

Partieller Einsatz einer Formuladiät bei extrem adipösen Jugendlichen – Nutzen und Sicherheit

Efficiency and Safety of Partial Use of a Formula Diet in Extreme Obese Adolescents

Autoren

S. Lichtenstein^{1,2}, V. Kaese², J. Grulich-Henn¹, A. Hamann^{2,3}, G. F. Hoffmann¹, P. P. Nawroth²

Institute

¹ Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin, Angelika-Lautenschläger-Klinik, Klinik Kinderheilkunde I, Heidelberg

² Medizinische Universitätsklinik (Kreihl-Klinik), Abteilung Innere Medizin I und Klinische Chemie, Heidelberg

³ Diabetes-Klinik Bad Nauheim, Bad Nauheim

Schlüsselwörter

- extreme Adipositas
- ambulante Adipositas-therapie
- jugendliche Formuladiät

Keywords

- extreme obesity
- outpatient obesity program
- adolescents
- formula diet

Zusammenfassung

Fragestellung Die Anzahl extrem adipöser oft therapierefraktärer Kinder und Jugendlichen mit besonders hohem Persistenz- und Komorbiditätsrisiko und geringen Chancen auf dem Arbeitsmarkt wächst besonders schnell. Über intensivere Behandlungsoptionen für diese Jugendlichen mit spezifischen Bedürfnissen jenseits konventioneller Methoden sind kaum Studien verfügbar. In der vorliegenden Studie sollten die Effektivität und Sicherheit einer Formuladiätphase im Rahmen eines multimodalen Behandlungsprogramms bei adipösen Jugendlichen untersucht werden.

Material und Methoden In die Studie eingeschlossen wurden 36 (20 w, 16 m) extrem adipöse Patienten (BMI >99,5. Perzentile) mit Komorbidität, weiteren Risikofaktoren oder erfolglosen Therapieversuchen im Alter zwischen 13 und 17 Jahren. Alle Teilnehmer erhielten ein spezifisches, 9-wöchiges, ambulantes, multimodales Therapieprogramm, in dessen Verlauf sie zu einer geeigneten Ernährungsweise angeleitet wurden. Zusätzlich erhielt nur die Interventionsgruppe eine 3-wöchige Therapiephase mit einer proteinmodifizierten Formuladiät. Parameter des metabolischen Syndroms sowie des Vitamin- und Eisenhaushaltes wurden vor und nach den Therapiephasen untersucht.

Ergebnisse Im 9-wöchigen Programm reduzierten die Teilnehmer beider Gruppen ihr Körpergewicht signifikant. Im Vergleich waren in der Interventionsgruppe die BMI- bzw. BMI-SDS-Reduktion sowie die Absenkung von LDL-Cholesterinspiegeln und HbA1c signifikant deutlicher als in der Kontrollgruppe. Postulierte Mangelerscheinungen bez. fettlöslicher Vitamine und Eisen durch Ernährungsumstellung bzw. Formuladiät, zeigten sich weder in der Kontroll- noch in der Interventionsgruppe.

Abstract

Purpose There is an increasing number of adolescents with extreme obesity and only poor response to established obesity programmes. The risk for long-term persistency, comorbidity, and poor chances on the job market is disproportionately high in this group. Studies on more intensive treatment options in adolescents are rare. Aim of the study was to evaluate the efficacy and safety of a formula diet phase in a multimodal obesity programme for adolescents.

Materials and Methods The study included 36 (20 f, 16 m) adolescents with extreme obesity (BMI >99.5 percentile). Patients were between 13 and 17-years-old and had comorbidity, multiple risk factors, and/or previous unsuccessful therapeutic trials. All participants received a multimodal ambulant treatment for 9 weeks. During the course they were instructed in nutrition education. During the course the intervention group received a protein-modified therapy-period for 3 weeks using a formula diet. Laboratory investigations included parameters of metabolic syndrome, vitamins and iron metabolism before and after treatment phases.

Results The participants of both groups were able to reduce their body weight significantly during the 9-week lasting program. The reduction in BMI, respectively BMI-SDS and in LDL-cholesterol levels and HbA1c were significantly pronounced in the formula group. The pre-proposed changes in fat-soluble vitamins and parameters of iron metabolism were not observed in either group.

Conclusions The implementation of a 3 week-phase of formula diet in extreme obese adolescents is highly effective, and does not bear medical risks. It is, however, mandatory that it is embedded into a specific obesity program for adolescents with continuous medical and psychological care.

Bibliografie

DOI <http://dx.doi.org/10.1055/s-0030-1265984>
Aktuel Ernährungsmed 2011; 36: 31–37

© Georg Thieme Verlag KG
Stuttgart · New York ·
ISSN 0341-0501

Korrespondenzadresse

Dipl. oec. troph.

Silke Lichtenstein

Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik I
Im Neuenheimer Feld 430
69120 Heidelberg
Silke.Lichtenstein@med.uni-heidelberg.de

Schlussfolgerung Die 3-wöchige Anwendung einer Formuladiät bei extrem adipösen Teenagern ist hoch effektiv und medizinisch ungefährlich. Unabdingbare Voraussetzungen sind eine eingehende Eignungsprüfung der Patienten vor Therapie und die Durchführung im Rahmen eines spezifischen Adipositasprogramms für Jugendliche unter kontinuierlicher medizinisch-psychologischer Betreuung.

