

# Gewichtsreduktion durch Lebensstilintervention

## Einjahresergebnisse einer klinisch kontrollierten, randomisierten Studie mit übergewichtigen Erwachsenen

Aloys Berg, Ingrid Frey, Ulrike Landmann, Peter Deibert, Daniel König, Andreas Berg und Hans-Hermann Dickhuth, Medizinische Klinik, Abt. für Rehabilitative und Präventive Sportmedizin, Universitätsklinikum Freiburg

Die Notwendigkeit, immer wieder auf die Bedeutung des Übergewichts und seine unmittelbare Verknüpfung mit dem Lebensstil hinzuweisen, ergibt sich aus der Tatsache, dass der Anteil der Übergewichtigen in unserer Bevölkerung trotz aller Bemühungen weiterhin zunimmt [1, 2]. Übergewicht ist dabei mehr als nur ein kosmetisches Problem, denn Übergewichtige gelten epidemiologisch gesichert als therapiebedürftige Risikogruppe für atherosklerotische und metabolische Erkrankungen [3, 4].

Im Gegenzug wird Deutschland von einer Welle von Programmen zur Gewichtsreduktion überrollt. Etwa 200 solcher Programme werden zurzeit von unterschiedlichen Institutionen angeboten. Nur wenige Programme bieten jedoch zuverlässig Erfolg, ebenso sind nur wenige evaluiert und erfüllen die Kriterien eines kontinuierlichen Qualitätsmanagements. Trotz allem steht außer Zweifel, dass nur die dauerhafte Umstellung des Ernährungs- und Aktivitätsverhaltens in Richtung auf eine energetisch ausgeglichene Lebensweise und eine gleichzeitige Verbesserung der Ernährungsqualität zu einem anhaltenden Erfolg führen kann [5].

Vor diesem Hintergrund hat die Abteilung für Rehabilitative und Präventive Sportmedizin am Universitätsklinikum Freiburg bereits im Oktober 2003 [6] über erste Erfolge einer kontrollierten und randomisierten Studie zur Reduktion des erhöhten Körpergewichts bei Erwachsenen berichtet. Nach der zurückliegenden Publikation der Halbjahresergebnisse sollen jetzt die Einjahresergebnisse zeigen, dass die Machbarkeit der Gewichts- und Fettmassereduktion nach dem Ansatz der Kalorienbilanz mit einem für die Teilnehmer zumutbaren Aufwand möglich ist. Die so erzielten wissenschaftlichen und praktischen Ergebnisse sollten darüber hinaus als Basis für die Erstellung eines standardisierten Schulungsprogramms zur Therapie der Adipositas und ihrer assoziierten Risikofaktoren dienen [7].

### Methodik

Die einzelnen Teilbereiche zur Methodik wurden in der vorausgegangenen Publikation [6] bereits ausführlich beschrieben.

### Teilnehmer

Nach Informationsveranstaltungen zum Thema Übergewicht wurden unter Berücksichtigung von festgelegten Einschluss- bzw. Ausschlusskriterien (Alter: 35–65 J.; BMI: 27–35 kg/m<sup>2</sup>; symptomfreie Leistungsfähigkeit >75 Watt; stabiles Gewichtsverhalten in den letzten 3 Monaten; bekundetes Interesse am Interventionsprogramm mit Randomisierung; keine medikamentös behandelte Fettstoffwechsel-

störung) 202 potenzielle Teilnehmer vor untersucht (klinischer Status, Belastungs-EKG, Laborstatus) und zufällig je 30 Teilnehmer einer der drei Interventionsgruppen zugeteilt:

**Gruppe 1:** durch Diät induzierte Gewichtsabnahme (D-Gruppe),

**Gruppe 2:** durch Diät und überwacht Sportangebot induzierte Gewichtsabnahme (D+S-Gruppe),

**Gruppe 3:** durch Gesundheitsunterricht induzierte Gewichtsabnahme (GU-Gruppe).

7 Teilnehmer schieden in den ersten 24 Wochen der Intervention aus; im zweiten Halbjahr der Intervention gab es keine weiteren Dropouts, so dass für 83 Teilnehmer nach Abschluss von 48 Wochen die vorgesehene Einjahresuntersuchung durchgeführt werden konnte. Die persönlichen und anthropometrischen Daten der in die Studie eingeschlossenen Personen sind in Tabelle 1 wiedergegeben; es ergaben sich keine Unterschiede für die jeweiligen Teilnehmer in den so gebildeten Interventionsgruppen. Start und Ende des Projektes war für alle Gruppen jeweils der Monat Dezember. Alle Teilnehmer nahmen freiwillig und mit schriftlich vorliegender Einverständniserklärung an der Studie teil; die Teilnehmer erhielten kein Erfolgs- oder Teilnahmehonorar. Die Studie wurde mit Einver-

