

Korsten-Reck U¹, Kromeyer-Hauschild K², Korsten K¹, Rücker G¹, Dickhuth HH¹, Berg A¹

Freiburg Intervention Trial for Obese Children (FITOC): Ergebnisse einer klinischen Beobachtungsstudie

*Freiburg Intervention Trial for Obese Children (FITOC):
Results of a clinical observation study*

¹ Abteilung Rehabilitative und Präventive Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik, Freiburg

² Institut für Humangenetik und Anthropologie, Friedrich-Schiller-Universität, Jena

Zusammenfassung

FITOC (Freiburg Intervention Trial for Obese Children) ist ein interdisziplinäres Interventionsprogramm zur ambulanten Therapie der Adipositas im Kindes- und Jugendalter. Hier wird als kontrollierte, nicht-randomisierte Längsschnittstudie über Ergebnisse der intensiven Therapiephase von 8 Monaten berichtet.

472 Kindern (220 Jungen, 252 Mädchen) im durchschnittlichen Alter von 10,5 Jahren wurden eingeschlossen. Die Kontrollgruppe bestand aus 29 Kindern (16 Jungen, 13 Mädchen; Alter 10,0 Jahre). Körpergröße und Gewicht, relativer BMI (BMI-SDS), Gesamtcholesterin (CH), LDL-Cholesterin (LDL-C) und HDL-Cholesterin (HDL-C) und die körperliche Leistungsfähigkeit (Watt/kg) wurden zu Beginn und nach 8,7 Monaten bestimmt.

Nach der intensiven Therapiephase kommt es bei beiden Geschlechtern zu einer signifikanten Abnahme des BMI-SDS ($p < 0.001$) und einer signifikanten Zunahme der körperlichen Leistungsfähigkeit (Watt/kg) ($p < 0.001$). Der BMI-SDS und körperliche Leistungsfähigkeit der Kontrollgruppe blieben konstant. Während das Gesamtcholesterin nur bei den Jungen nach 8,7 Monaten signifikant geringer war ($p = 0.001$), nahm das LDL-C bei beiden Geschlechtern signifikant ab. Das HDL-C erhöhte sich tendenziell bei beiden Geschlechtern.

Die Ergebnisse zeigen, dass adipöse Kinder in einem intensiven Interventionsprogramm wie FITOC innerhalb von 8 Monaten erfolgreich behandelt werden können, wobei der kleine Umfang der Kontrollgruppe die Aussagekraft dieser Studie etwas einschränkt.

Schlüsselwörter: ambulante Adipositasbehandlung, Kindesalter, Lipidwerte, körperliche Aktivität, Lebensstil

Einleitung

Innerhalb der letzten 20 Jahre hat sich unser Lebensstil drastisch verändert. Zunehmende Verhäuslichung und körperliche Inaktivität kombiniert mit ständiger Verfügbarkeit von Essen, aber auch sozioökonomische Veränderungen haben zu einer Zunahme von Adipositas bei Kindern und Erwachsenen geführt (13, 39). Studien zeigen signifikante Zusammenhänge zwischen übermäßigem Medienkonsum und dem Ausmaß der Adipositas (5, 9, 16, 30). Lebensstilveränderung ist deshalb ein Schlüsselement innerhalb der Adipositas therapie.

Längsschnittuntersuchungen belegen, dass aus übergewichtigen Kindern bis zu 80 % auch übergewichtige Er-

Summary

The Freiburg Intervention Trial for Obese Children (FITOC) is an interdisciplinary, outpatient program for obese children. The study is designed as a longitudinal controlled, non-randomized observation study. An 8-month intensive phase preceded a follow-up phase of one year or longer. We report the results of the intensive phase.

Data were analyzed from 472 children (220 boys, 252 girls) with an average age of 10.5 years. A group of 29 obese children (16 boys, 13 girls) who did not take part in this intervention program served as controls. They were on average 10.0 years of age. Body height and weight, relative BMI (BMI-SDS), fasting total-cholesterol (CH), LDL-cholesterol (LDL-C), HDL-cholesterol (HDL-C) and physical performance were measured initially and after 8.7 months.