Einleitung

In den letzten Jahren hat die Adipositasprävalenz bei Kindern und Jugendlichen weiter zugenommen. Die Anzahl hochgradig Adipöser nimmt während der Pubertät am stärksten zu mit besonders hohem adipositasassoziierten Persistenz-, Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko [1,2]. Dem stetigen Zuwachs adipöser Kinder und Jugendlicher steht in Deutschland kein adäquates Angebot an evaluierten Adipositasprogrammen gegenüber [3,4]. Evaluert und etabliert sind in Deutschland eine Reihe stationärer Adipositastherapieprogramme [5–7]. Gut evaluierte ambulante Programme sind hingegen nicht ausreichend verfügbar. Hauptursache dafür ist die unzureichende Evidenz bez. effektiver Therapiemethoden [8]. Dieser Zustand wiederum verhindert, dass sich qualifizierte ambulante Adipositasprogramme etablieren und evaluieren lassen [9]. Die Therapie extrem adipöser Kinder und Jugendlicher erfordert spezifische Behandlungsstrategien. Dafür stehen diätetische, pharmakologische und chirurgische Methoden zur Wahl. Alle diese sind risikoreich und ungenügend erforscht [10]. Für die ambulante Therapie extrem adipöser Erwachsener gibt es in Deutschland evaluierte Adipositasprogramme unter Verwendung von Formuladiäten, für Kinder und Jugendliche sind diese bislang wenig untersucht worden [11].

Fragestellungen

In der vorliegenden Studie wurde untersucht, ob der partielle Einsatz einer Formuladiät im Rahmen eines multimodalen Adipositasprogramms bei extrem adipösen Jugendlichen durchführbar und sicher ist, und ob diese einen zusätzlichen Nutzen bringt.

Material und Methoden

Patientenkollektiv

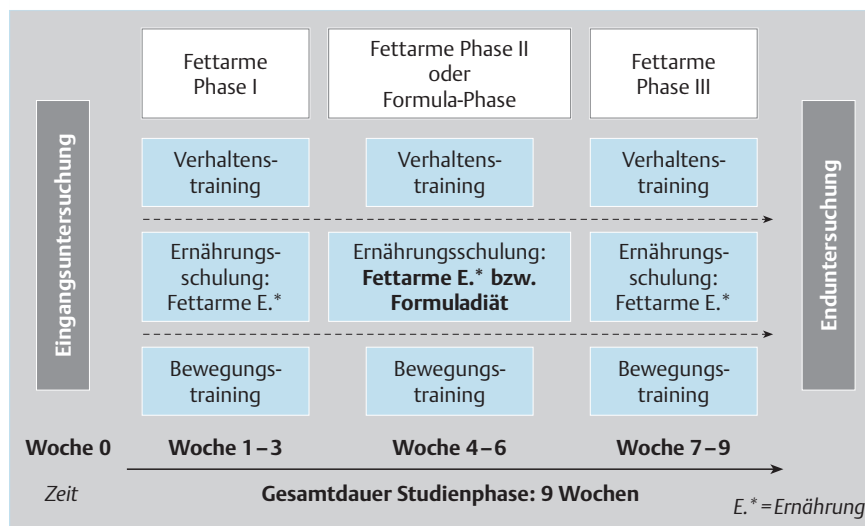
Es wurden Patienten mit extremer Adipositas (>99,5. BMI-Perzentile) nach Einverständniserklärung der Teilnehmer und ihrer Eltern eingeschlossen. Vor Aufnahme erfolgte eine medizinische und eine psychologische Untersuchung. Nicht eingeschlossen wurden Patienten mit Komorbiditäten wie z.B. syndromaler oder sekundärer Adipositas, kardialen, renalen oder hepatischen Grunderkrankungen, psychische Erkrankungen, Essstörungen und intellektueller oder körperlicher Behinderung. Ebenfalls ausgeschlossen wurden Patienten unter 13 Jahren und ohne erkennbare intrinsische Motivation zur Verhaltensänderung.

Anthropometrische Messungen und Labordiagnostik

Körpergröße, -gewicht, Taillen- und Hüftumfang wurden jeweils vor und nach Programmteilnahme gemessen. Das Körpergewicht wurde mithilfe einer Digitalwaage bis auf 0,1 kg genau am Untersuchungsmorgen und im nüchternen Zustand gemessen, die Körperlänge unter Verwendung eines wandbefestigten Stadiometers bis auf 0,1 cm genau. Aus den Messdaten wurde der Körpermassen-Index (BMI) und der SDS-BMI (s. u.) kalkuliert. Den Blutdruck bestimmten wir nach einer Ruhephase im Liegen mittels Dynamap-Gerät (Fa. Criticon). Nach einer venösen Blutabnahme wurden folgende Laborparameter erhoben: Triglyzeride, Gesamt-, LDL-, HDL-Cholesterin, Glukose, Insulin, HbA1c [12, 13]. Um den Einfluss der Formuladiät auf den Vitamin- und Eisenstatus zu überprüfen, wurden die Blutkonzentrationen der Vitamine A, E und D, Folat, Eisen und Ferritin ermittelt.

Programmbeschreibung und Studiendesign

Anhand der Leitlinien und Manuale aus Erwachsenenmedizin und Pädiatrie entwickelten wir ein spezifisches ambulantes Programmkonzept für Jugendliche mit hochgradiger Adipositas [10, 14, 15]. Vor Eintritt in die 9-wöchige Programmdauer (Woche 1–9), gab es 1 Woche Vorlaufphase (Woche 0). Jede Programmwoche beinhaltete je einmal wöchentlich ein Ernährungsberatungsgespräch in Einzelsitzungen mit Eltern, sowie eine Bewegungs- und Verhaltenstrainingseinheit in der Gruppe (Abb. 1). Durchgeführt wurden die Einheiten von Kinderärzten, Ernährungswissenschaftlerinnen, Kinder- und Jugendpsychologen und Sporttrainern.



Einteilung der Studiengruppen

Die Jugendlichen wurden bez. des Ernährungsregimes 2 unterschiedlichen Interventionsgruppen zugewiesen:

1. Probanden der *Kontrollgruppe* blieben während der gesamten 9-wöchigen Studienphase (Woche 1–9) bei einer fett- und energiereduzierten Mischkost.
2. Probanden der *Formulagruppe* bekamen in den 3 einleitenden Wochen (Woche 1–3) fett- und energiereduzierte Mischkost wie die Kontrollgruppe, in den daran anschließenden 3 Wochen ausschließlich eine speziell zur Gewichtsreduktion bilanzierte Formuladiät (Woche 4–6), um in den abschließenden Wochen wieder zur Basisernährungstherapie zurückzukehren.