**Tab. 1:** Persönliche und anthropometrische Daten der randomisierten Teilnehmer (Gesamtstichprobe; Angaben als Mittelwerte  $\pm$  Standardabweichung)

	Gesamtgruppe	Unterrichtsguppe	Diätgruppe	(Diät + Sport) Gruppe
N	90	30	30	30
Alter (J)	47,5 $\pm$ 7,52	49,2 $\pm$ 7,72	45,6 $\pm$ 7,01	47,6 $\pm$ 7,63
Größe (cm)	169 $\pm$ 8,8	169 $\pm$ 10,0	168 $\pm$ 8,3	170 $\pm$ 8,2
Gewicht (kg)	89,8 $\pm$ 10,89	91,0 $\pm$ 11,44	88,3 $\pm$ 11,77	90,0 $\pm$ 9,52
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	31,5 $\pm$ 2,26	32,0 $\pm$ 2,18	31,2 $\pm$ 2,20	31,2 $\pm$ 2,39
Fettmasse (% kg)	40,5 $\pm$ 6,40	40,9 $\pm$ 6,28	40,1 $\pm$ 6,17	40,6 $\pm$ 6,76
Fettmasse (kg)	36,5 $\pm$ 6,29	37,1 $\pm$ 6,16	35,5 $\pm$ 5,75	37,0 $\pm$ 6,96
Leistung (Watt/kg)	1,8 $\pm$ 0,36	1,7 $\pm$ 0,35	1,8 $\pm$ 0,34	1,8 $\pm$ 0,41

ständnis der Ethikkommission der medizinischen Fakultät der Freiburger Universitätsklinik durchgeführt.

### Interventionsprogramm

Alle Teilnehmer wurden ausführlich über den grundsätzlichen Ablauf, die Inhalte und Ziele der Intervention sowie die Bedeutung der Gewichtsreduktion aufgeklärt; mit allen Teilnehmern wurde als Zielkriterium für die vorgesehene Intervention eine angestrebte Senkung im individuellen BMI-Wert um 2,5 Einheiten vereinbart. Diese sollte über eine veränderte Energiebilanz erreicht werden. Die hierzu benutzten Instrumente sind in der Erstpublikation ausführlich beschrieben [6]. Ziel der Intervention war in allen Gruppen die Vermittlung und Umsetzung eines gesunden Ernährungs- und Bewegungsverhaltens in Selbstverantwortung. In den Gruppen „Diät“ und „Diät und Sport“ wurde als Therapiehilfe zur Erreichung des BMI-Zielwertes nach einem individuellen, körpergewichtsbezogenen Schema (in den ersten 6 Wochen der Intervention Einsparung von ca. 1400 kcal täglich, in den nachfolgenden 18 Wochen Einsparung von ca. 700 kcal täglich) ein im Handel erhältliches Nahrungssupplement auf Soja-Joghurt-Honig-Basis (Almased®) mit niedrig-glykämischen Index (GI = 27, Testung nach WHO/FAO 1998 [Berg A., persönliche Mitteilung 2004]) und niedriger glykämischer Last (GL = 3,2 bezogen auf eine übliche Portionsmenge von 40 g) eingesetzt. Dieser Einsatz wurde zum einen mit dem Schutz vor einem möglichen Proteindefizit und zur Erhaltung der Muskelmasse bei Kalorienrestriktion, zum anderen aber auch als Motivationshilfe und Einstieg in die Ernährungsumstellung begründet. Die Verzehrsmenge der Nahrungsergänzung über den Zeitraum der Gesamtintervention ist in Abhängigkeit der jeweiligen Interventionsphasen in Abbildung 1 dokumentiert. Die Überprüfung der Compliance für die jeweiligen Verzehrsmengen ergab, dass in den ersten zwölf Wochen 80 % der körpergewichtsbezogenen Tagesempfehlung erreicht wurde. Die Gruppe „Diät und Sport“ erhielt zusätzlich ein ausdauerorientiertes, angeleitetes Sportprogramm von 2 x 60 Minuten pro Woche mit dem Ziel, in der 7.–24. Woche als Freizeitaktivität einen wöchentlichen Energieumsatz von ca. 2500 kcal/Woche, entsprechend 30 METh/Woche zu erreichen. Im zweiten Halb-

jahr der Intervention waren die Teilnehmer angehalten, in Eigenregie den erlernten bzw. empfohlenen Aktivitätsstatus beizubehalten.

