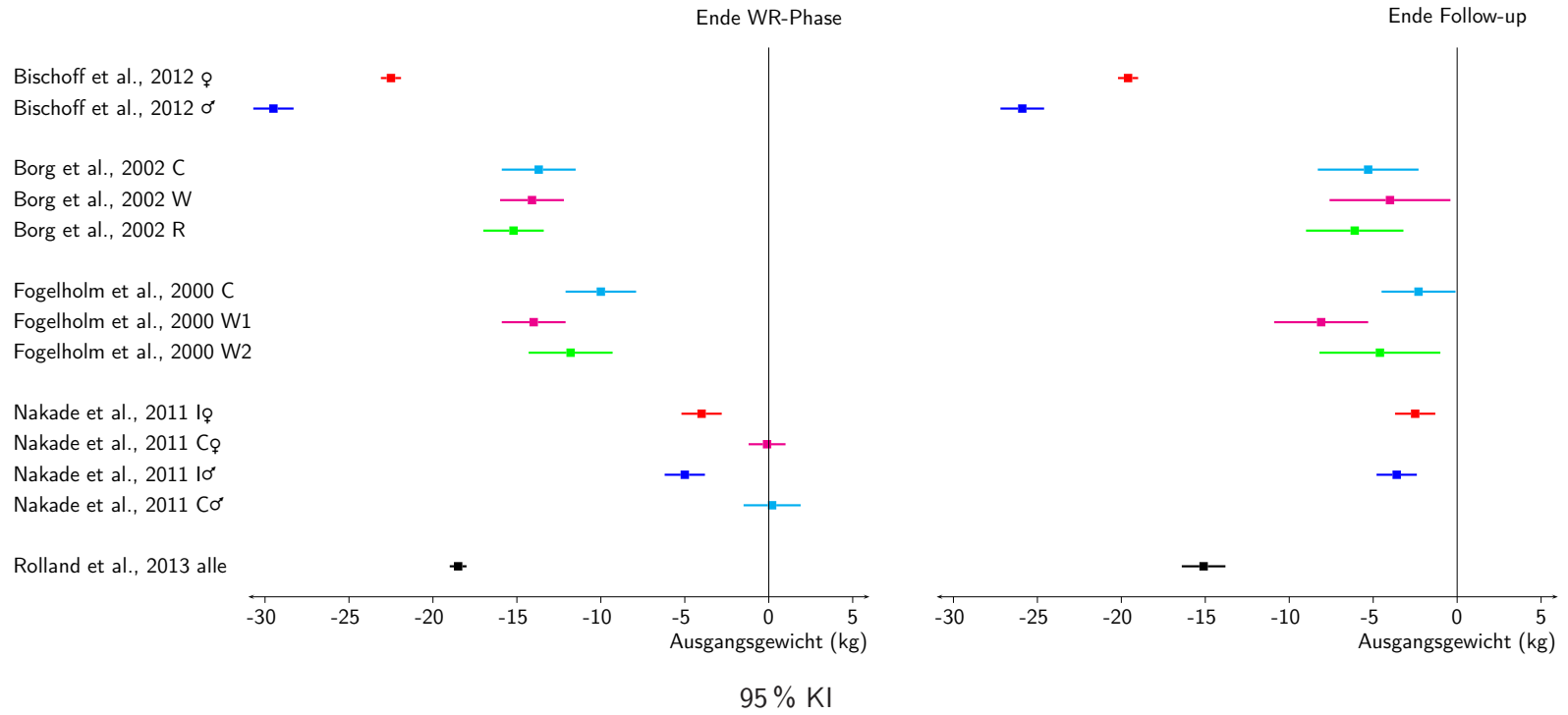


Abbildung 5.13: Forest Plot

Bischoff *et al.*, 2012 erwähnen, dass Personen mit einem BMI zwischen 40 kg/m²-50 kg/m² den größten Erfolg bei der Gewichtsabnahme erzielten [Bischoff *et al.*, 2012]. Bei den Studien von Bischoff *et al.*, 2012 und Nakade *et al.*, 2012 ist weiters ersichtlich, dass Männer mehr und schneller an Gewicht verlieren als Frauen [Bischoff *et al.*, 2012] [Nakade *et al.*, 2012]. Die anderen Studien, an denen Probanden beider Geschlechter teilnahmen, bemerken teilweise auch, dass Männer erfolgreicher waren, jedoch wurden die genauen Gründe hierfür nicht untersucht, da das Hauptaugenmerk nicht auf diesem Faktor lag. Bischoff *et al.*, 2012 erwähnen, dass Männer mit einem höheren BMI als Frauen eingestiegen sind und für sie somit die Kalorienrestriktion höher war als für Frauen [Bischoff *et al.*, 2012]. Eine entscheidende Rolle spielen hier sicherlich die unterschiedlichen Verhältnisse der Körperzusammensetzung von Mann und Frau. Denn Männer haben grundsätzlich einen niedrigeren Körperfettanteil als Frauen (10 %-20 % vs. 20 %-30 %) und auch der Anteil der fettfreien Masse (Muskelmasse) ist bei Männern höher als bei Frauen, was wiederum den Grundumsatz beeinflusst.

Mit der Verringerung des Körpergewichts geht auch eine Verringerung des BMIs, des Taillenumfanges und des Körperfettgehaltes einher. Die folgenden Grafiken machen dies ersichtlich. Die Abnahme dieser Werte bedeutet gleichzeitig auch, dass das Risiko für Folgeerkrankungen sinkt. Dies hat wiederum eine Verbesserung der Lebensqualität zur Folge und die Gesundheitskosten für die Gesellschaft können reduziert werden.

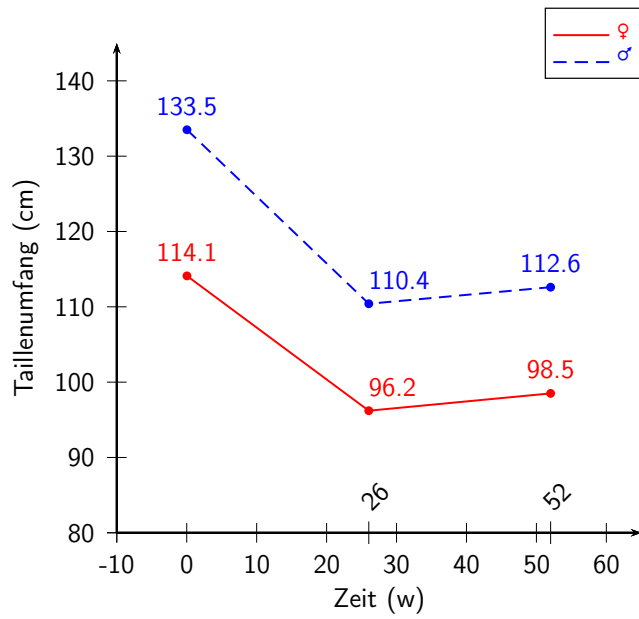


Abbildung 5.14: Taillenumfang über mehrere Wochen [Bischoff *et al.*, 2012]

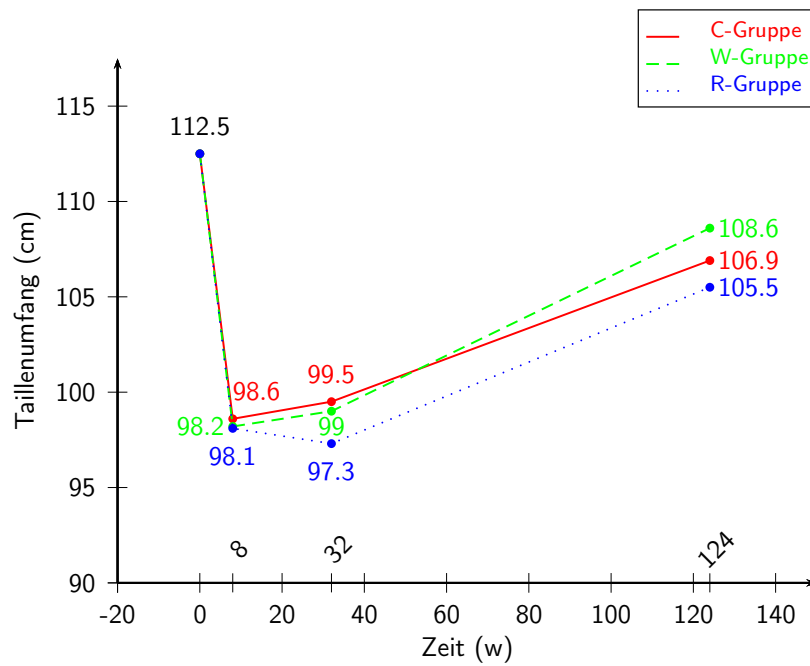


Abbildung 5.15: Taillenumfang σ über mehrere Wochen [Borg *et al.*, 2002]

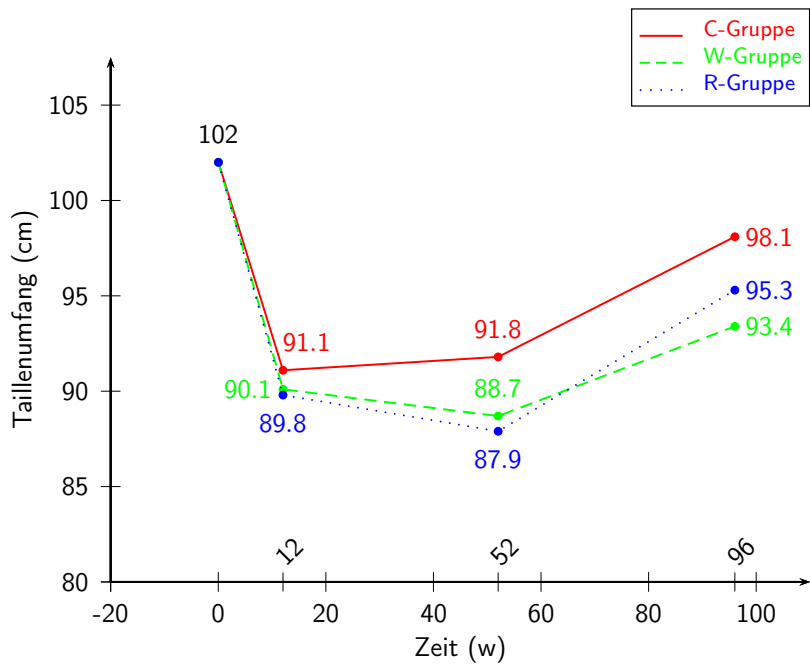


Abbildung 5.16: Taillenumfang φ über mehrere Wochen [Borg et al., 2002]