Ernährungstherapie

In Woche 0 erhoben wir von jedem Teilnehmer ein Interview bez. seiner Essgewohnheiten und ein 7-Tages-Ernährungsprotokoll. In jeder Beratungssitzung (Woche 1–9) wurden die Familien zu einer energie- und fettmodifizierten Mischkost nach OptiMix® und dem Pyramidenmodell angeleitet [16]. Neben der Fettmodifikation sollte die Tagesfettzufuhr auf eine Zielgröße von maximal 7-mal 30g pro Woche bzw. 30g pro Tag begrenzt werden. Bei jeder Vorstellung wurden Körpergewicht und -größe gemessen.

Nur die Teilnehmer der *Formulagruppe* erhielten in Woche 4–6 anstatt normaler Lebensmittel ausschließlich eine bilanzierte Formuladiät zur Gewichtsreduktion in flüssiger Darreichung („bioNorm“, Firma Merck KGaA Darmstadt), die wir bereitstellen. Die obligat zu verzehrende Anzahl Diätportionen wurden für jede/n Teilnehmer/in anhand des Nährstoffgehaltes der Formuladiät gemäß des altersabhängigen Nährstoffbedarfes für Jugendliche laut D-A-CH-Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr der Deutschen Gesellschaft für Ernährung festgelegt. Im Fokus stand eine ausreichende Proteinzufuhr, die mit einem täglichen Mindestverzehr (alters- und geschlechtsabhängig) zwischen 6 und 7 Portionen Formuladiät gewährleistet war. Die Energieaufnahme lag damit bei rd. 1000 kcal pro Tag. Mit Eintritt in Woche 7 begann die stufenweise Umstellung auf normale Kost und ab Woche 8–9 die Rückkehr zum anfänglichen Ernährungsregime.

Ernährungstherapeutische Methoden: „Ess-Fahrplan“, „Formula-Fahrplan“ und Joker

Alle Teilnehmer dokumentierten ab Woche 0 ihren gesamten Tagesverzehr. In Woche 1 erhielten sie dazu personalisierte Protokollbögen, die eigens für die Studie entwickelt wurden („Ess-Fahrpläne“ bzw. „Formula-Fahrpläne“). Diese enthielten für jeden Teilnehmer individuelle, präferenzorientierte Mahlzeit-Vorschläge und Fettgehaltsangaben. Die Teilnehmer konnten aus den Vorschlägen ihren täglichen Speiseplan frei und nach Bedarf im Sinne eines (flexiblen) Austauschplans zusammenstellen [17]. Alle Teilnehmer erhielten ergänzend passende Rezepte, Lebensmitteltabellen und Hand-Outs z.B. mit Abbildungen bedarfsgerechter Portionsgrößen. Im Programmverlauf wurden alle Pläne 2-mal aktualisiert, z.B. um veränderte Vorlieben und saisonale Einflüsse aufzunehmen.

Teilnehmer der Formulagruppe erhielten für die Formula-Phase „Formula-Pläne“, in denen sie Anzahl und Sorte verzehrter Portionen Formula-Mahlzeiten und Getränke dokumentierten. Formulagruppen-Teilnehmer erhielten für das Formuladiät-Intervall zudem 3 „Joker“, die notfalls gegen je eine Mahlzeit (= Ausnahme) nach freier Wahl eingetauscht werden durften, z.B. für einen Apfel oder eine Portion Döner Kebab. Sie dienen der Rückfallpro-

phylaxe und finden so auch in anderen Formula-Programmen, wie z.B. dem Optifast52®-Programm, Anwendung. Die Umsetzung bzw. Einhaltung der Ernährungsumstellung wurde im Beratungsgespräch anhand des in den Fahrplänen dokumentierten Verzehrs kontrolliert, und sorgfältig auf Anzeichen für willentliches oder versehentliches under- bzw. over-reporting geprüft. Die bei dieser Erhebungsmethode verbleibende Restwahrscheinlichkeit musste unter dem Gesichtspunkt der Einhaltung von „Real-life“-Bedingungen in einer Therapiestudie in Kauf genommen werden.

Bewegungstherapie

Das Bewegungstraining der Jugendlichen fand einmal pro Woche in Gruppen statt. Dessen Schwerpunkt lag in einer Stunde „Indoor-Cycling“. Das Training wurde in einem örtlichen Sportstudio, exklusiv für unsere Teilnehmer und ohne Leistungsbezug, abgehalten. *Indoor-Cycling* bezeichnet ein durch eine speziell ausgebildete Sportlehrerin angeleitetes Ausdauertraining auf speziellen Standfahrrädern mit Musikbegleitung.

Psychologische Therapie

Die Einheiten des psychologischen Trainingsmoduls fanden in wöchentlichen Gruppensitzungen statt. Die u.a. verhaltenstherapeutischen Inhalte und Techniken zur Stimuluskontrolle vermittelte eine Kinderpsychologin.

Labormethoden

Alle Blutproben wurden mithilfe der Routine-Analysemethoden im Zentrallabor der Universitätsklinik Heidelberg bestimmt.

Statistik Statistische Programme

Als Programm zur Datenerfassung und Bestimmung statistischer Kenngrößen wie Mittelwerte, Standardabweichung, Median, usw. wurde Excel (Microsoft) verwendet. Für alle statistischen Analysen wurde das StatView-Programm (SAS-Europe, Heidelberg), zum Vergleich einzelner Größen wurden nichtparametrische Tests benutzt. Für die Vergleiche alters- und geschlechtsspezifischer Unterschiede wurde der Mann-Whitney-Test, für Vergleiche von Befunden vor und nach der Behandlung der Wilcoxon-signed-rank-Test durchgeführt. Als Signifikanz wurde eine Wahrscheinlichkeit von <0,05 bzw. als Hochsignifikanz von <0,001 angenommen.