A significant reduction in BMI-SDS ($p < 0.001$) and a significant increase ($p < 0.001$) in physical performance was observed in both sexes after the intensive intervention phase. In the controls, BMI increased ($p < 0.001$) and BMI-SDS remained constant and fitness levels (watt/kg body weight) did not improve. Whereas fasting total-cholesterol was significantly lower ($p = 0.001$) after 8.7 months only in boys, LDL-C decreased significantly in both sexes. HDL-C tended to increase in both sexes (not significant). The controls showed no significant changes in CH, LDL-C and HDL-C.

The results indicate that obese children can be successfully treated in such an intervention program within 8 months.

Key words: outpatient obesity treatment, childhood, lipid values, physical activity, life-style

wachsene mit Folgeerkrankungen wie Fettstoffwechselstörungen, Herz-Kreislaufkrankungen und Diabetes werden (7, 14, 18, 32, 37). Der Kostenaufwand dafür ist enorm (36). Aus diesem Grund ist es wichtig, Strategien zur Prävention der Adipositas und effektive Behandlungsprogramme für übergewichtige Kinder zu entwickeln. Obwohl ein wachsendes gesellschaftliches und wissenschaftliches Interesse für die Adipositasbehandlung vorliegt, existieren bislang nur wenige Interventionsprogramme mit Langzeitbetreuung (11, 12).

FITOC (Freiburg Intervention Trial for Obese Children) ist ein interdisziplinäres Interventionsprogramm zur ambulanten Therapie der Adipositas im Kindes- und Jugendalter. Das seit 1987 existierende Programm beinhaltet eine Kombination aus organisiertem Sport, Ernährungs-

schulung und Verhaltenstherapie (4, 23). Im Unterschied zu anderen Programmen spielt die Einbeziehung der Eltern in die Therapie eine entscheidende Rolle. Neben der Aufgabe, ihre Kinder zu unterstützen, bekommen die Eltern selbst theoretische und praktische Informationen zur Ernährung und zu den physiologischen und psychologischen Hintergründen der Erkrankung.

Die vorliegende Arbeit fasst die Veränderungen des Gewichtsstatus, der körperlichen Leistungsfähigkeit und der Entwicklung der Blutfettwerte über die intensive Therapiephase von acht Monaten zusammen.

Methode

Ausgewertet wurden die Daten von 33 Gruppen, die zwischen 1990 und 2004 in das Therapieprogramm FITOC aufgenommen wurden. Die Überweisung der Kinder zur Teilnahme an FITOC erfolgt durch niedergelassene Allgemeinärzte, Kinderärzte und andere therapeutische Einrichtungen (z.B. die Kinder- und Jugendpsychiatrie). Die Eltern unterzeichnen einen Patientenvertrag, der sie über Leistungen innerhalb des Programms, aber auch über eigene Pflichten informiert. Die Kosten der Intervention werden bis auf einen geringen Eigenanteil von den Kostenträgern übernommen.

Das Programm beinhaltet eine Kombination aus organisiertem Sport (3x/Woche), Ernährungsschulung (1x/Woche sportbegleitend; 7 Kinderschulungsnachmittage; 7 Elternabende) und Verhaltenstherapie. Ein Manual und andere audiovisuelle Materialien dienen der Prozessqualität. Die Betreuung der Kinder während der acht Monate erfolgt immer durch das gleiche multidisziplinäre Team, welches aus einem Arzt/Ärztin, einem Oecotrophologen/in, einem Sportlehrer/in und einem Psychologen/in besteht.

In vier- bis sechswöchigem Abstand werden Elternabende und Kinderschulungsnachmittage durchgeführt. Ernährungsverhalten und Verhaltensänderungen werden regelmäßig über Fragebögen erfasst.