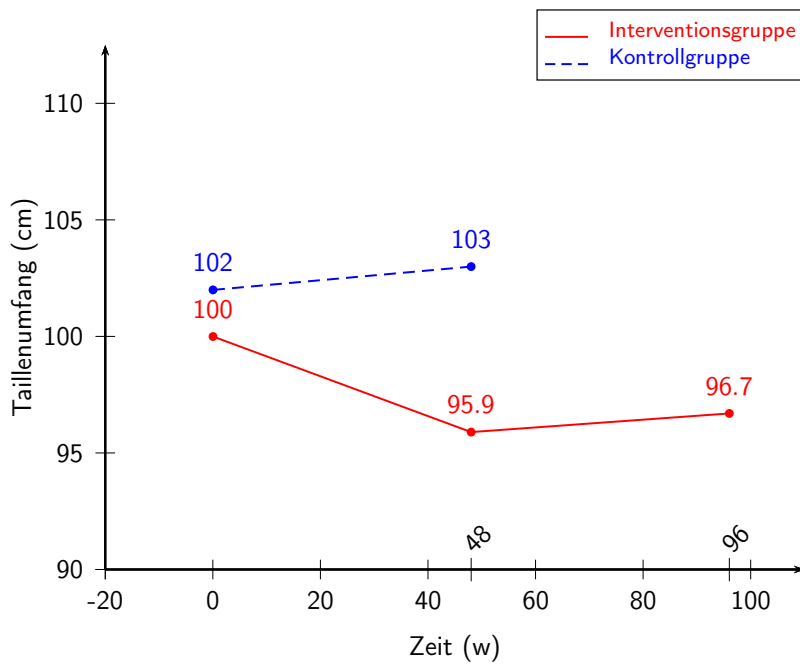


Abbildung 5.17: Taillenumfang σ über mehrere Wochen [Nakade et al., 2012]

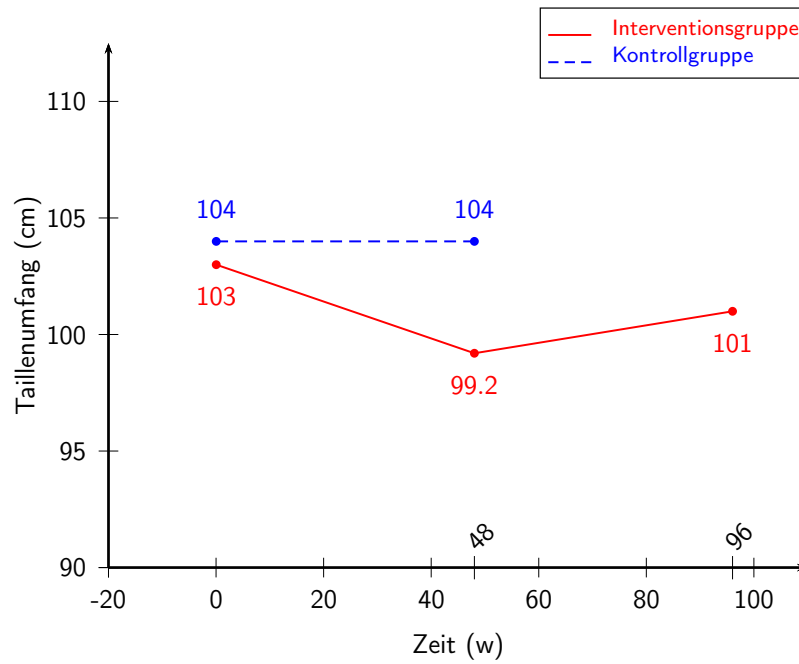


Abbildung 5.18: Taillenumfang φ über mehrere Wochen [Nakade et al., 2012]

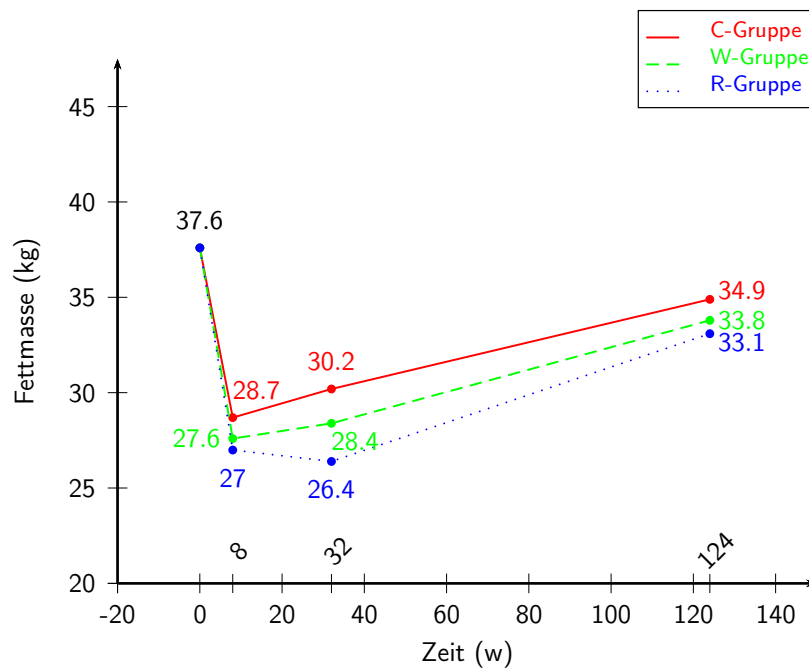


Abbildung 5.19: Fettmasse σ über mehrere Wochen [Borg et al., 2002]

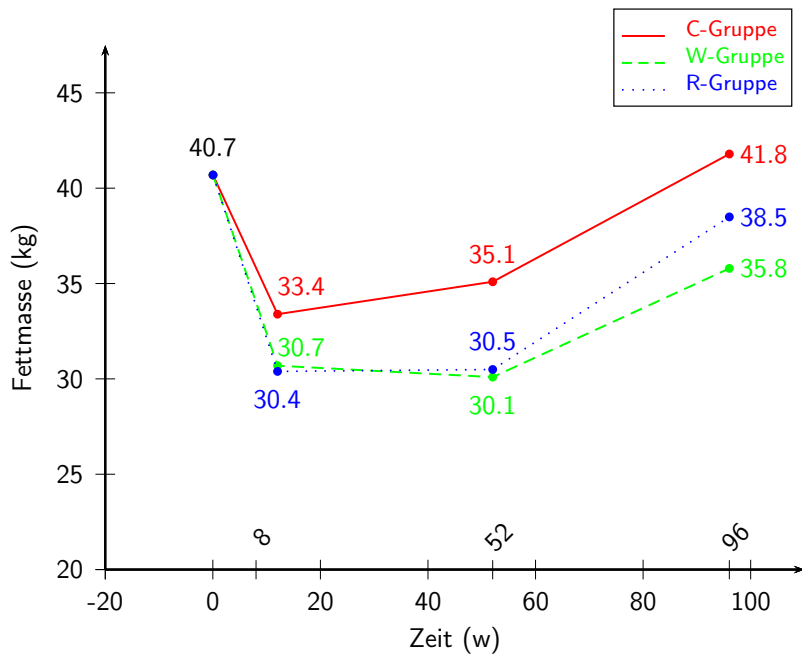


Abbildung 5.20: Fettmasse φ über mehrere Wochen [Fogelholm *et al.*, 2000]

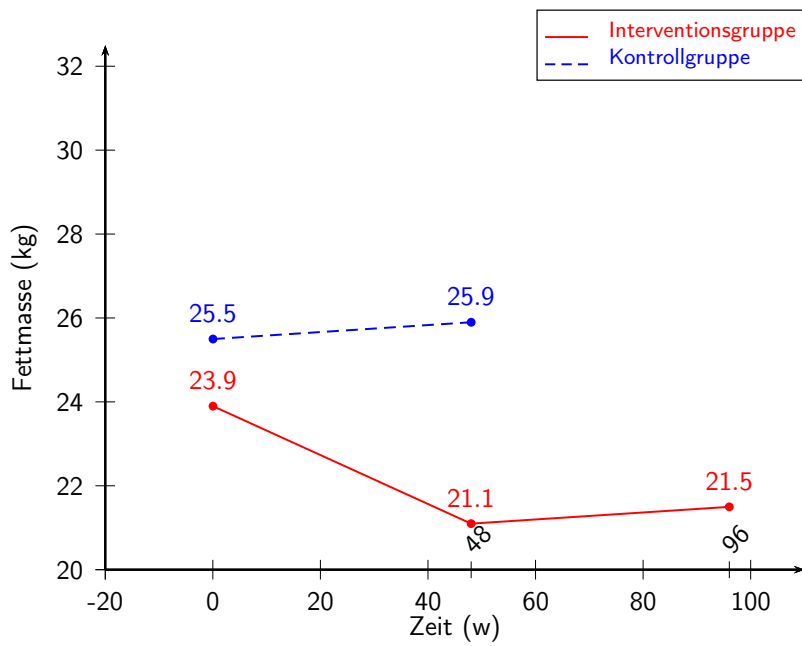


Abbildung 5.21: Fettmasse σ über mehrere Wochen [Nakade *et al.*, 2012]