### Anthropometrisch-leistungsphysiologischer Status und Verhalten

Zu Beginn der Studie und nach 48-wöchiger Intervention wurden die Teilnehmer auf ihre Körperkomposition und körperliche Leistungsfähigkeit getestet. Im Rückschluss auf das Ganzkörpervolumen wurde mittels BodPod®-Technologie [8] für alle Teilnehmer der Körperfettanteil bestimmt und die Körperkomposition berechnet. Zusätzlich wurden zur indirekten Beurteilung der abdominalen und viszeralen sowie subkutanen Fettverteilung der Bauch- und Hüftumfang der Teilnehmer gemessen [9]. Die körperliche Leistungsfähigkeit wurde für alle Teilnehmer zu Beginn und nach der Intervention mittels standardisierter Fahrradergometrie [10] ermittelt. Das Aktivitätsverhalten wurde zu Beginn und am Ende der Intervention protokollarisch dokumentiert; ebenso wurden Zufriedenheit und Akzeptanz der Teilnehmer mit dem Programm über einen Fragebogen evaluiert.

### Metabolischer Status und Risikofaktorenprofil

Mittels standardisierter und bereits beschriebener, klinisch-chemischer Analyseverfahren [11] wurden bei allen Teilnehmern zu Beginn und nach der Intervention im Nüchternruhezustand Laborparameter zur Beurteilung der Stoffwechselregulation sowie des atherogenen und inflammatorischen Risikos bestimmt.

### Statistische Analysen

Zur statistischen Auswertung wurde SPSS 11.0.1 eingesetzt. Für die intraindividuellen Vergleiche zwischen dem Status vor Intervention und dem Status nach 48 Wochen innerhalb der Gruppen wurde der Wilcoxon-Test für verbundene Stichproben verwendet. Zur Prüfung der Hypothese, ob sich die Differenzen (vor/nach Intervention) zwischen den Gruppen unterscheiden, wurden Varianzanalysen durchgeführt.

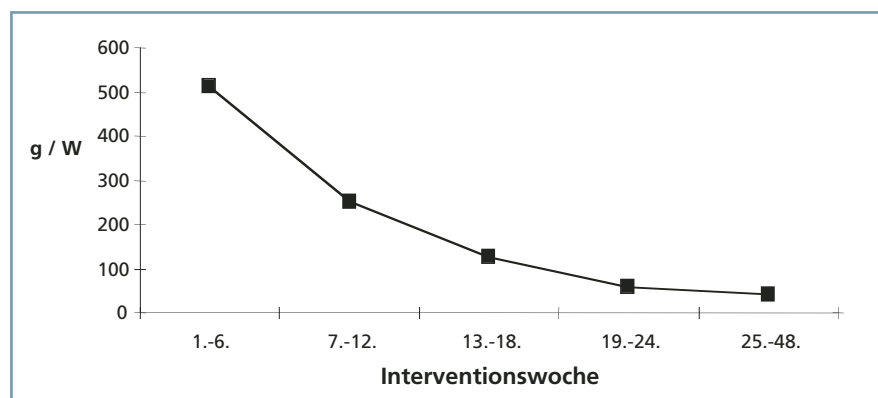
### Ergebnisse

#### Adhärenz und Akzeptanz des Programms

Nach den bereits publizierten Halbjahresergebnissen [6] kam es zu keinen weiteren Dropouts; von den in die Studie eingeschlossenen 90 Personen konnten 83 Teilnehmer abschließend untersucht werden. 83 % der Teilnehmer waren mit dem Programmablauf sehr zufrieden oder zufrieden; alle Teilnehmer gaben an, das Programm weiterempfehlen zu wollen. 80 % der Teilnehmer in den diätunterstützten Gruppen bezeichneten die benutzte Nahrungsergänzung als eine für sie spürbare Therapiehilfe. In den ersten sechs Wochen der Intervention wurden in den diätunterstützten Gruppen im Mittel 516 g der empfohlenen Nahrungsergänzung pro Teilnehmer und Woche, in der 7. bis 12. Woche noch 250 g der Nahrungsergänzung verzehrt (Abb. 1).

#### Aktivitätsverhalten

Im Jahresverlauf konnte durch das verhaltensorientierte Programm in allen



**Abb. 1:** Menge der verzehrten Nahrungsergänzung im Zeitverlauf der Intervention – Angaben als Mittelwert aus den Gruppen „Diät“ und „Diät + Sport“ in Gramm des Produktes (Almased®-Verzehr/Woche)

Gruppen eine signifikante Änderung im Aktivitätsverhalten erzielt werden ( $p < 0,05$ ). In den zur gleichen Jahreszeit (Anfang Dezember) erhobenen Aktivitätsprotokollen konnte eine mittlere Zunahme der Freizeitaktivität um 5,7 METh/Woche gesichert werden. In der Praxis entspricht dies in etwa einer einstündigen körperlichen Belastung im 125-Watt-Intensitätsbereich und einem regelmäßigen Energiemehrverbrauch von ca. 430 kcal/Woche. Entsprechend dem erlernten Verhalten im gruppenspezifischen Angebot war diese Mehraktivität in der (D+S)-Gruppe vor allem auf sportliche Aktivitäten, in den beiden anderen Gruppen auf vermehrte Alltagsaktivitäten zurückzuführen.