Ergebnisse werden als Mittelwerte ± Standardabweichung auf eine Stelle gerundet angegeben.

Berechnung des BMI-Standard-Deviation-Score (BMI-SDS)

BMI-Perzentilwerte erlauben bei extrem adipösen Kindern und Jugendlichen (BMI >99,5. Perzentile) keine genaue Einstufung und sind zum Vergleich von Veränderungen im BMI-Wert im Verlauf ungeeignet. Deshalb wird in der Pädiatrie der BMI-SDS verwendet. Dieser Zahlenwert ermöglicht eine genaue Zuordnung des aktuellen BMI-Wertes. Der BMI-SDS wird nach der Methode von Cole kalkuliert [2]

$$SDS_{LMS} = ([BMI / M(t)]^{L(t)} - 1) / L(t)S(t)$$

Compliance Ernährungstherapie

Am Ende des Programms wurden alle Teilnehmer mithilfe eines Fragebogens gebeten, die Ernährungstherapie und dafür entwickelten Materialien subjektiv und mit eigenen Worten zu bewerten.

Ergebnisse

Alter und Geschlecht

Es kamen die Daten von 36 Jugendlichen (20 w, 16 m) im Alter zwischen 13 und 17 Jahren (14,7 Jahre \pm 1,5) zur Auswertung. Davon befanden sich 22 Patienten (13 w, 9 m) in der Kontroll- und 14 Patienten (8 w, 6 m) in der Formulagruppe.

Anthropometrische Charakterisierung und Therapieeffekt

Der mittlere BMI bzw. mittlere BMI-SDS der Jugendlichen vor Programmstart in der Kontrollgruppe (BMI_{Kvor}) niedriger als in der Formulagruppe (BMI_{Fvor}) (BMI_{Kvor} 33,1 \pm 4,7 vs. BMI_{Fvor} 34,9 \pm 4,7 bzw. BMI_{Kvor} -SDS 2,6 \pm 0,5 vs. BMI_{Fvor} -SDS 2,8 \pm 0,5).

Nahezu alle Jugendlichen konnten ihre Teilnahme erfolgreich abschließen. In beiden Gruppen kam es zu einer hochsignifikanten Gewichtsabnahme ($p \leq 0,001$). Der mittlere Gewichtsverlust der Jugendlichen in der Formulagruppe war dabei etwa doppelt so hoch (Δ BMI-SDS: $-0,2 \pm 0,2$) als in der Kontrollgruppe (Δ BMI-SDS: $-0,1 \pm 0,1$; **Tab. 1**). Dieser Unterschied war aber statistisch nicht signifikant.

Tab. 1 Anthropometrische Daten vor und nach Programmteilnahme.

	Kontrolle	Formula
BMI_{vor}	33,1 \pm 4,7	34,9 \pm 4,7
BMI_{nach}	32,0 \pm 4,5*	32,9 \pm 5,1*
Δ BMI	-1,1 \pm 1,0	-2,0 \pm 1,0
BMI-SDS_{vor}	2,6 \pm 0,5	2,8 \pm 0,5
BMI-SDS_{nach}	2,5 \pm 0,6*	2,6 \pm 0,6
Δ BMI-SDS	-0,15 \pm 0,1	-0,25 \pm 0,2

BMI = Body-Mass-Index, Δ BMI = Differenz des Body-Mass-Index vor und nach Programmteilnahme, Δ BMI-SDS = Differenz des BMI-SDS vor und nach Programmteilnahme, * = $p < 0,05$ gegenüber den Werten vor Programmbeginn

Tab. 2 Parameter des Kohlenhydratstoffwechsels.

	vor Therapie		nach Therapie	
	Kontrolle	Formula	Kontrolle	Formula
Nüchtern-Glukose (mg/dl)	86,9 \pm 7,6	94,0 \pm 11,9	86,0 \pm 8,4	86,8 \pm 6,5*
Nüchtern-Insulin (mU/l)	30,1 \pm 20,2	37,7 \pm 20,8	36,6 \pm 21,5	30,6 \pm 22,3*
HbA1c (%)	5,7 \pm 0,4	5,6 \pm 0,5	5,3 \pm 0,3*	5,1 \pm 0,3*

dargestellt sind die Mittelwerte \pm Standardabweichung vor und nach Programmteilnahme; * $p < 0,05$

	vor Therapie		nach Therapie	
	Kontrolle	Formula	Kontrolle	Formula
Gesamt-Chol. (mg/dl)	177,3 \pm 30,1	161,54 \pm 19,2	159,7 \pm 31,1*	131,7 \pm 15,5*
LDL-Chol. (mg/dl)	111,5 \pm 28,2	104,9 \pm 19,9	101,3 \pm 24,6**	82,03 \pm 18,9**
HDL-Chol. (mg/dl)	38,7 \pm 6,6	41,2 \pm 10,4	35,3 \pm 6,1*	34,4 \pm 5,9*
Triglyzeride (mg/dl)	134,9 \pm 72,3	120,1 \pm 82,2	114,8 \pm 57,4	78,2 \pm 43,2*

dargestellt sind die Mittelwerte \pm Standardabweichung vor und nach Programmteilnahme, * $p < 0,05$, ** $p < 0,00$

Metabolische Charakterisierung und Therapieeffekt

Kohlenhydratstoffwechsel

Im Vergleich der Werte vor und nach Teilnahme ergaben sich nur in der Formulagruppe signifikante Veränderungen bez. Nüchtern-Glukosespiegel (Kontrolle: 86,9 mg/dl \pm 7,6 auf 86,0 mg/dl \pm 8,4; n.s.; Formula: 94,0 mg/dl \pm 11,9 auf 86,8 mg/dl \pm 6,5; $p \leq 0,05$) und für die Nüchtern-Insulinwerte (Kontrolle: 30,1 mU/l \pm 20,2 auf 36,6 mU/l \pm 21,5; n.s.; Formula: 36,6 mU/l \pm 21,5 auf 30,6 mU/l \pm 22,3; $p \leq 0,05$). Der HbA1c verminderte sich in beiden Gruppen signifikant (**Tab. 2**).