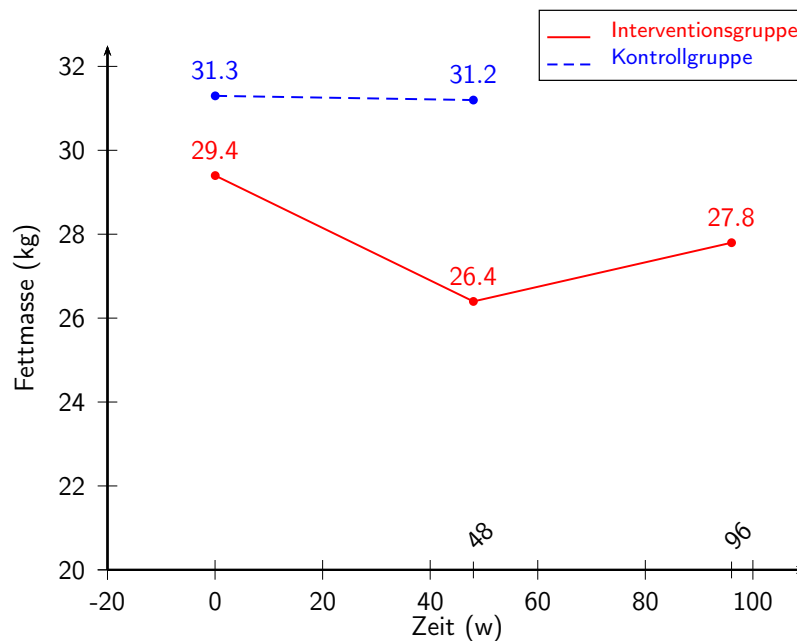


Abbildung 5.22: Fettmasse \bar{q} über mehrere Wochen [Nakade *et al.*, 2012]

Aber nicht nur die Körperzusammensetzung verbessert sich, Blutwerte und Blutdruck reduzieren sich in ähnlichem Maße auf ein normales Niveau. Vor allem Blutfettwerte wie Cholesterin, HDL, LDL und Triglyceride, die im Großteil der Studien analysiert wurden, verbesserten sich. Dies ist auch darauf zurückzuführen, dass die Probanden ihre Ernährung umstellten und einen aktiveren Lebensstil pflegten.

Nur die Studie von Fogelholm *et al.*, 2000 berichtet davon, dass sich Werte wie systolischer Blutdruck, Triglyceride und Insulinlevel verschlechterten und beim Follow-up sogar schlechter waren als zu Beginn der Intervention. Der Grund für einen erhöhten HDL-Wert kann möglicherweise auf eine erhöhte Aktivität des Fettgewebes der Lipoproteinlipase, welche Lipide zu HDL transportiert, zurückgeführt werden. [Fogelholm *et al.*, 2000] Weitere Erläuterungen werden nicht gegeben und aufgrund der mangelnden Datenlage können auch keine Rückschlüsse auf die Verschlechterung der Werte gemacht werden.

In der Studie von Bischoff *et al.*, 2012 wird die Definition für einen erfolgreichen Gewichtsverlust von 10 % laut WHO herangezogen. Diese Prozentsätze werden durchwegs erreicht.

Jedoch kommt es auch auf das Ausgangsgewicht der Probanden an. Hier ein paar Rechenbeispiele mit verschiedenen Körpergewichten und jeweils 10 % Gewichtsverlust:

Proband A: Körpergewicht = 200 kg

$$200 \text{ kg} - 10 \% = 180 \text{ kg} \rightarrow \text{Gewichtsverlust von 20 kg}$$

Proband B: Körpergewicht = 150 kg

$$150 \text{ kg} - 10 \% = 135 \text{ kg} \rightarrow \text{Gewichtsverlust von 15 kg}$$

Proband C: Körpergewicht = 100 kg

$$100 \text{ kg} - 10 \% = 90 \text{ kg} \rightarrow \text{Gewichtsverlust von 10 kg}$$

Proband D: Körpergewicht = 80 kg

$$80 \text{ kg} - 10 \% = 72 \text{ kg} \rightarrow \text{Gewichtsverlust von 8 kg}$$

Wie zu sehen ist, wurde bei den vier Probanden ein Gewichtsverlust von jeweils 10 % erreicht, jedoch ist der Gewichtsverlust bei allen in einer anderen Höhe. Proband A, mit 200 kg, hat den höchsten Gewichtsverlust mit 20 kg. Im Gegensatz dazu hat Proband D, mit 80 kg, den geringsten Gewichtsverlust mit nur 8 kg. Erst durch die in kg angegebenen Werte ist der tatsächliche Gewichtsverlust ersichtlich. Somit können Ergebnisse insofern verzerrt werden, dass ein größerer Erfolg eingetreten erscheint.

Auch Wing und Hill, 2001 definieren einen erfolgreichen Gewichtsverlust von 10 %, jedoch mit dem Zusatz, dass dieser Gewichtsverlust für mindestens ein Jahr gehalten werden sollte. Sie erwähnen auch jenes Problem, dass einerseits nur geringe Prävalenzdaten zu einem erfolgreichen Gewichtsverlust vorhanden sind und andererseits keine einheitliche Definition von *success* existiert, somit fallen Vergleiche schwer. [Wing, Hill, 2010] Auch bei der Recherche zu dieser Arbeit wurden unterschiedliche Definitionen von *success* von meist 5 % oder 10 % gefunden, jedoch gab es auch Studien, die keinerlei Definition von einem erfolgreichen Gewichtsverlust aufstellten. Folglich gibt es keine einheitliche Grundlage, um Studien, welche sich mit diesem Thema beschäftigen, miteinander zu vergleichen.

Bei Betrachtung der Gewichtsverluste der Studien dieses Systematic Reviews (siehe Tabelle 5.1) liegt der Gewichtsverlust zwischen 3% und 22%. Tabelle 5.2 von Rolland *et al.*, 2013 zeigt auch den relativen Gewichtsverlust der Teilnehmer ihrer Studie [Rolland *et al.*, 2013]. In beiden Tabellen ist ein Trend erkennbar. Zu Beginn halten alle Teilnehmer noch einen hohen Gewichtsverlust, der im Laufe der Jahre jedoch stetig abnimmt.

Autor	Gewichtsverlust Beginn (%)	Gewichtsverlust Ende (%)
Bischoff <i>et al.</i> , 2012	20-22	17-19
Borg <i>et al.</i> , 2002	13-14	4-6
Fogelholm <i>et al.</i> , 2000	13-15	3-9
Lantz <i>et al.</i> , 2003	5-13	4-10
Nakade <i>et al.</i> , 2012	5-6	3-4

Tabelle 5.1: Gewichtsverlust der einzelnen Studien

	Jahr 1 (<i>n</i> = 5965)	Jahr 2 (<i>n</i> = 2044)	Jahr 3 (<i>n</i> = 580)
< 5% Gewichtsverlust	458	294	118
≥ 5% Gewichtsverlust	629	335	100
≥ 10% Gewichtsverlust	2398	837	229
≥ 20% Gewichtsverlust	2480	578	133

Tabelle 5.2: Anzahl der Probanden, die Gewichtsverlust halten konnten [Rolland *et al.*, 2013]

Folgende Abbildung 5.23 zeigt die Erfolgsraten der einzelnen Studien nach Gruppen aufgeschlüsselt. Wie zu erkennen ist, folgen alle Studien einem ähnlichen Muster. Zu Beginn der ersten Messung, nach dem ersten Gewichtsverlust, ist der Prozentsatz meist höher als nach der zweiten und dritten Messung. Auch hier ist ersichtlich, dass die Erfolgsrate stetig rückläufig ist, was zur Folge hat, dass das Gewicht wieder ansteigt. Die am häufigsten vorkommenden Erfolgsraten liegen zwischen 10 % und 15 %.

Die Studie von Lantz *et al.*, 2003 ist die einzige, bei der es in einer Gruppe (no VLCD σ) bei der zweiten Messung nach Gewichtsverlust zu einer Erhöhung der Erfolgsrate von 5 % auf 7 % kommt.