## Herz-Kreislauf-Fitness

Im Jahresverlauf blieb die ergometrisch getestete, maximale körperliche Leistungsfähigkeit unverändert. Die Körpergewicht bezogene Leistungsfähigkeit nahm signifikant ( $p < 0,05$ ) in allen Gruppen im Mittel um 10 % zu (GU: +7,5 %; D: +9,8 %; D+S: +11,2 %). Alle Gruppen zeigten mit der erreichten Gewichtsabnahme zudem eine günstige Umstellung in der Kreislauf- und Belastungsregulation. So nahm die Herzfrequenz in Ruhe im Mittel um 7 Schläge/min ( $p < 0,01$ ) und unter Belastung (75-Watt-Niveau) um 5 Schläge/min ( $p < 0,05$ ) ab. Der systolische Blutdruck verbesserte sich nur in den diätunterstützten Gruppen um durchschnittlich 10 mmHg ( $p < 0,01$ ) in Ruhe und unter Belastung; für die Sport-Unterstützte (D+S)-Gruppe sank auch der diastolische Blutdruck in Ruhe und unter Belastung um durchschnittlich 8 mmHg ( $p < 0,001$ ) sowie der Laktatwert unter Belastung (75-Watt-Stufe) um 0,36 mmol/l ( $p < 0,001$ ) ab.

## Gewichtsverlust und anthropometrische Variablen

Für alle Therapiegruppen konnte nach Ablauf der 48-wöchigen Gesamtintervention eine signifikante ( $p < 0,001$ ) Reduktion im Körpergewicht und im BMI aufgezeigt werden (Tab. 2). Wie bereits bei der Halbjahresuntersuchung schnitten im Gruppenvergleich die diätunterstützten Gruppen um ca. 2 kg Gewichts Differenz bzw. 0,5 BMI-Einheiten besser ab. Die zum Interventionsbeginn mit den Teilnehmern als Therapieziel getroffene Vereinbarung (Gewichtsreduktion um 2,5 BMI-Einheiten) wurde in der GU-Gruppe nur im Ausnahmefall erreicht. Beurteilt anhand der Leitlinien der Deutschen Adipositas Gesellschaft (DAG) [12] erreichten nach Intention-to-treat-Kriterien bei der 1-Jahres-Untersuchung 40 % der Teilnehmer in der GU-Gruppe, 60 % in der D-Gruppe und 62 % in der (D+S)-Gruppe das Ziel einer Gewichtsreduktion von mindestens 5 % des Ausgangsgewichts. Für alle Gruppen kann die zu beobachtende Gewichtsreduktion zu mehr als 80 % durch die Abnahme der Fettmasse erklärt werden. Die Reduktion der fettfreien Körpermasse war in allen Gruppen nicht signifikant und machte weniger als 20 % der Gewichtsreduktion aus. Wie in der Halbjahresuntersuchung findet sich im Gruppenvergleich für die diätunterstützten Gruppen eine signifikant stärkere Verringerung des Hüftumfangs ( $p = 0,038$ ).

## Metabolische Regulation

In allen Gruppen fand sich nach der Gesamtintervention eine signifikante Absenkung im Serumleptinspiegel (Tab. 3) und in den Nüchternblutglukosewerten. Bei eingangs erhöhten Werten kam es in der (D+S)-Gruppe auch zu

einer signifikanten Erniedrigung im Plasmainsulin. Im Gegensatz zur Basisuntersuchung lagen für alle Gruppen im Jahresabschluss die (x+s)-Werte im Nüchternblutzucker und im Plasmainsulin im klinisch-chemischen Normalbereich.

## Risikofaktorenprofil

In allen Gruppen fand sich nach der Interventionsphase eine hoch signifikante Absenkung im Gesamt- und LDL-Cholesterin (Tab. 3). So lagen die LDL-Cholesterinwerte gegenüber den Ausgangswerten um durchschnittlich 14 % niedriger. Eindrucksvoll war die erhebliche Anhebung im HDL-Cholesterin im Bereich von durchschnittlich 12 % bzw. 4–9 mg/dl. Anders als im atherogenen Lipidprofil waren die Veränderungen im inflammatorischen Profil nicht einheitlich und nur im Einzelfall signifikant verbessert. Im Gruppenvergleich finden sich allerdings innerhalb der einzelnen Gruppen keine signifikanten Unterschiede.