Lipidstoffwechsel

Infolge der Gewichtsreduktion und den Veränderungen der Lebensweise verminderten sich in beiden Gruppen Gesamtcholesterin signifikant (Kontrolle: 177,3 mg/dl \pm 30,1 auf 159,7 mg/dl \pm 31,1; Formula: 161,54 mg/dl \pm 19,2 auf 131,7 mg/dl \pm 15,5; jeweils $p \leq 0,05$), LDL-Cholesterin hochsignifikant (Kontrolle: 111,5 mg/dl \pm 28,2 auf 101,3 mg/dl \pm 24,6; Formula: 104,9 mg/dl \pm 19,9 auf 82,03 mg/dl \pm 18,9; jeweils $p \leq 0,001$). Die Triglyzerid-Serumwerte verminderten sich nur in der Formulagruppe signifikant von 134,9 mg/dl \pm 72,3 auf 78,2 mg/dl \pm 43,2 (**Tab. 3**). In beiden Gruppen sanken ebenfalls die HDL-Konzentrationen im Blut (Kontrolle: 38,7 mg/dl \pm 6,6 auf 35,3 mg/dl \pm 6,1; Formula: 41,2 mg/dl \pm 10,4 auf 34,4 mg/dl \pm 5,9; jeweils $p \leq 0,05$) (**Tab. 3**).

Vitamine und Eisenstoffwechsel

Ferritin- bzw. Eisenspiegelwerte aller Teilnehmer lagen zu Beginn innerhalb der Norm und zeigten in beiden Gruppen im Verlauf keine signifikanten Änderungen (**Tab. 4**).

Tab. 4 Vitamine und Eisenstoffwechsel.

	vor Therapie		nach Therapie	
	Kontrolle	Formula	Kontrolle	Formula
Folat (nmol/l)	18,4 \pm 7,2	22,2 \pm 9,4	19,0 \pm 10,8	19,9 \pm 8
Vitamin A (μ mol/l)	2,5 \pm 0,3	2,2 \pm 0,5	2,6 \pm 0,3	2,2 \pm 0,5
Vitamin E (μ mol/l)	20,8 \pm 6,3	20,3 \pm 2,0	22,9 \pm 5,2	27,8 \pm 2,5
Vitamin D (ng/l)	23,3 \pm 8,4	33,3 \pm 16,6	24,8 \pm 9,4	35,1 \pm 18,8
Ferritin (μ g/l)	41,0 \pm 25,1	64,0 \pm 36,6	39,6 \pm 31,5	44,5 \pm 30,0*
Serum-Eisen (μ mol/l)	19,2 \pm 5,1	15,8 \pm 7,1	11,7 \pm 4,2*	15,4 \pm 4,1

dargestellt sind die Mittelwerte \pm Standardabweichung vor und nach Programmteilnahme, * = $p < 0,05$

Tab. 3 Parameter des Lipidstoffwechsels.

Kein Teilnehmer hatte vor oder nach Therapie einen Vitaminmangel. Teilnehmer der Formulagruppe wiesen vorher etwas höhere Vitamin-D-Mittelwerte auf als die der Kontrollgruppe (33,3 ng/l \pm 16,6 vs. 23,3 ng/l \pm 8,4; n.s.). Die mittleren Vitamin-E-Blutkonzentrationen waren vor Therapie in beiden Gruppen fast identisch und stiegen jedoch in der Formulagruppe nach dem Programm stärker an (20,3 μ mol/l \pm 2,0 auf 27,8 μ mol/l \pm 2,5) als in der Kontrollgruppe (20,8 μ mol/l \pm 6,3 auf 22,9 μ mol/l \pm 5,2). Die mittleren Folsäurespiegel waren in der Formulagruppe vor Therapie höher als in der Kontrollgruppe (22,2 nmol/l \pm 9,4 vs. 18,4 nmol/l \pm 7,2). Nach der Therapie näherten sich beide Mittelwerte einem ähnlichen Niveau an (19,9 nmol/l \pm 8,0) vs. 19,0 nmol/l \pm 10,8) (► Tab. 4). Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass weder in der Formula- noch in der Kontrollgruppe pathologisch erhöhte oder erniedrigte Werte für die gemessenen Vitamine und Parameter des Eisenstoffwechsels gefunden wurden.

Ernährungstherapeutische Methoden „Ess-Fahrplan“ und „Formula-Fahrplan“

Die Befragung am Programmende ergab, dass alle Teilnehmer die Essfahrpläne als hilfreich bewerteten. Aufgrund der Berücksichtigung individueller Vorlieben war die Akzeptanz der Pläne sehr groß. Die Mahlzeitenvorschläge wurden als konkrete Entscheidungshilfen aufgenommen und nicht als Einschränkung empfunden. Die Einhaltung der Ess-Fahrpläne gelang allen Teilnehmern, deren flexible Handhabung beurteilten sie als große Hilfe bei der Ernährungsumstellung zu Hause. Dadurch konnte in einigen Fällen ein Programmabbruch infolge eines „Ausrutschers“ verhindert werden. Andererseits stellten die Fahrpläne eine feste Hilfsstruktur dar, der die Jugendlichen folgen konnten. Laut Aussage der Teilnehmer gaben ihnen die Pläne Sicherheit, indem sie halfen, den Überblick und die Selbstkontrolle nicht zu verlieren, sodass sie sich besser auf die Umsetzung der Veränderungen ihrer Lebensweise konzentrieren konnten.