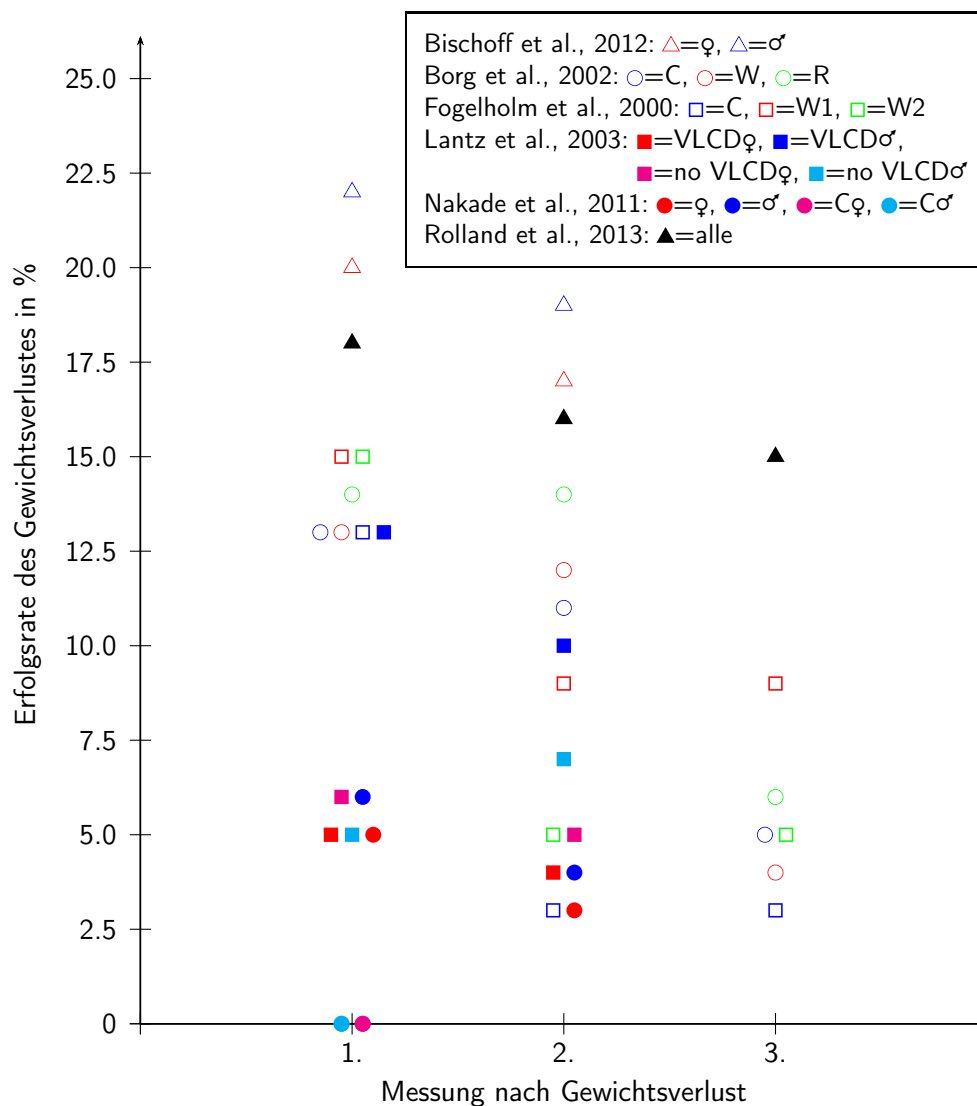


Abbildung 5.23: Erfolgsraten des Gewichtsverlustes

Nach ausführlicher und intensiver Beschäftigung mit diesem Thema scheint jedoch ein erfolgreicher Gewichtsverlust von 10 % zu gering. Eine bessere Definition könnte ein Gewichtsverlust

von 20 %-25 % über einen Zeitraum von zumindest einem Jahr sein. Dies könnte vor allem bei stark Adipösen eine große gesundheitliche Verbesserung bringen. Mit dieser Definition von *success* im Kopf sind nur mehr die Studien von Bischoff *et al.*, 2012 und Rolland *et al.*, 2013 als erfolgreich einzustufen und das auch nur teilweise, wie in Tabelle 5.1 und Tabelle 5.2 gezeigt wird.

Wie erfolgreich die Probanden bei der Reduzierung ihres Gewichtes waren, war auch von der Qualität der Betreuung abhängig. Folgende Tabelle 5.3 zeigt im Detail den Aufbau der Phasen und die verschiedenen Therapien.

Autor	Studienaufbau (Phasen)
Bischoff et al., 2012	<p>1. Phase: Erfassung der Probanden anhand Ein- & Ausschlusskriterien</p> <p>2. Phase: 12 Wochen VLCD; 800 kcal/d verteilt auf 5 Mahlzeiten à 160 kcal in 300 mL Wasser gelöst; Optifast 800 formula, Nestlé Inc. + 12 mediz. Untersuchungen, 12 Trainingseinheiten, 2 Verhaltenstherapiestunden & 2 Ernährungsberatungen</p> <p>3. Phase: 6 Wochen Refeeding + 6 med. Untersuchungen, 6 Trainingseinheiten, 2 Verhaltenstherapiestunden & 6 Ernährungsberatungen</p> <p>4. Phase: 7 Wochen Stabilisierungsphase, Energieaufnahme schrittweise erhöht, angepasst an Individuum + 3 med. Untersuchungen, 4 Trainingseinheiten, 4 Verhaltenstherapiestunden & 3 Ernährungsberatungen</p> <p>5. Phase: Weight Maintenance, 6 med. Untersuchungen, 13 Trainingseinheiten, 22 Verhaltenstherapiestunden & 5 Ernährungsberatungen, Follow-up 3 Jahre</p> <p>Treffen in kleinen Gruppen von 8-15 Personen, regelmäßige Gewichtskontrollen</p>
Borg et al., 2002	<p>1. Phase: Weight Reduction, 8 Wochen LCD (erste und letzte Woche 1200 kcal/d) + VLCD (500 kcal/d; Nutrilett, Leiras Oy, Turku, Finnland); zusätzlich Treffen mit Ernährungsberatern, Wissensvermittlung von LCD & VLCD, Gewichtsstabilisierung, Rückfallprävention</p> <p>2. Phase: Weight Maintenance, 6 Monate, Probanden in 3 Gruppen randomisiert: Kontrollgruppe, 2 Trainingsgruppen (Ausdauertraining oder Krafttraining, 45 min 3x/Woche)</p> <p>3. Phase: Follow-up, unbeaufsichtigt, 2 Jahre</p> <p>Treffen in kleinen Gruppen von 5-12 Personen, regelmäßige Gewichtskontrollen</p>

Autor	Studienaufbau (Phasen)
Borg et al., 2004	siehe Borg et al., 2002 Analyse des Essverhaltens mit TFEQ
Fogelholm et al., 2000	<p>1. Phase: Weight Reduction, 12 Wochen: 1. Woche LCD, 2.-9. Woche VLCD (Nutrilett; Nycomed-Pharma AS, Oslo, Norwegen), 10.-12. Woche LCD; zusätzlich Treffen mit Ernährungsberatern, Wissensvermittlung von Ernährung, Gewichtsstabilisierung, Rückfallprävention</p> <p>2. Phase: Weight Maintenance, 40 Wochen, Probanden in 3 Gruppen randomisiert: Kontrollgruppe, Walk-1-Gruppe (2 h/w-3 h/w), Walk-2-Gruppe (4 h/w-6 h/w)</p> <p>3. Phase: Follow-up, unbeaufsichtigt, 2 Jahre</p> <p>Treffen in kleinen Gruppen von 5-12 Personen, regelmäßige Gewichtskontrollen, TFEQ</p>
Lantz et al., 2003	<p>1. Phase: 12 Wochen VLCD (nur für VLCD-Gruppe, 456 kcal/d-608 kcal/d; Modifast, NOVARTIS Nutrition, Bern, Schweiz), Randomisierung in 2 Gruppen (VLCD-Gruppe & nicht VLCD-Gruppe)</p> <p>2. Phase: hypokalorische Ernährung für beide Gruppen, Frauen: 1200 kcal/d-1400 kcal/d, Männer: 1400 kcal/d-1800 kcal/d, 15-20 E % Proteine, 25-30 E % Fette, 50-55 E % KH alle 6 Monate große Treffen mit Ernährungsberatern, kleine Treffen häufiger, regelmäßige Gewichtskontrollen</p> <p>3. Phase: Follow-up, 4 Jahre</p>
Nakade et al., 2011	<p>1. Phase: Probanden in 2 Gruppen randomisiert, Interventionsgruppe erhält Unterstützung, Kontrollgruppe keine Unterstützung Interventionsgruppe: individuelle Ernährungsberatung (30 min) & Gruppenberatung (20 min), VLCD nur vereinzelt eingesetzt, um Gewichtsverlust zu verstärken</p> <p>2. Phase: Follow-up, 1 Jahr regelmäßige Gewichtskontrollen</p>

Autor	Studienaufbau (Phasen)
Rolland et al., 2013	über mehrere Wochen VLCD (550 kcal/d), sonst keine weiteren Angaben über genaue Phasen Follow-up, 3 Jahre regelmäßige Gewichtskontrollen
Wikstrand, Torgerson & Boström, 2010	1. Phase: 12 Wochen VLCD (800 kcal/d; Nutrillett, Cederroth International AB) 2. Phase: 9 Monate, Randomisierung in Korsettgruppe (12 h/d-16 h/d für 7 Tage; min. 5 h/d für 5 Tage) & nicht Korsettgruppe, 6 Gruppentreffen mit Krankenschwestern & Ernährungsberatern mit Beratung über gesunden Lebensstil 3. Phase: Follow-up, 2 Jahre Treffen in kleinen Gruppen von 8-14 Personen, regelmäßige Gewichtskontrollen

Tabelle 5.3: Studienaufbau

Es ist ersichtlich, dass die intensivste Betreuung bei Bischoff *et al.*, 2012 zu finden ist. Ein Grund dafür ist auch, dass diese Kohortenstudie Daten von spezialisierten Zentren analysiert hat. Diese intensive Betreuung hat natürlich den Vorteil, dass den Probanden viel Hilfe und Wissen zuteil wird, um zu gewährleisten, dass sie über einen längeren Zeitraum ihr Gewicht halten können. Es ist jedoch auch in allen Studien ersichtlich, dass Therapie in Form von Ernährungsberatung, Training und Verhaltenstherapie eine wichtige Rolle in der Bekämpfung der Adipositas spielt.

Formula-Diäten von **Nestlé** (einmal), **Nutrilett** (zweimal), **Modifast** (einmal) kamen zum Einsatz. Bei drei Studien gab es keine Angaben bezüglich der verwendeten Produkte. In allen Studien wurden die Produkte den Teilnehmern kostenlos zu Verfügung gestellt. Dabei handelt es sich um Erzeugnisse, die es zur Zeit auf dem Markt gibt. Dabei greifen die Autoren der Studien aus Finnland und Schweden auf ihre *heimischen* Produkte von Nutrilett und Modifast zurück. Die aufgenommenen Kaloriengehalte der VLCD liegen zwischen 456 kcal/d und maximal 800 kcal/d. Nur in der Studie von Lantz *et al.*, 2003 wird die VLCD an das Geschlecht angepasst.

Alle Studien, bis auf Nakade *et al.*, 2011 (sie haben zusätzlich individuelle Treffen), haben Gruppentreffen von maximal 15 Personen, somit wird der positive Effekt dieser kleinen Gruppen ausgenutzt. Dabei sollen sich alle Teilnehmer gegenseitig unterstützen und Probleme in der Gruppe besprechen.