## Diskussion

Vor dem allseits geforderten Hintergrund, umsetzbare und praxisnahe Interventionsmodelle zur erfolgreichen Behandlung des Übergewichts beim Erwachsenen zu entwickeln [12, 13], zeigen die hier vorgestellten Jahresergebnisse, dass die effektive Senkung eines erhöhten Körpergewichts, definiert als Gewichtsreduktion von mindestens 5 % des Ausgangsgewichts, für die Großzahl der Teilnehmer (je nach Gruppenzuteilung bis zu 62 %) nach 12 Monaten möglich ist. Zudem kann dieses Ergebnis über die gewünschte Reduktion der Körperfettmasse ohne Nachteile für die fettfreie Masse erreicht werden [14]. Das gesetzte Ziel, die Machbarkeit der Ge-

**Tab. 2:** Eingangs- und Interventionswerte im Körpergewicht und in der Körperkomposition für die verschiedenen Interventionsgruppen – Angaben als Mittelwerte  $\pm$  Standardabweichung zu Beginn des Programms und nach 48 Wochen Teilnahme

	Unterrichtsgruppe n = 28		Diätgruppe n = 27		(Diät+Sport)-Gruppe n = 27	
	vor	nach	vor	nach	vor	nach
Gewicht (kg)	91,2 $\pm$ 11,6	86,2 $\pm$ 12,6***	88,2 $\pm$ 11,28	81,1 $\pm$ 11,8***	92,1 $\pm$ 10,7	85,5 $\pm$ 11,6***
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	32,8 $\pm$ 2,37	30,3 $\pm$ 2,84***	31,3 $\pm$ 2,09	28,8 $\pm$ 2,80***	31,4 $\pm$ 2,62	29,2 $\pm$ 3,28***
Fettanteil (%)	40,8 $\pm$ 6,49	38,0 $\pm$ 8,12**	40,4 $\pm$ 5,45	36,3 $\pm$ 7,34***	40,0 $\pm$ 6,70	36,3 $\pm$ 8,91***
Fettmasse (kg)	36,9 $\pm$ 6,27	32,6 $\pm$ 8,04***	35,5 $\pm$ 5,75	29,5 $\pm$ 7,54***	36,7 $\pm$ 7,16	31,3 $\pm$ 9,28***
Fettfreie Masse (kg)	54,2 $\pm$ 10,60	53,6 $\pm$ 11,17	52,8 $\pm$ 9,32	51,6 $\pm$ 9,39	55,4 $\pm$ 9,42	54,2 $\pm$ 9,50*
Bauchumfang (cm)	104 $\pm$ 9,5	98 $\pm$ 9,5***	104 $\pm$ 10,5	95 $\pm$ 10,3***	105 $\pm$ 8,4	97 $\pm$ 9,2***
Hüftumfang (cm)	110 $\pm$ 6,9	108 $\pm$ 6,7	110 $\pm$ 6,3	104 $\pm$ 8,4***	111 $\pm$ 7,3	106 $\pm$ 9,5***

Paariger Vergleich (vor/nach); \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$

**Tab. 3:** Eingangs- und Interventionswerte im metabolischen Status und dem Risikofaktorenprofil für die verschiedenen Interventionsgruppen – Angaben als Mittelwerte  $\pm$  Standardabweichung zu Beginn des Programms und nach 48 Wochen Teilnahme

	Unterrichtsgruppe n = 28		Diätgruppe n = 28		(Diät+Sport)-Gruppe n = 27	
	vor	nach	vor	nach	vor	nach
Ges. Chol. (mg/dl)	223 $\pm$ 27,4	211 $\pm$ 28,3*	225 $\pm$ 30,4	209 $\pm$ 28,6**	221 $\pm$ 34,8	204 $\pm$ 32,2***
HDL-Chol. (mg/dl)	58 $\pm$ 19,3	66 $\pm$ 18,1**	59 $\pm$ 14,1	63 $\pm$ 15,2	59 $\pm$ 14,0	68 $\pm$ 6,9***
LDL-Chol. (mg/dl)	130 $\pm$ 25,8	111 $\pm$ 24,5***	128 $\pm$ 25,6	115 $\pm$ 22,8*	127 $\pm$ 29,2	106 $\pm$ 26,7***
Triglyceride (mg/dl)	127 $\pm$ 68,4	127 $\pm$ 62,3	145 $\pm$ 66,8	140 $\pm$ 62,1	137 $\pm$ 62,8	132 $\pm$ 60,4
Glukose (mg/dl)	95 $\pm$ 14,1	88 $\pm$ 7,7**	92 $\pm$ 9,4	89 $\pm$ 11,7*	98 $\pm$ 14,4	87 $\pm$ 9,3***
Insulin ( $\mu$ n/ml)	8,8 $\pm$ 3,92	8,3 $\pm$ 5,05	11,7 $\pm$ 8,92	11,0 $\pm$ 8,98	13,8 $\pm$ 11,35	10,9 $\pm$ 7,74*
Leptin (ng/dl)	36,5 $\pm$ 29,2	30,2 $\pm$ 24,0*	38,0 $\pm$ 26,7	30,8 $\pm$ 19,8*	33,9 $\pm$ 24,2	26,9 $\pm$ 19,1**
hs-CRP (mg/dl)	0,27 $\pm$ 0,22	0,25 $\pm$ 0,19	0,32 $\pm$ 0,32	0,21 $\pm$ 0,24	0,27 $\pm$ 0,23	0,18 $\pm$ 0,18**
IL-6 (pg/ml)	1,8 $\pm$ 1,25	1,6 $\pm$ 1,04	2,4 $\pm$ 2,61	1,4 $\pm$ 0,77*	2,0 $\pm$ 1,30	2,4 $\pm$ 2,06
Fibrinogen (mg/dl)	371 $\pm$ 59,7	353 $\pm$ 46,0	394 $\pm$ 118	366 $\pm$ 62,3	360 $\pm$ 70,1	385 $\pm$ 65,1*