Diskussion

Spezielle Therapieprogramme für stark adipöse Jugendliche finden sinnvollerweise stationär statt, gekoppelt an eine ambulante Behandlung im Vorfeld oder im Anschluss daran [18, 19]. Stationäre Therapieangebote für extrem adipöse Jugendliche sind in einer Reihe spezialisierte Kliniken in Deutschland etabliert und gut evaluiert [6]. Für viele morbid adipöse Jugendliche kommt aber z. B. aus schulischen Gründen nur eine ambulante Therapie infrage. Aus Mangel an wohnortnahen Therapieangeboten für Jugendliche mit Adipositas geraten diese oft in Erwachsenenprogramme, obwohl die Teilnahme von Jugendlichen an nicht altersgerechten Programmen kontraindiziert ist [20]. Um den Bedürfnissen dieser oft therapierefraktären oder gesundheitlich akut gefährdeten Teenager gerecht zu werden, sollte als „Adjuvans“ eine intensivere Therapiemethodik zum Einsatz kommen. Nach den bisherigen Forschungsergebnissen wählten wir aus den verfügbaren Optionen eine Formuladiät, nachdem pharmakologische und chirurgische Maßnahmen nur als allerletzte Maßnahmen infrage kommen sollten [14, 21]. Extrem kalorienreduzierte, proteinreiche Formuladiäten zur Gewichtsreduktion eignen sich aufgrund ihrer Nährstoffkomposition zum vollständigen Nahrungersatz auch über einen längeren Zeitraum, sogar besser als die adäquate Zusammenstellung aus natürlichen Lebensmitteln. Die Anwendung von Formuladiäten

erwies sich bei Erwachsenen, Kindern und Jugendlichen als medizinisch sicher, weil die Zusammensetzung das Risiko alimentärer Mängel und das eines diätinduzierten Magermassenverlustes minimiert [18, 22, 23]. Es gibt nur wenige deutsche Studien mit Formuladiäten mit Kindern und Jugendlichen. Bei einer Anwendung wird die Einbettung in ein medizinisch-psychologisch kontrolliertes, langfristig und verhaltenstherapeutisch ausgerichtetes Programm vorausgesetzt [14, 24]. Umstritten sind Formuladiäten, weil sie nicht die zur langfristigen Gewichtsreduktion erforderlichen Verhaltensänderungen unterstützen und kein Beweis für einen Vorteil gegenüber konventioneller Maßnahmen vorliegt. Die wenigen Anwendungsstudien zeigten bei Kindern und Jugendlichen kurzfristig einen hohen Therapieeffekt, der sich jedoch langfristig nicht stabilisieren ließ [7, 23, 24, 31]. Alle Teilnehmer durchliefen das gesamte Programm und konnten ihr Gewicht in 9 Wochen hochsignifikant reduzieren. Zurückzuführen ist die exzellente Compliance auf die sorgfältige Eignungsprüfung vor Beginn, in der wir Teilnahmebereitschaft und Kompetenzen zur Änderung der Lebensweise bei Teilnehmern und deren Eltern als wichtige Erfolgskriterien überprüften. Auch die Verbesserung fast aller metabolischen Risikofaktoren war infolge der Gewichtsreduktion in beiden Gruppen zu beobachten. Bei Teilnehmern der Formulagruppe fiel sie bez. entscheidender Parameter wie z. B. LDL-Cholesterin und HbA1c signifikant deutlicher aus als in der Kontrollgruppe. Alle diese Ergebnisse decken sich mit den Daten aus Studien mit Kindern und Jugendlichen [7, 25–27]. Außerdem stellten wir fest, dass die 3-wöchige Anwendung der Formuladiät bei Heranwachsenden keine Mangelernährung bez. Vitaminen und Eisen verursacht (► Tab. 4). Angesichts der oft ungünstigen Ernährungsweise von Jugendlichen und der damit verbundenen defizitären Zufuhr einzelner Vitamine wie z. B. Folsäure oder Vitamin D, könnte die Formuladiät im Einzelfall sogar einen positiven Beitrag zur Vitaminversorgung im Rahmen der Einleitung einer Ernährungsumstellung leisten [28]. Der nach Therapie nichtsignifikant, aber deutlich verringerte Mittelwert des Serum-Eisenspiegels in der Kontrollgruppe, könnte dahingehend interpretiert werden. Unserer Beobachtung war, dass viele Probanden ihren vormals hohen Wurst- und Fleischverzehr radikal reduzierten und damit auch ihre wesentlichste Eisenquelle.

Als singuläre Maßnahme führen kalorienreduzierte Diäten keine langfristige Gewichtskonstanz herbei, sondern erhöhen das Risiko eines gesundheitlich nachteiligen „Weight-Cyclings“ [29, 30]. Sofern kalorienreduzierte Diäten in ein multidisziplinäres und auf dauerhafte Verhaltensänderungen ausgerichtetes Programm eingebettet und durch eine Ernährungsberatung begleitet durchgeführt werden, können sie doch den kurzfristigen Therapieeffekt bez. der Gewichtsabnahme verstärken. Auch wenn darin zunächst kein Vorteil gegenüber der konventionellen Ernährungstherapie oder gar ein Ersatz dafür zu sehen ist, unterstützt das Erfolgserlebnis der initialen Gewichtsreduktion bzw. die körperliche und die psychologische Verfassung der Patienten maßgeblich [31]. Insbesondere für therapierefraktäre Patienten, die oft keinerlei Zugang mehr zu gewichtsreduzierenden Maßnahmen finden, besteht in dieser Erfahrung eine essenzielle Voraussetzung als für ein langfristiges Durchhalten des erneuten Versuchs.