Drei der wichtigsten Punkte, die in allen Studien vorkommen, sind: **Ernährungsberatung**, **körperliche Aktivität** und **Verhaltenstherapie**. Das sind die **drei Grundpfeiler** einer erfolgreichen Adipositasstherapie. Durch den anfänglich intensiven Kontakt mit den Teilnehmern kommt es zu einer Lebensstiländerung. Anfänglich halten sich die Probanden an die Tipps und Trainingsprogramme ihrer Betreuer, dies nimmt aber mit zunehmender Dauer der Intervention ab und kommt zum Erliegen am Ende des Follow-ups. Fogelholm *et al.*, 2000 berichten davon, dass vor allem Arbeit und Krankheit als ursächlich für die geringere Einhaltung des Trainingsprogramms genannt wurden [Fogelholm *et al.*, 2000]. Diese Gründe sind durchwegs nachvollziehbar, jedoch wird auch die tatsächlich vorhandene Motivation der Pro-

banden einen entscheidenden Einfluss auf die Umsetzung des Trainingsprogramms ausgeübt haben. Dies lässt sich auch bei den anderen Studien sehen, denn es braucht mehr als nur ein paar Wochen oder Monate, um ein Verhalten zu ändern und langfristig zu verankern. Vor allem dann, wenn es um Aktivitäten geht, die der Mehrheit möglicherweise weniger Freude bereiten. Deshalb ist es umso wichtiger, die richtige körperliche Aktivität für einen jeden zu finden, die mit Begeisterung ausgeübt wird. Somit kann auch das Essverhalten nicht schlagartig verändert werden, wenn die ungesunden Essgewohnheiten schon über Jahre oder gar Jahrzehnte bestehen. In den Studien von Borg *et al.*, 2004 und Fogelholm *et al.*, 2000 wird das Essverhalten der Teilnehmer mittels TFEQ untersucht. Borg *et al.*, 2004 berichten, dass auf der TFEQ Subskala Enthemmung und Hunger mit einem niedrigeren Körpergewicht assoziiert wurden und hohe Zurückhaltung, niedrige Enthemmung und niedriger Hunger wurden meist mit erwünschten Eigenschaften in der Diät assoziiert. Ein hoher Grad an Zurückhaltung wird mit einem stabilen und niedrigeren Gewicht assoziiert. [Borg, Fogelholm, Kukkonen-Harjula, 2004] Auch andere Studien bspw. von d'Amore *et al.*, 2001, French *et al.*, 1994 und Lindroos *et al.*, 1997 sind der gleichen Meinung, dass eine hohe Zurückhaltung und eine geringe Enthemmung die beste Vorhersage für ein erfolgreiches Halten des Körpergewichts ist (siehe Abbildung 5.24). [d'Amore *et al.*, 2001] [French, Jeffery, Wing 1994] [Lindroos *et al.*, 1997]

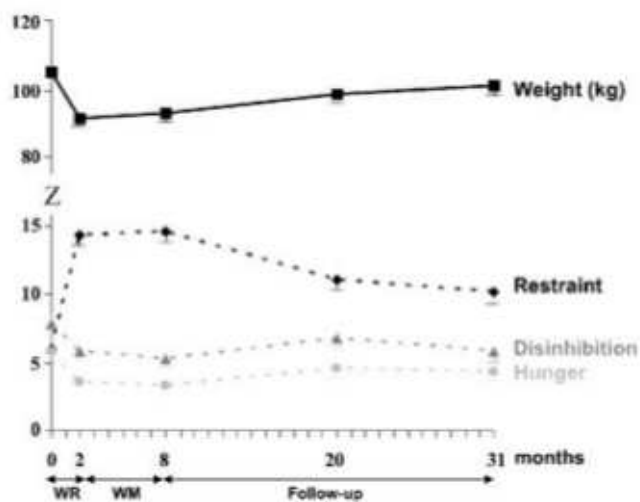


Abbildung 5.24: TFEQ Score [Borg, Fogelholm, Kukkonen-Harjula, 2004]

Die Studie von Fogelholm *et al.*, 2000 zeigt ähnliche Ergebnisse auf. Hier werden auch die Scores von Zurückhaltung und Enthemmung angegeben. Der durchschnittliche Score der Zurückhaltung nach der WR-Phase lag bei 15.5 (95 % KI, 14.6-16.6), er blieb während der WM-Phase auf dem Niveau, verringerte sich jedoch bis zum Ende des Follow-ups auf 12.1 (95 % KI, 11.1-13.1). Der durchschnittliche Score der Enthemmung lag nach der WR-Phase bei 6.6 (95 % KI, 6.1-7.5), er blieb gleich während der WM-Phase und stieg gegen Ende des Follow-ups auf 7.5 (95 % KI, 6.8-8.2). [Fogelholm *et al.*, 2000]

Auch hier verhält es sich gleich und zusammenfassend zeigt sich, dass bei einer hohen Zurückhaltung und einer niedrigen Enthemmung ein stabiles Gewicht gehalten werden kann. Jedoch bleiben diese zwei Faktoren nur vorübergehend hoch bzw. niedrig. Nach einer gewissen Zeit verfliegt die Zurückhaltung und ein Großteil der Probanden verfällt in alte Muster. Ein Problem stellt sicher immer noch dar, dass Süßes und Fetthaltiges mit hohem Gewicht assoziiert werden und sich die Probanden den Konsum dieser Lebensmittel verbieten oder stark einschränken, wie es auch Borg *et al.*, 2004 gezeigt hat. Dies scheint zu Beginn besser zu funktionieren. Das Problem liegt darin, dass solche Lebensmittel dem allgemeinen Verständnis nach als *böse* angesehen werden. Jedoch spricht wenig dagegen, solche Produkte auch in Maßen zu konsumieren und somit ließe sich eine Verschlechterung der Scores hintanhalt.

In einigen Studien, bei denen die Nahrungsaufnahme abgefragt wurde, kommt es zu einem ähnlichen Phänomen. Borg *et al.*, 2002 berichten vom häufig beobachteten Phänomen des *over* und *under reportings*. Das *over reporting* kommt vor allem bei *gesunden* Lebensmitteln vor und das *under reporting* geschieht oft bei *ungesunden* Lebensmitteln. [Borg *et al.*, 2002] Eine präzise Abschätzung der aufgenommenen Nahrung bedarf einiger Erfahrung. Jedoch besteht die Gefahr des Selbstbetrugs, da wieder in Kategorien wie *gesund* und *ungesund* unterschieden wird. Personen sollten nicht von einem schlechten Gewissen geplagt werden, wenn sie einmal *gesündigt* haben.

Ein großes Problem aller Studien ist eine überwiegend hohe Drop-out-Rate der Teilnehmer. Folgende Tabelle 5.5 zeigt diese nochmals im Überblick.

Autor	Population zu Beginn	Population am Ende	Drop-out-Rate (%)
Bischoff et al., 2012	8269	301	96
Borg et al., 2002	90	57	37
Borg et al., 2004	57	36	37
Fogelholm et al., 2000	85	74	13
Lantz et al., 2003	113	55	51
Nakade et al., 2011	235	219	7
Rolland et al., 2013	5965	580	90
Wikstrand, Torgerson & Boström, 2010	91	38	58

Tabelle 5.5: Drop-out-Raten

Fogelholm *et al.*, 2000 und Nakade *et al.*, 2011 folgen nicht dem Muster der hohen Drop-out-Raten. Bei letztgenannter Studie aus Japan lässt sich dies vor allem auf den intensiven Kontakt mit den Betreuern zurückführen. Die Kohortenstudien von Bischoff *et al.*, 2012 und Rolland *et al.*, 2013 haben die höchsten Drop-out-Raten. Dies lässt sich durchaus auf das Studiendesign zurückführen, da die Probanden nicht in direktem Kontakt zu den Studienleitern standen, sondern von Spezialkliniken betreut wurden. Weiters war es das Ziel dieser Kohortenstudien, den Erfolg der Intervention zu beurteilen. Die am Ende untersuchte Population kann hier als Stichprobe angesehen werden. Nach einer abschließenden Gesamtbetrachtung besteht bei Wikstrand, Torgerson und Boström, 2010 die höchste Drop-out-Rate. Gründe für hohe Drop-out-Raten sind einerseits mangelndes Interesse der Probanden sowie der Verlust des Kontakts zu den Probanden aus verschiedensten Umständen. Ein vernachlässigbarer Anteil kommt durch Todesfall zustande. Aber auch der Faktor Klinik an sich spielt eine Rolle. Patienten nehmen an Programmen teil, lassen sich behandeln und nach Abschluss der Behandlung verlassen sie

dieses Umfeld wieder. Danach wird der Kontakt nur selten gesucht. Gründe dafür könnten sein, dass die Therapie abgeschlossen ist und sich der gewünschte Erfolg eingestellt hat oder die Therapie ein Fehlschlag war und der Patient durch diese Frustration den Kontakt unterlässt.

Im Gegensatz dazu konnte meist nur während der WR-Phase das Gewicht niedrig gehalten werden und bereits in der WM-Phase stieg das Körpergewicht wieder an. In der Studie von Fogelholm *et al.*, 2000 wird erwähnt, dass es während der WM-Phase zu geringen Gewichtsschwankungen zwischen 0.6 kg-2.0 kg kam [Fogelholm *et al.*, 2000]. Solche Gewichtsschwankungen sind nicht außergewöhnlich und treten auch bei Normalgewichtigen auf. Dies steht im Zusammenhang mit dem Füllzustand des Magen-Darm-Traktes. Der Grund für den teilweise anhaltenden Erfolg der Teilnehmer in dieser Phase ihr Gewicht halten zu können, scheint in der Motivation zu liegen. Diese sollte nicht ausschließlich bzw. überwiegend den Fokus auf den Gewichtsverlust allein legen, sondern auch langfristig den Erhalt des angestrebten Ziels als Bestandteil integrieren. Der Follow-up wird nur am Rande als Teil der Intervention gesehen, insbesondere weil der Kontakt in dieser Zeit eher lose besteht. Es wäre von großem Interesse, aufzuzeigen, wie konstant die Personen ihr Gewicht bei verlängerter WM-Phase halten könnten, welche in allen Studien unterschiedlich lang dauerte – 6-10 Monate. Vielleicht wäre es dann mehr Probanden möglich, ihr verringertes Gewicht länger stabil halten zu können.