Paariger Vergleich (vor/nach); \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$

wichts- und Fettmassereduktion als Erfolg einer therapeutischen Lebensstilintervention nach dem Prinzip der reduzierten Kalorienbilanz aufzuzeigen [9], wurde damit erreicht. Die in dieser Studie gewonnenen, wissenschaftlichen und praktischen Erfahrungen in der Betreuung und Therapie von übergewichtigen Erwachsenen sind bereits in ein standardisiertes Schulungskonzept umgesetzt worden, das seit Beginn des Jahres 2005 bundesweit unter dem Namen M.O.B.I.L.I.S. angeboten und dessen Kosten bei regelmäßiger Teilnahme als ergänzende therapeutische Leistung nach § 43.2 SGBV auch erstattet werden kann [7].

Die Ergebnisse zeigen, dass zwar die als Therapieziel zu Beginn der Intervention vereinbarten Vorgaben wie die Absenkung des BMI-Wertes um 2,5 Einheiten nicht für alle Patienten erreicht werden, dass aber gemessen an den DAG-Kriterien [12] gute Ergebnisse in der Reduktion und Stabilisierung des Körpergewichts durch die Kombination von Lebensstilmaßnahmen realistisch sind. Dies rechtfertigt auch eine standardisierte und optimierte Umsetzung des Programms in Sinne einer therapeutischen Schulungsmaßnahme. Die benutzte Technologie zur Körperdichtebestimmung mittels BodPod® [8] dokumentiert zudem glaubhaft, dass die erreichte Gewichtsreduktion durch eine Verringerung der Fettmasse ohne signifikante Beeinträchtigung der fettfreien Masse erzielt wurde. Der oft zu beobachtende Abbau der Muskelmasse als unerwünschter Nebeneffekt der therapeutischen Intervention [14, 15] kann bei dem hier gewählten Interventionsmodus weitgehend vermieden werden.

Gegenüber den Ergebnissen der Halbjahresuntersuchung steigt das Körpergewicht nur gering wieder an; der therapeutische Erfolg bleibt gemessen am BMI und am Verlust der Fettmasse weitgehend erhalten. Ob und inwieweit für den zu beobachtenden, geringen Gewichtsanstieg die bei zu Übergewicht neigenden Personen bekannten jahreszeitliche Schwankungen [16] als programmunabhängige Faktoren verantwortlich sind, darüber kann nur spekuliert werden.

Die zum Halbjahr erzielten, deutlichen Reduzierungen im Bauchumfang als Zeichen für die Verringerungen der abdominal-viszeralen Fettmasse [9] blieben mit  $-6,1$  cm in der GU-Gruppe,  $-9,0$  cm in der D- und  $-8,1$  cm in der (D+S)-Gruppe nahezu unverändert. Dies bedeutet eine beträchtliche Verbesserung der metabolischen Fitness und spiegelt sich auch in den normalen Werten des Nüchternblutzuckers und des Plasmainsulins sowie in den signifikant erniedrigten Leptinspiegeln wider. Es darf somit für die Teilnehmer von einer Verbesserung in der Regulationslage des Adipozytenstoffwechsels sowie von einer Risikoabsenkung für den Typ-2-Diabetes ausgegangen werden [17]. Dabei wird eine multivariate Analyse der Ergebnisse klären müssen, ob zu beobachtende Unterschiede im Interventionsverlauf in den einzelnen Untersuchungsabschnitten [6] durch die Aufnahme und Wirkung des im ersten Halbjahr weitgehend nach Vorgabe verzehrten (s. Abb. 2) Nahrungssupplements erklärt werden können [18].

Erwartungsgemäß verbessert sich mit der Reduktion der Körperfettmasse auch das Lipidprofil und das damit verbundene atherosklerotische Risiko

[11, 13]. So kann für alle Teilnehmer eine signifikante Senkung des atherogenen LDL-Cholesterins um ca. 14 % bei gleichzeitiger signifikanter Anhebung des schützenden HDL-Cholesterins um ca. 12 % beobachtet werden. Damit sind die Veränderungen im LDL-/HDL-Profil günstiger als bei üblichen Interventionsprogrammen beschrieben [19]. In allen Gruppen werden für die jetzt noch moderat übergewichtigen Teilnehmer mit BMI-Wert von  $28-30$  kg/m<sup>2</sup> prognostisch günstige LDL-/HDL-Quotienten kleiner 2 erreicht. Anders als in den Halbjahresergebnissen [6] sind jetzt keine einheitlichen Ergebnisse in den zusätzlich bestimmten pro-inflammatorischen Variablen (hs-CRP, IL-6, Fibrinogen) zu erkennen. Hier muss die noch ausstehende, multivariate Analyse der Ergebnisse klären, ob der unterschiedliche Interventionsverlauf durch Unterschiede im Lebensstil der Teilnehmer, z. B. durch den Verzehr der Diäthilfe oder durch das individuelle Ernährungs- und Aktivitätsmuster, erklärt werden kann.