Kalorienreduzierte Diäten zur Gewichtsreduktion sind im Falle einer Essstörung kontraindiziert, weshalb wir bei Auswahl der Stichprobe und Konzeption des Adipositasprogramms mit Sorgfalt vorgegangen sind [32, 33]. Ausdrücklich möchten wir in diesem Zusammenhang betonen, dass zur erfolgreichen und risiko-

armen Anwendung von Formuladiäten bedingungslos 3 Voraussetzungen erfüllt werden müssen:

1. die sorgfältige Überprüfung von Ein- und Ausschlusskriterien vor Programmbeginn,
2. die Einbettung in ein multimodales, alters- und zielgruppenspezifisches Adipositasprogramm und
3. die medizinisch-psychologische Betreuung durch erfahrenes pädiatrisches Fachpersonal.

Ob diese im Vergleich zu konventionellen Methoden besseren Therapieerfolge auch langfristig gewährleistet werden können, muss mit Longitudinalstudien überprüft werden.

Die besten Langzeitergebnisse erreicht eine dauerhafte Ernährungsumstellung mithilfe einfach zu befolgender Vorgaben bez. Lebensmittelauswahl und Verzehrsmengen unter professioneller Anleitung und Einbezug der Familie [34,35]. Ob Veränderungen der Essgewohnheiten auf Dauer eingehalten werden können hängt von der Umsetzbarkeit im Alltag, d. h. vom damit verbundenen Aufwand ab. Je stärker die Konkretisierung und Individualisierung der Empfehlungen zur gewichtsreduzierenden Ernährungsumstellung sind umso wahrscheinlicher ist deren langfristige Etablierung. Auch die meisten unserer Teilnehmer fragten nach konkreten, individuellen und unmittelbar umsetzbaren Änderungsvorschlägen, wie sie nur in zielgruppenspezifischen Beratungs- oder Schulungssitzungen zu erreichen sind. Darüber hinaus forderten die Jugendlichen schriftliche Hilfsmittel wie etwa Speisepläne. Diese sind aus psychologischer Sicht hinsichtlich der Adipositas-therapie als zu rigide abzulehnen. Da sie keinen Handlungsspielraum lassen, führen sie zwangsläufig zum Zusammenbruch neu erworbener Verhaltenskonstrukte und nicht langfristig zur Gewichtsreduktion. Als erfolgreicher gelten Maßnahmen nach dem Prinzip der „Flexiblen Kontrolle“, die auf Planabweichungen ausgelegt sind und das Training neu erworbenen Verhaltens und dessen Etablierung ermöglichen [17]. Unsere „Ess-Fahrpläne“ bedienen sich dieses Prinzips: Sie lassen die flexible Zusammenstellung der Tagespläne und sogar die völlig freie Auswahl von Speisen und Getränken zu. Das reduziert das Rückfallrisiko erheblich. Die freie Wahl und die eigenständige Auseinandersetzung der Jugendlichen mit ihrer Ernährungsweise sind gute Voraussetzungen für eine dauerhafte Ernährungsumstellung [36]. Eine wichtige Rolle fällt auch der Individualisierung der Ess-Fahrpläne zu. Dadurch, dass sich die Teilnehmer mit „ihren“ Plänen identifizierten, erfuhren die enthaltenen Vorgaben eine vergleichsweise viel höhere Akzeptanz als pauschale Ernährungsempfehlungen.

Schlussfolgerung

Angesichts des zunehmenden Bedarfs an ambulanten Behandlungsoptionen für extrem adipöse Jugendliche steht fest, dass auch ambulante Behandlungsmethoden mit aggressiverer Wirkungsweise entwickelt und zugänglich gemacht werden müssen. Der Mangel an ambulanten Therapieprogrammen für Jugendliche und die Ablehnung diätetischer Maßnahmen aufgrund der unzureichenden Erforschung ist nicht zufriedenstellend. Wir schließen aus unseren Ergebnissen, dass die partielle Anwendung einer Formuladiät im Rahmen eines zielgruppenspezifischen, leitlinienorientierten Therapieprogramms machbar, effektiv und medizinisch sicher ist. Bei Indikation – und ausschließlich dann – sollten Formuladiäten für die ambulante Behandlung extrem adipöser Jugendlicher in Betracht gezogen werden. Unentbehrlich sind vor Therapiebeginn eine eingehende Eignungsprü-

fung der Patienten und die kontinuierliche medizinisch-psychologische Betreuung über den gesamten Verlauf hinweg.

Der Mangel an Studien zur Evaluierung spezieller ambulanter Programme bzw. intensivierten Therapiemethoden für extrem adipöse Jugendliche ist nicht akzeptabel. Die Erfahrungen unserer Studie sollten Weiterentwicklung von spezifischen Therapiekonzepten und der Durchführung von Studien an größeren Kollektiven und über einen längeren Zeitraum anregen.

Interessenkonflikt

Die Autorin hat keinen Interessenkonflikt.