Zwar wird nur in zwei Studien explizit auf ein unbeaufsichtigtes Follow-up hingewiesen, jedoch scheint auch bei den anderen Studien kein regelmäßiger Kontakt mit den Patienten stattgefunden zu haben. Dieser Umstand wird auch bei vielen Studien als Problem identifiziert, weil es genau in dieser Zeit wieder zu einem vermehrten Anstieg des Gewichtes kam. Es wäre ebenso wünschenswert, auch während dieser Zeit einen regelmäßigen Kontakt aufrechtzuerhalten, jedoch sollte der Kostenfaktor und der Personalaufwand nicht außer Acht gelassen werden.

Die Dauer der Follow-ups lagen zwischen ein und vier Jahren, was eher kurz erscheint im Vergleich zum *Systematic Review* von Ayyad und Andersen, 2000. Deren Follow-ups lagen zwischen 3-14 Jahren. Die Follow-ups der meisten Studien werden dagegen tendenziell kürzer, ein Follow-up von ein paar Monaten ist nicht unüblich. Natürlich ist bei einem so kurzen Follow-up von nur ein paar Monaten oder wenigen Jahren die Erfolgsrate deutlich höher,

als bei langjähriger Begleitung und Beobachtung der Patienten. Doch gerade hier entstehen qualitativ haltbare Aussagen zum Erfolg des Gewichtsverlustes.

Auch die Anzahl der Studien, die miteinander verglichen werden konnten, spielen eine Rolle. Ayyad und Andersen, 2000 konnten von ursprünglich 898 Studien nur 17 aufgrund der Einschlusskriterien heranziehen. Ebenso war dies auch bei diesem Systematic Review der Fall. Ursprünglich bestand die Möglichkeit 14 Studien zu vergleichen, jedoch mussten sechs verworfen werden, da die Follow-ups eine Dauer von 3-6 Monaten aufwiesen und somit nicht den Einschlusskriterien entsprachen. Es ist ersichtlich, dass die Dauer der Follow-ups immer kürzer werden.

Nun noch ein Vergleich von fünf originalen Studien des Systematic Reviews von Ayya und Andersen aus dem Jahr 2000.

In der Studie von Björvell und Rössner, 1992 legten die Autoren besonderen Wert auf die Verhaltensmodifikation ihrer Patienten. Hierzu gab es einmal in der Woche Treffen mit kognitivem Training für Essverhalten, Präferenzen und Versuchungen. Zusätzlich bestand das Programm noch aus Training, Ernährungsberatung und Kochkursen. In einem Zeitraum von vier Jahren gab es dann noch sogenannte *booster sessions*, die die Teilnehmer noch zusätzlich unterstützen sollten. Es wird davon berichtet, dass vor allem in der Zeit mit intensivem Kontakt der Gewichtsverlust aufrechterhalten werden konnte. [Björvell, Rössner, 1992]

Die Aufklärung der Teilnehmer bezüglich Übergewicht, Mortalitäts- und Morbiditätsraten stand im Zentrum der Studie Fellows, 1931. Des Weiteren erhielten die Probanden Tabellen mit Nährwertangaben der häufigsten Lebensmittel, um ihre Nahrungsaufnahme zu dokumentieren und um diese Auflistung an den Arzt weiterzugeben. Zwar konnten nach fünf Jahren einige ihr Gewicht halten bzw. weiter abnehmen, jedoch kam es bei einem Teil der Probanden zu einem erneuten Gewichtsanstieg. [Fellows, 1931]

Hakala, Karvetti und Rönnemaa, 1993 verglichen in ihrer Studie *individual counselling* mit *group counselling*. Die Teilnehmer des *group counselling* hatten für zwei Wochen intensiven Kontakt mit ihren Betreuern. Nach dieser Zeit hatten sie zu Beginn noch einmal in der Woche, danach jede zweite Woche Kontakt mit ihren Betreuern. Die Teilnehmer des

individual counselling hatten regelmäßige individuelle Treffen mit dem immer gleichen Arzt. Mit dem Ergebnis, dass nach fünf Jahren viele jenes Gewicht, welches sie verloren hatten, wieder zugenommen hatten, jedoch konnten die Teilnehmer des *individual counselling* ihren Gewichtsverlust länger aufrechterhalten. [Hakala, Karvetti, Rönnemaa, 1993]

Hensrud *et al.*, 1994 verfolgten einen anderen Ansatz. Die Teilnehmerinnen ihrer Studie erhielten keinerlei Ernährungsberatung oder Verhaltenstherapie, sie verblieben während der *Weight Reduction Phase* im Krankenhaus. Dort wurden ihnen alle Mahlzeiten zur Verfügung gestellt, danach wurden sie wieder aus dem Krankenhaus entlassen und dann erst wieder am Ende des Follow-ups kontaktiert. Im Ergebnis hatten die Frauen wieder an Gewicht zugenommen. [Hensrud *et al.*, 1994]

Sohar und Sneh, 1973 hatten in ihrer Studie ein Follow-up von 14 Jahren. Nach dieser langen Zeit kontaktierten sie wieder die Probanden und fanden heraus, dass der Großteil wieder ihr Ausgangsgewicht erreicht hatte und nur wenige einen Gewichtsverlust aufrechterhalten konnten. [Sohar, Sneh, 1973]

Bei genauer Betrachtung der älteren Studien folgen diese dem gleichen Trend, wie auch jene aus diesem Systematic Review. Auch wenn Ayyad und Andersen i) Diät alleine, ii) Diät mit Gruppentherapie und iii) Diät mit Verhaltensmodifikation (Diäten in den Studien waren entweder VLCD oder konventionelle Diät mit 800 kcal/d-1200 kcal/d) in ihrem Systematic Review verglichen und aktive und passive Follow-ups mit unterschiedlicher Dauer hatten.

Ayyad und Andersen kamen zu der Schlussfolgerung, dass jene Studien, die eine Kombination von VLCD, Verhaltensmodifikation und aktivem Follow-up hatten, gute Langzeiterfolgsraten aufwiesen. Auch die Anzahl der besuchten *booster sessions* während des Follow-ups korreliert positiv mit dem Aufrechterhalten des Gewichtsverlustes. [Ayyad, Andersen, 2000]

Allem voran ist es auch eine äußerst anspruchsvolle Aufgabe, adipöse Patienten über einen längeren Zeitraum, zu begleiten und zu gewährleisten, dass sie dem Programm bis zum Schluss treu bleiben. [Ayyad, Andersen, 2000]

Auch in diesem Systematic Review ist ersichtlich, dass jene Probanden mit der intensivsten Betreuung die höchsten Erfolge erzielten und diese auch über einen längeren Zeitraum auf

einem höheren Level halten konnten als jene, die weniger intensiv betreut wurden. Anhand der doch hohen Drop-out-Raten, welche teils $> 30\%$ waren, deckt sich diese Erkenntnis mit Ayyad und Andersen. Die Betreuung der Teilnehmer ist anspruchsvoll und zeitintensiv und dennoch ist nicht gewährleistet, dass sie motiviert bleiben und weiter an dem Programm teilnehmen.

Kapitel 6

Schlussbetrachtung

Die VLCD ist eine sichere und effektive Methode, um erfolgreich Gewicht zu verlieren. In erster Linie ist es für die Patienten wichtig, schon zu Beginn einen schnellen Erfolg zu bemerken. Denn bei doch stark Adipösen scheint es wichtig, deutlich an Gewicht zu verlieren. Viele Patienten haben schon unzählige Diäten ausprobiert, die jedoch keinen Erfolg brachten. Die Herausforderung liegt meist auch darin, motiviert zu bleiben, weiter an sich zu arbeiten und dem Programm treu zu bleiben. Die VLCD ist keinesfalls mit anderen Crash-Diäten zu vergleichen. Zwar wird in einem bestimmten Zeitraum nur eine geringe Energiemenge aufgenommen, jedoch ist dabei stets gewährleistet, dass die Patienten mit ausreichend Nährstoffen versorgt werden, was bei einseitigen Diäten nicht der Fall ist. Nach ein paar Wochen werden die Teilnehmer wieder auf eine ausgewogene Ernährung umgestellt, die sie mit ausreichend Energie und Nährstoffen versorgt. Bis zu diesem Zeitpunkt, also von der WR-Phase bis zum Anfang der WM-Phase, können die Patienten ihr Gewicht halten. Natürlich werden sie in dieser Zeit intensivst betreut und auch ein Trainingsplan wird erstellt, um für eine ausreichende körperliche Aktivität von mindestens 150 min/Woche moderater Intensität zu sorgen, welche den aktuellen Richtlinien entspricht [Haskell *et al.*, 2009]. Denn ein gesellschaftlich weit verbreiteter *Fehler* ist eine hochkalorische Ernährung, die auch meist arm an wichtigen Nährstoffen ist und die geringe körperliche Aktivität, die zu einem ungesunden Lebensstil führt.

In der Zeit der intensiven Betreuung erhalten die Teilnehmer wichtige Informationen wie ein gesunder Lebensstil aussieht und lernen meist auch Techniken, um eine erneute Gewichtszunahme zu vermeiden. In der Studie von Borg *et al.*, 2004 wird der Vorschlag gemacht, neue Ansätze zu wählen wie bspw. einen Kochkurs zu besuchen, denn es scheint, dass auch das Wissen über den richtigen Umgang mit Lebensmitteln und deren Zubereitung meist fehlt [Borg, Fogelholm, Kukkonen-Harjula, 2004].

Am Ende der Intervention hat ein Großteil der Probanden mindestens 10 % ihres Ausgangsgewichtes verloren, damit geht auch eine Verringerung des Körpergewichtes, der Körperfettmasse, des Taillen- und Hüftumfangs und in weiterer Folge eine Verringerung des WHR einher. Des Weiteren hat sich der Gesundheitszustand verbessert, dies war auch anhand der Blutwerte ersichtlich.