Signifikante und für die Patientenklientel ermutigende Verbesserungen waren in dem über Fragebögen erfassten Freizeitaktivitätsverhalten [20] zu dokumentieren. Die Veränderungen liegen bei Aktivitätsumfängen um  $+5,7$  METh/Woche und entsprechen damit einem regelmäßigen Energiemehrerverbrauch von ca. 430 kcal/Woche. Auch wenn dieser zunächst gering erscheint, so kann er doch langfristig zur Gewichtsstabilisierung beitragen. Wird dieses Aktivitätsverhalten beibehalten, wäre die wöchentliche Mehrarbeit von 430 kcal mit einem Gewichtsäquivalent von 3,4 kg Körpergewicht im Jahresverlauf gleichzusetzen. Zu-

dem verdeutlichen die Veränderungen im Aktivitätsverhalten, dass die eingesetzte Diäthilfe nicht missverstanden und in den diätunterstützten Gruppen nicht als Alibifunktion anstelle der notwendigen Veränderung im Aktivitätsverhalten benutzt wird. Ebenso gibt es keine Anzeichen dafür, dass der Verzehr der Diäthilfe den Lerneffekt im Essverhalten negativ beeinträchtigt oder für die Teilnehmer zu einer dauerhaften Gewohnheit wird. Vielmehr kann beobachtet werden, dass der zu Beginn der Intervention [6] durch die Diäthilfe erreichte Vorteil im Abbau der Körperfettmasse [14, 15] über den gesamten Jahresverlauf erhalten bleibt.

Die vorliegenden Einjahresergebnisse erlauben die Aussage, dass mit dem hier beschriebenen, lebensstilorientierten Schulungsprogramm signifikante Reduktionen im Körpergewicht und in der Körperfettmasse von mehr als 0,25 kg/Woche über einen Zeitraum von 6 Monaten erreicht und anschließend über weitere 6 Monate stabilisiert werden können. Dabei führt die Gewichtsreduktion zu einer Verbesserung der Körperkomposition und zu einer Reduktion der abdominalen und damit auch der viszeralen Körperfettmasse. Entsprechend wird die Gewichtsreduktion von positiven

Umstellungen in der metabolischen Fitness sowie in proatherogenen Risikofaktoren begleitet. Vor dem Hintergrund, dass die vorliegenden Ergebnisse wie auch die Einschätzung des Programms durch die Teilnehmer positiv ausfallen, erscheint die hier vorgestellte Form der Intervention sinnvoll und für die Umsetzung in ein standardisiertes Schulungsprogramm empfehlenswert.

Die Autoren danken Frau G. RÜCKER, Freiburg, für die statistische Bearbeitung der Daten und ihre kompetente Beratung.