Literatur

- 1 Kurth BM, Schaffrath Rosario A. The prevalence of overweight and obese children and adolescents living in Germany. Results of the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS). Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2007; 50: 736–743
- 2 Cole TJ. The LMS method for constructing normalized growth standards. Eur J Clin Nutr 1990; 44: 45–60
- 3 Deutsche Gesellschaft für Ernährung D. Therapieprogramme für übergewichtige Kinder (Teil 1). DGE-Info Forschung, Klinik und Praxis 2003a, 06/2003
- 4 Deutsche Gesellschaft für Ernährung D. Therapieprogramme für übergewichtige Kinder (Teil 2). DGE-Info Forschung, Klinik und Praxis 2003b, 07/2003
- 5 Reinehr T, Temmesfeld M, Kersting M et al. Four-year follow-up of children and adolescents participating in an obesity intervention program. Int J Obes (Lond) 2007; 31: 1074–1077
- 6 Siegfried W, Kromeyer-Hauschild K, Zabel A et al. Long-term inpatient treatment of extreme juvenile obesity: an 18-month catamnestic study. MMW Fortschr Med 2006; 148: 39–41
- 7 Wildhalm K, Zwiauer K, Weber H. Metabolic changes in a 3-week treatment with a low calorie protein-carbohydrate diet in massively obese adolescents. Infusionsther Klin Ernähr 1983; 10: 82–89
- 8 Summerbell CD, Ashton V, Campbell KJ et al. Interventions for treating obesity in children. Cochrane Database Syst Rev 2003; CD001872
- 9 Reinehr T, de Sousa G, Toschke AM et al. Long-term follow-up of cardiovascular disease risk factors in children after an obesity intervention. Am J Clin Nutr 2006; 84: 490–496
- 10 Kunze D, Wabitsch M. Leitlinie zur Prävention und Therapie von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter. www.a-g-a.de 2006
- 11 Wildhalm K, Eisenkölbl J. Behandlungsergebnisse OPTIFAST®-Junior. Aktual Ernährungsmed 2003; 28
- 12 Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. Lancet 2002; 360: 473–482
- 13 Arslanian S. Type 2 diabetes in children: clinical aspects and risk factors. Horm Res 2002; 57 (Suppl. 1): 19–28
- 14 Hauner H, Buchholz G, Hamann A et al. Prävention und Therapie der Adipositas. December 2005. Deutsche Adipositas-Gesellschaft, Deutsche Diabetes-Gesellschaft, Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin, eds. Evidenzbasierte Leitlinie. http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/leitlinien/EBL_Adipositas_Update_2007.pdf 2007
- 15 Warschburger P, Petermann F, Fromme C. Adipositas-Training mit Kindern und Jugendlichen. Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union; 2005
- 16 Kersting DM, Chada C, Schöch G. Optimierte Mischkost als Präventionsernährung für Kinder und Jugendliche – Teil 1: Lebensmittelauswahl. Ernährungsumschau 1993; 40: 164–169
- 17 Westenhoefer J. Establishing dietary habits during childhood for long-term weight control. Ann Nutr Metab 2002; 46 (Suppl. 1): 18–23
- 18 Van Egmond-Fröhlich A, Brauer W. Effects of a programme structured outpatient follow-up care after inpatient rehabilitation of obese children and adolescents – a multicentre, randomized study. Rehabilitation Stuttgart 2006; 45: 40–51
- 19 Reinehr T, Kersting M, Wollenhaupt A et al. Evaluation of the training program „OBELDICKS“ for obese children and adolescents. Klin Padiatr 2005; 217: 1–8

- 20 Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung B. Qualitätskriterien für Programme zur Prävention und Therapie von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen. Gesundheitsförderung KONKRET; 2005
- 21 Inge TH, Xanthakos SA, Zeller MH. Bariatric surgery for pediatric extreme obesity: now or later? *Int J Obes (Lond)* 2007; 31: 1–14
- 22 Stallings VA, Pencharz PB. The effect of a high protein-low calorie diet on the energy expenditure of obese adolescents. *Eur J Clin Nutr* 1992; 46: 897–902
- 23 Widhalm KM, Zwiauer KF. Metabolic effects of a very low calorie diet in obese children and adolescents with special reference to nitrogen balance. *J Am Coll Nutr* 1987; 6: 467–474
- 24 Kirschner MA, Schneider G, Ertel NH et al. An eight-year experience with a very-low-calorie formula diet for control of major obesity. *Int J Obes* 1988; 12: 69–80
- 25 Monzavi R, Dreimane D, Geffner ME et al. Improvement in risk factors for metabolic syndrome and insulin resistance in overweight youth who are treated with lifestyle intervention. *Pediatrics* 2006; 117: e1111–1118
- 26 Reinehr T, Kiess W, Kapellen T et al. Insulin sensitivity among obese children and adolescents, according to degree of weight loss. *Pediatrics* 2004; 114: 1569–1573
- 27 Gately PJ, Butterly RJ, Cooke CB. The effects of an 8-week diet and exercise programme on a sample of children attending a weight-loss camp. *Journal of Sports Sciences* 1996; 14: 82–83
- 28 Mensink G, Heseker H, Richter A et al. Forschungsbericht Ernährungsstudie als KIGGS-Modul (EsKiMo). In: Verbraucherschutz BfELu, ed. Bonn: Robert Koch-Institut Berlin, Universität Paderborn; 2007
- 29 Field AE, Austin SB, Taylor CB et al. Relation between dieting and weight change among preadolescents and adolescents. *Pediatrics* 2003; 112: 900–906
- 30 Figueroa-Colon R, Franklin FA, Lee JY et al. Feasibility of a clinic-based hypocaloric dietary intervention implemented in a school setting for obese children. *Obes Res* 1996; 4: 419–429
- 31 Eliakim A, Kaven G, Berger I et al. The effect of a combined intervention on body mass index and fitness in obese children and adolescents – a clinical experience. *Eur J Pediatr* 2002; 161: 449–454
- 32 Herpertz-Dahlmann B. Adolescent eating disorders: definitions, symptomatology, epidemiology and comorbidity. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am* 2009; 18: 31–47
- 33 Britz B, Siegfried W, Ziegler A et al. Rates of psychiatric disorders in a clinical study group of adolescents with extreme obesity and in obese adolescents ascertained via a population based study. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000; 24: 1707–1714
- 34 Alexey U, Reinehr T. Positive changes of dietary habits after an outpatient training program for overweight children. *Nutrition Research* 2006; 26: 202–208
- 35 Gidding SS, Dennison BA, Birch LL et al. Dietary recommendations for children and adolescents: a guide for practitioners. *Pediatrics* 2006; 117: 544–559
- 36 Medonca P, Brehm SS. Effects of choice on behavioural treatment of overweight children. *J Soc Clin Psychol* 1983; 1: 343–353