Im Follow-up zeigt sich dann erst, wie sehr die Lebensstilmodifikation in den Alltag Einzug gehalten hat. Denn viele Teilnehmer verfallen spätestens während des Follow-ups in alte Gewohnheiten, welche zur Folge haben, dass die erzielten Erfolge wieder minimiert wurden. Es ist schwer, in so kurzer Zeit – innerhalb weniger Monate – Verhaltensmuster zu ändern und ohne regelmäßige Unterstützung das Gewicht zu halten.

Die Follow-ups waren meist unbeaufsichtigt oder es gab ein oder zwei Kontakte im Jahr. Es scheint, dass eine regelmäßige *strenge* Kontrolle von Nöten ist, um in den ersten paar Jahren das Gewicht halten zu können. Auch sind die Follow-ups zu kurz, um qualitativ hochwertige Aussagen treffen zu können. Denn erst nach mehreren Jahren wird ersichtlich, ob von einem Langzeiterfolg gesprochen werden kann. Jedoch sind Studien mit so langen Follow-ups Mangelware. Aber selbst bei den kurzen Follow-ups der Studien ist zu erkennen, dass die Probanden wieder Gewicht zulegten, einige sogar am Ende mehr wogen als zu Beginn der Studie. In einigen Fällen lag das Gewicht am Ende des Follow-ups so nahe am Ausgangsgewicht, dass es schwer fällt, von einer erfolgreichen Gewichtsreduktion zu sprechen.

Es wäre wünschenswert, zu Beginn des Follow-ups den Kontakt mit den Patienten noch regelmäßig zu gestalten und erst gegen Ende hin den Kontakt zu verringern. Dies könnte ihnen helfen, die Lebensstilmodifikation aufrechtzuerhalten und ihr Körpergewicht langfristig

stabil zu halten. Denn auch Ayyad und Andersen, 2000 kommen in ihrem Systematic Review zu dem Schluss, dass eine intensive Betreuung positiven Einfluss auf die Probanden hat und somit der Gewichtsverlust über einen Zeitraum von mehreren Jahren aufrechterhalten werden kann.

Um auf die zwei Hypothesen zurückzukommen, die zu Beginn formuliert wurden.

Hypothese 1: Mit der VLCD lässt sich zu Beginn der Intervention ein Gewichtsverlust von zumindest 10 % erreichen.

Es ist bei einem überwiegenden Teil der Studien durch die VLCD zu einem Gewichtsverlust der Teilnehmer von mindestens 10 % gekommen, wobei der höchste von Bischoff *et al.*, 2012 mit 20 %-22 % und Rolland *et al.*, 2013 mit $\geq 20\%$ erreicht wurde.

Hypothese 2: Mit Hilfe von Verhaltenstherapie und Training oder anderen Methoden lässt sich das geringere Gewicht halten bzw. weiter reduzieren.

Dies lässt sich nur teilweise bejahen. Das Gewicht konnte teils erfolgreich gehalten werden, jedoch vermochten Verhaltenstherapie und Trainingsprogramm nicht zu verhindern, dass ein Großteil der Probanden wieder zunahm.

Kapitel 7

Limitations

Es gibt einige Einschränkungen in dieser Studie, die zu berücksichtigen sind. Ein Hauptpunkt bei der Erstellung dieses Systematic Reviews sind die Datensätze, welche bei allen Studien nur als Durchschnittswerte vorhanden waren. Alle Berechnungen und Interpretationen beruhen auf diesen *eingeschränkten Werten*, da keine Daten von Gewicht, BMI, Fettmasse, Taillenumfang, WHR etc. der Individuen in den Originalstudien vorhanden waren.

Eine weitere Einschränkung bezüglich der Parameter liegt darin, dass nicht in allen Studien die gleichen Parameter untersucht wurden bzw. genauer angeführt waren. Somit konnte nicht von allen Studien bspw. die Verringerung des Taillenumfanges verglichen werden oder der WHR, welcher ein guter Parameter ist um den Gewichtsverlust darzustellen und somit auch die Verringerung von Risiken der Entstehung von Begleiterkrankungen, wie Diabetes Typ 2. Nur eine Studie führte den WHR detaillierter an und somit gab es keine Möglichkeit des Vergleichs.

Da auch in den verschiedenen Studien unterschiedliche Hypothesen oder Fragestellungen gestellt wurden, ist von einer gewissen Heterogenität der Studien auszugehen, dies lässt sich auch auf die Studiengruppen umschlagen. Ein Bias lässt sich auch sicher auf die Studienteilnehmer übertragen, da einige durch Zeitungsannoncen gewonnen wurden und davon auszugehen ist, dass dadurch immer nur bestimmte Verkehrskreise angesprochen werden können.

Die Homogenität dieser Studie konzentriert sich auf die VLCD und die verschiedenen Behandlungsansätze. Dies beinhaltet auch unkonventionelle Ansätze, wie den Einsatz eines Korsetts. Auch bei der Wahl der körperlichen Aktivität (z.B. Krafttraining vs. Ausdauertraining) haben sich die Studien unterschieden: Dies lässt sich auch darauf zurückführen, dass bis dato noch kein Training hervorgetreten ist, welches den erneuten Anstieg des Körpergewicht verhindert. Der Faktor Training ist nicht allein maßgeblich für das Körpergewicht.

Eine weitere Einschränkung bezieht sich auf die Literatursuche, welche von einer Person in vier Datenbanken durchgeführt wurde. Weitere Datenbanken und zusätzliche Personen hätten möglicherweise weitere Studien zu Tage fördern können.

Kapitel 8

Zusammenfassung

Übergewicht, vor allem aber Adipositas, ist zu einem immer größer werdenden Problem auf der ganzen Welt geworden. Dieses Problem betrifft aber nicht nur die ärmeren oder sozial benachteiligten Schichten der Bevölkerung, sondern auch immer mehr jene, die einen höheren Bildungsgrad haben. Europa hat in manchen Gebieten schon eine Adipositasprävalenz von bis zu 36.5 % [Berghöfer *et al.*, 2008], auf gleichem Niveau wie die USA mit 35.5 % [Flegal *et al.*, 2010]. Aber auch einige afrikanische Länder holen stark auf.

Dieser Systematic Review hat insgesamt acht Studien aus den Jahren 2000-2014 identifiziert, die mit einer VLCD, einer Verhaltenstherapie und körperlicher Aktivität der Adipositas erfolgreich den Kampf ansagen wollen.

Mit einer WR-Phase von 6-12 Wochen konnten alle Teilnehmer ihr Körpergewicht und andere Parameter wie BMI, Taillenumfang, Fettmasse, Blutdruck und einige Blutwerte verbessern. Die WHO definiert einen erfolgreichen Gewichtsverlust von 10 %. Dieser Definition folgend war ein Großteil der Interventionen erfolgreich.

Die Studien hatten ähnliche Herangehensweisen bezüglich Therapie, welche aus einer Änderung der Lebensmittelauswahl bestand (Essverhalten), sowie Verhaltenstherapie und körperliche Aktivität beinhaltete. Sie unterschieden sich hinsichtlich Training, deren Aufbau und Methodik. Die Studie von Borg *et al.*, 2002 wollte herausfinden, welches Training – Ausdauer- oder Krafttraining – vielversprechender ist, um das Körpergewicht stabil zu halten. Die Studie

von Fogelholm *et al.*, 2000 wiederum verglich zwei Ausdauertrainings mit unterschiedlichem Energieverbrauch – 4.2 MJ/w vs. 8.4 MJ/w. In vielen Fällen konnte keine eindeutige Aussage darüber getroffen werden, welche körperliche Aktivität sich am besten dafür eignet. Einerseits bringt ein aktiverer Lebensstil bereits eine Besserung und andererseits hielten sich viele Teilnehmer nicht an ihren Trainingsplan – aus Zeit- oder Krankheitsgründen. Wikstrand, Torgerson und Boström, 2010 hatten in dieser Hinsicht einen anderen Ansatz. Zwar kam auch die VLCD zum Einsatz, jedoch untersuchten die Autoren, ob mit Hilfe eines Korsetts der Gewichtsverlust aufrechterhalten werden konnte.

Aber schon in der WM-Phase konnten die meisten Probanden ihr Gewicht nicht mehr halten. Zwar konnte in den Studien von Borg *et al.*, 2004 und Fogelholm *et al.*, 2004 mittels TFEQ belegt werden, dass es zu einer Änderung der Essgewohnheiten kam. Jedoch zeigte sich auch, dass sich dieser Effekt bis zum Ende hin wieder verflüchtigt hatte [Borg, Fogelholm, Kukkonen-Harjula, 2004] [Fogelholm *et al.*, 2000].

Im unbeaufsichtigten Follow-up, welches zwischen ein und vier Jahren lag, war ersichtlich, dass gegen Ende hin – hier wurde wieder Kontakt mit den Patienten aufgenommen – das Gewicht und andere Parameter sich wieder Richtung Ausgangswerte bewegt hatten. In dieser letzten Phase konnten nur einige Individuen einen hohen Gewichtsverlust aufrechterhalten, alle Übrigen erreichten wieder ihr Ausgangsgewicht bzw. nahmen zusätzlich zu.

Literaturverzeichnis

Ayyad C, Andersen T. *Long-term efficacy of dietary treatment of obesity: a systematic review of studies published between 1931 and 1999.*, The International Association for the Study of Obesity. 2000; obesity reviews 1, 113-119.

Astrup A, Vrist E, Quaade F. *Dietary fibre added to a very low calorie diet reduces hunger and alleviates constipation.*, Int J Obesity 1990; 14:105-112.

Ball K, Crawford D. *Socioeconomic status and weight change in adults: a review.*, Soc Sci Med 2005b; 60:1987-2010.

Berghöfer A, Pischon T, Reinhold T, Apovian C, Sharma A, Willich S. *Obesity prevalence from a European perspective: a systematic review.*, BMC Public Health. 2008; 8:200; doi:10.1186/1471-2458-8-200.