#### Literatur:

- Rosenbloom AL, Joe JR, Young RS, Winter WE: Emerging epidemic of type 2 diabetes in youth. *Diabetes Care* 22: 345-354 (1999)
- Mokdad AH, Bowman BA, Ford ES, Vinicor F, Marks JS, Koplan JP: The continuing epidemics of obesity and diabetes in the United States. *JAMA* 286: 1195-1200 (2001)
- Peeters A, Barendregt JJ, Willekens F, Mackenbach JP, Al Mamun A, Bonneux L: Obesity in adulthood and its consequences for life expectancy: a life-table analysis. *Ann Intern Med* 138: 24-32 (2003)
- Bray GA, Ryan DH: Clinical evaluation of the overweight patient. *Endocrine* 13: 167-186 (2000)
- Berg A, Deibert P, Berg A, Jr., König D, Dickhuth HH: Current views on the importance of physical activity. *MMW Fortschr Med* 146: 27-30 (2004)
- Berg A, Frey I, Deibert P et al.: Gewichtsreduktion ist machbar. *Ernährungs Umschau* 50: 386-392 (2003)
- Berg A, König D: Körperliche Aktivität und Bewegung - Stellenwert in der Prävention des Übergewichts. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport* 20: 210-216 (2004)
- McCrary MA, Gomez TD, Bernauer EM, Mole PA: Evaluation of a new air displacement plethysmograph for measuring human body composition. *Med Sci Sports Exerc* 27: 1686-1691 (1995)
- Ross R, Dagnone D, Jones PJ et al.: Reduction in obesity and related comorbid conditions after diet-induced weight loss or exercise-induced weight loss in men. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 133: 92-103 (2000)
- Berg A, Jakob E, Lehmann M, Dickhuth HH, Huber G, Keul J: Aktuelle Aspekte der modernen Ergometrie. *Pneumologie* 44: 2-13 (1990)
- Halle M, Berg A, Garwers U, Grathwohl D, Knisel W, Keul J: Concurrent reductions of serum leptin and lipids during weight loss in obese men with type II diabetes. *Am J Physiol* 277: E277-E282 (1999)
- Hauner H, Wechsler JG, Kluthe R et al.: Qualitätskriterien für ambulante Adipositasprogramme. *Adipositas* 10: 5-8 (2000)
- Hauner H, Berg A: Körperliche Bewegung zur Prävention und Behandlung der Adipositas. *Deutsches Ärzteblatt* 97: 660-665 (2000)
- Forbes GB: Body fat content influences the body composition response to nutrition and exercise. *Ann N Y Acad Sci* 904: 359-365 (2000)
- Ballor DL, Poehlman ET: Exercise-training enhances fat-free mass preservation during diet-induced weight loss: a meta-analytical finding. *Int J Obesity* 18: 35-40 (1994)
- Visscher TL, Seidell JC: Time trends (1993-1997) and seasonal variation in body mass index and waist circumference in the Netherlands. *Int J Obes Relat Metab Disord* 28: 1309-1316 (2004)
- Ravussin E, Smith SR: Increased fat intake, impaired fat oxidation, and failure of fat cell proliferation result in ectopic fat storage, insulin resistance, and type 2 diabetes mellitus. *Ann N Y Acad Sci* 967: 363-378 (2002)
- Aoyama T, Fukui K, Takamatsu K, Hashimoto Y, Yamamoto T: Soy protein isolate and its hydrolysate reduce body fat of dietary obese rats and genetically obese mice (yellow KK). *Nutrition* 16: 349-354 (2000)
- Berg A, Halle M, Franz I, Keul J: Physical activity and lipoprotein metabolism: epidemiological evidence and clinical trials. *Eur J Med Res* 2: 259-264 (1997)
- Frey I, Berg A, Grathwohl D, Keul J: Freiburger Fragebogen zur körperlichen Aktivität - Entwicklung, Prüfung und Anwendung. *Soz.-Präventivmed* 44: 55-64 (1999)

## Zusammenfassung

### Gewichtsreduktion durch Lebensstilintervention Einjahresergebnisse einer klinisch kontrollierten, randomisierten Studie mit übergewichtigen Erwachsenen

A. Berg, I. Frey, U. Landmann, P. Deibert, D. König, A. Berg, H.-H. Dickhuth, Freiburg

Vor dem Hintergrund, praxisnahe Interventionsmodelle zur erfolgreichen Behandlung des Übergewichts beim Erwachsenen zu entwickeln und zu evaluieren, zeigen nach bereits erfolgter Publikation der Halbjahresdaten die jetzt vorliegenden Jahresergebnisse einer klinisch kontrollierten Interventionsstudie am Universitätsklinikum Freiburg, dass die effektive Senkung eines erhöhten Körpergewichts für die Großzahl der Teilnehmer (je nach Gruppenzuteilung bis zu 62 %) auch nach 12 Monaten möglich ist. Dabei kann die erzielte Gewichtsabnahme über die gewünschte Reduktion der Körperfettmasse ohne Nachteile für die fettfreie Masse erreicht werden. Damit wurde zum einen die Machbarkeit der Gewichts- und Fettmassereduktion als Erfolg einer therapeutischen Lebensstilintervention nach dem Prinzip der reduzierten Kalorienbilanz aufgezeigt, zum anderen einmal mehr der günstige Einfluss einer Gewichtsreduktion auf begleitende atherogene Risikofaktoren nachgewiesen. So sind Erniedrigungen im LDL-Cholesterin von durchschnittlich 14 % und Erhöhungen im HDL-Cholesterin von durchschnittlich 12 % im Jahresverlauf zu beobachten. Die in dieser Studie gewonnenen, theoretischen und praktischen Erfahrungen in der Betreuung und Therapie von übergewichtigen Erwachsenen sind bereits in ein standardisiertes Schulungskonzept umgesetzt worden, das seit Beginn des Jahres 2005 bundesweit unter dem Namen M.O.B.I.L.I.S. angeboten wird.

Ernährungs-Umschau 52 (2005), S. 310-314

Für die Verfasser:

**Prof. Dr. med. Aloys Berg**

Universitätsklinikum Freiburg –

Zentrum für Innere Medizin

Abt. für Rehabilitative und Präventive Sportmedizin

Hugstetter Str. 55

79183 Freiburg

E-Mail: berg@mms1.ukl.uni-freiburg.de