Bischoff S, Dammas-Machado A, Betz C, Herpertz S, Legenbauer T, Löw T, Wechsler J, Bischoff G, Austel A, Ellrott T. *Multicenter evaluation of an interdisciplinary 52-week weight loss program for obesity with regard to body weight, comorbidities and quality of life - a prospective study.*, Int J Obesity. 2012; 36, 614-624; doi:10.1038/ijo.2011.107.

Björvell H, Rössner S. *A ten-year follow-up of weight change in severely obese subjects treated in a combined behavioural modification programme.*, Int J Obesity. 1992; 16, 623-625.

Borg P, Kukkonen-Harjula K, Fogelholm M, Pasanen M. *Effects of walking or resistance training on weight loss maintenance in obese, middle-aged men: a randomized trial.*, Int J Obesity. 2002; 26, 676-683; DOI:10.1038/sj/ijo/801962.

Borg P, Fogelholm M, Kukkonen-Harjula K. *Food selection and eating behaviour during weight maintenance intervention and 2-y follow-up in obese men.*, Int J Obesity. 2004; 28, 1548-1554; doi:10.1038/sj.ijo.0802790.

Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen M, Pories W, Fahrbach K, Schoelles K. *Bariatric Surgery A Systematic Review and Meta-analysis.*, JAMA. 2004; Vol 292, No. 14.

d'Amore A, Massignan C, Montera P, Moles A, De Lorenzo A. *Relationship between dietary restraint, binge eating, and leptin in obese women.*, Int J Obes Relat Metab Disord. 2001; 25:373-377.

Dutton G, Nackers L, Dubyak P, Rushing N, Huyung T, Tan F, Anton S, Perri M. *A randomized trial comparing weight loss treatment delivered in large versus small groups.*, Int J Behav Nutr Phys Act. 2014; 11:123.

Fellows H. *Studies of relatively normal obese individuals during and after dietary restrictions.*, Am J Med Sci. 1931;181:301-312.

Flegal K, Carroll M, Ogden C, Curtin L. *Prevalence and Trends in Obesity Among US Adults, 1999-2008.*, JAMA. 2010; Vol 303, No. 3.

Fogelholm M, Kukkonen-Harjula K, Nenonen A, Pasanen M. *Effects of Walking Training on Weight Maintenance After a Very-Low-Energy Diet in Premenopausal Obese Women.*, Arch Intern Med. 2000; 160:2177-2184.

French S, Jeffery R, Wing R. *Food intake and physical activity: a comparison of three measures of dieting.*, Addict Behav. 1994; 19:401-409.

Fujioka K. *Follow-up of Nutritional and Metabolic Problems After Bariatric Surgery.*, Diabetes Care. 2005; Volume 28, No. 2.

Garaulet M, Pérez de Heredian F. *Behavioural therapy in the treatment of obesity (I): new directions for clinical practice.*, Nutr Hosp. 2009; 24:629-639; DOI:10.3305/nh.2009.24.6.4546.

Hakala P, Karevetti R, Rönnemaa T. *Group vs. individual weight reduction programmes in the treatment of severe obesity - a five year follow-up study.*, Int J Obesity. 1993; 17:97-102.

Haskell W, Lee I, Pate R, Powell K, Blair S. *Physical Activity and Public Health: Updated Recommendation for Adults From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association.*, Med Sci Sport Exerc. 2007; 39 (8), 1423-1434; DOI:10.1249/mss.0b013e3180616b27.

Hensrud D, Weinsier R, Darnell B, Hunter G. *A prospective study of weight maintenance in obese subjects reduced to normal body weight without weight-loss training.*, Am J Clin Nutr. 1994; 60:688-94.

Kasper H. *Ernährungsmedizin und Diätetik.*, Elsevier GmbH (Urban & Fischer Verlag), München, 2009; S. 269-280.

Kiefer I, Rieder A, Rathmanner T, Meidlinger B, Baritsch C, Lawrence K, Dornier T, Kunze M. *Erster österreichischer Adipositasbericht 2006 Grundlage für zukünftige Handlungsfelder: Kinder, Jugendliche, Erwachsene, Altern mit Zukunft*, S. 44-117.

Krall T, Rolls B. *Energy density and portion size: their independent and combined effects on energy intake.*, Physiol Behav 2004; 82:131-138.

Lantz H, Peltonen M, Ågren L, Torgerson J. *A dietary behavioural programme for the treatment of obesity. A 4-year clinical trial and a long-term posttreatment follow-up.*, J Intern Med. 2003; 254:272-279.

Lindroos A, Lissner L, Mathiassen M, Karlsson J, Sullivan M, Bengtsson C, Sjöström L. *Dietary intake in relation to restrained eating, disinhibition, and hunger in obese and nonobese Swedish women.*, Obes Res. 1997; 5:175-182.

Lyon H, Hirschhorn J. *Genetics of common forms of obesity: a brief overview.*, Am J Clin Nutr. 2005; 82:S. 215-217.

Manson J, Skerrett P, Greenland P, Vanitaille T. *The escalating pandemics of obesity and sedentary lifestyle. A call to action for clinicians.*, Arch Intern Med. 2004; 164:249-258.

Mustajoki P, Pekkarinen T. *Very low energy diets in the treatment of obesity.*, The International Association for the Study of Obesity. 2001; obesity reviews 2, 61-72.

Nakade M, Aiba N, Suda N, Morita A, Miyachi M, Sasaki S, Watanabe S. *Behavioural change during weight loss program and one-year follow-up: Saku Control Obesity Program (SCOP) in Japan.* Asia Pac J Clin Nutr. 2012; 21(1):22-34.

Padwal R, Li S, Lau D. *Long-term pharmacotherapy for overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials.* Int J Obesity. 2003; 27, 1437-1446.

Rigby N, James P. *IOTF Position Paper: Obesity in Europe. Waiting for a green light for health?*, 2003.

Rolland C, Johnston K, Lula S, Macdonald I, Broom J. *Long-term weight loss maintenance and management following a VLCD: a 3-year outcome.*, Int J Clin Pract. 2014; 68, 3, 379-387; doi:10.1111/ijcp.12300.

Schindler K, Ludvik B. *Methodische und praktische Aspekte der Bestimmung der Körperzusammensetzung.*, Springer, Wien; Wien Med. Wochenschrift, 2004; 154: S.305-312.

Sohar E, Sneh E. *Follow-up of obese patients: 14 years after a successful reducing diet.*, Am J Clin Nutr. 1973; 845-848.

Torgerson J, Lissner L, Lindroos A, Kruijer H, Sjöström L. *VLCD plus dietary and behavioural support versus support alone in the treatment of severe obesity. A randomised two-year clinical trial.*, Int J Obesity. 1997; 21, 987-994.

WHO *Definition, Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus and its Complications: Report of WHO Consultation. Part 1: Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus.*, Genf, 1999, S. 32-33.

Wikstrand I, Torgerson J, Borström K. *Very low calorie diet (VLCD) followed by a randomized trial of corset treatment for obesity in primary care.*, Scand J Prim Health. 2010; 28:89-94.

Wing R, Hill J. *Successful Weight Loss Maintenance.*, Annu Rev Nutr. 2001; 21:323-41.

Wirth A. *Adipositas Epidemiologie, Ätiologie. Folgekrankheiten. Therapie.*, Springer Verlag, Berlin, 1997.

Internet

Österreichische Adipositas Gesellschaft:

http://www.adipositas-austria.org/pdf/3031_AMZ_Adipositas_3108_final.pdf

Stand: 05.01.2015

IOTF Position Paper:

<http://easo.org/documents/eurobesity2.pdf>

Stand: 29.01.2015

WHO: BMI classification

http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html

Stand: 10.06.2015

WHO: *Definition, Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus and its Complications: Report of WHO Consultation. Part 1: Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*

http://whqlibdoc.who.int/hq/1999/who_ncd_ncs_99.2.pdf

Stand: 05.01.2015

WHO: *Obesity: Situation and trends*

http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/obesity_text/en/

Stand: 22.03.2015

Curriculum Vitae

Anna Sušić

Angaben zur Person

Name	Anna Sušić
Akademischer Grad	Bakk.rer.nat
Staatsangehörigkeit	Österreichisch
Geburtsdatum	31.03.1988
Geburtsort	Klagenfurt

Schul- und Berufsbildung

seit 2012	Masterstudium Public Health, Uni Wien
2007 - 2012	Bakkalaureatsstudium der Ernährungswissenschaften, Uni Wien; Abschluss <i>Bakkalaurea der Naturwissenschaften</i>
2006 - 2007	Studium der Rechtswissenschaften, Uni Wien (2 Semester)
1998 - 2006	Goethe-Gymnasium, Astgasse 3, Wien
1997 - 1998	Öffentliche Schule Phorusgasse 4, Wien
1994 - 1997	Volksschule der Ursulinen, Klagenfurt

Berufserfahrung

01/2012 - 03/2012	Praktikum <i>MOGI - Milch, Obst, Gemüse, Interventionsstudie</i>
-------------------	--

Fortbildung

10.04.2014	VEÖ-Schnittpunkt <i>Sport und Ernährung</i>
21.-22.11.2013	ÖGE Jahrestagung 2013 <i>Übergewicht und Adipositas - Salzreduktion - Nanotechnologie</i>
20.09.2013	3. Fortbildungsveranstaltung der DGMIM e.V. <i>Der Darm als Zentrum der Gesundheit und Krankheit</i>
25.-26.04.2013	VEÖ-Jahrestagung 2013 <i>Food News und Food Trends</i>
09.11.2012	VEÖ-Success-MultiplikatorInnenveranstaltung <i>Auf die Plätze, fertig, los! Sport und Ernährung</i>

Persönliche Fähigkeiten und Kompetenzen

Muttersprache	Deutsch
Sonstige Sprachen	Englisch, Kroatisch
Führerschein	B