In den drei regelmäßigen Sportstunden pro Woche sollen die Kinder wieder Freude an der Bewegung erfahren. Die Verbesserung der motorischen Hauptbeanspruchungsformen (Koordination, Flexibilität, Ausdauer, Kraft, Schnelligkeit) steht im Vordergrund. Da übergewichtige Kinder enorme Defizite in ihrer Ausdauerleistungsfähigkeit und im koordinativen Bereich aufzeigen, müssen diese Bereiche gezielt geschult werden (20, 21). Der Gruppenansatz ist dabei Grundlage der Motivations-schulung und führt zum Durchhaltevermögen innerhalb der Therapie. Wissen über Körperreaktionen, Erhöhung der Alltagsaktivität und das Erarbeiten von besonderen Fähigkeiten für verschiedene Sportarten sind Bestandteil des Programms und führen dazu, dass übergewichtige Kinder wieder den Anschluss an ihre Altersgenossen in Schule und Alltag finden.

Innerhalb der intensiven Ernährungs- und Verhaltens-schulung werden die Eltern und Kinder in getrennten

Meetings geschult. Dabei werden zunächst die Themen: Empfehlungen zur Kinderernährung (Optimierte Mischkost) (1), die Bedeutung der körperlichen Aktivität und Diäten sowie ihre Auswirkungen besprochen. Die Chronizität der Adipositas mit ihren Folgen und das Management der Erkrankung stellen weitere wichtige Themen dar.

Die Therapieziele orientieren sich an den Leitlinien der Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter. Neben der Gewichtsstabilität oder moderaten Gewichtsreduktion sind Verhaltensänderungen bezüglich Ernährung und Bewegung und ein Rückfallmanagement von entscheidender Bedeutung. Ein weiteres Ziel ist es, unerwünschte Nebenwirkungen - wie die Entwicklung einer weiteren Essstörung oder orthopädische Probleme - durch eine gezielte Fragebogenerhebung und eine medizinische wie auch psychologische Betreuung zu verhindern. Die Förderung der normalen körperlichen, psychischen und sozialen Entwicklung wird angestrebt. Abhängig vom individuellen Verlauf werden die Therapieziele regelmäßig neu diskutiert und situationsbedingt individuell an den Alltag und an die familiären Ressourcen angepasst.

Zum Zeitpunkt des Therapiebeginns hatten die meisten Kinder einen Body-Mass-Index (BMI) über dem 97. alters- und geschlechtsspezifischen Perzentil der deutschen Referenz (24). Kinder, deren BMI zwischen dem 90. und 97. Perzentil lag, wurden nur dann ins Programm aufgenommen, wenn eine Begleiterkrankung (manifeste Hypertonie, Dyslipoproteinämie, drohende oder manifeste Sozialstörung) vorlag oder ein Elternteil adipös war. Die Bestimmung des individuellen BMI-Perzentils im Hinblick auf die deutsche Referenz erfolgte bei denjenigen Kindern, die vor dem Jahr 2000 mit der Therapie begannen, retrospektiv, da vor diesem Zeitpunkt keine nationale BMI-Referenz verfügbar war.

Von 537 zu Programmbeginn eingeschlossenen Kinder durchliefen 494 (228 Jungen, 266 Mädchen) das achtmo-

Tabelle 1: Beschreibung der Interventionsgruppe.

a Eingangsunter-suchung BMI-SDS

b BMI-SDS nach 8,7 ± 1,3 Monate

Geschlechtsunterschiede Drop-out nicht signifikant (chi²-Test; p=0,964)

Geschlechtsunterschiede Erfolg/Misserfolg signifikant (chi²-Test; p=0,042)

		Gesamt	Jungen	Mädchen
Drop-out	n	43	20	23
	%	8,0	8,1	8,0
Daten fehlend bzw. nicht ausgewertet	n	22	8	14
	%	4,1	3,2	4,8
BMI-SDS ^b ≥ BMI-SDS EU ^a (nicht-erfolgreich)	n	87	32	55
	%	16,2	12,9	19,0
BMISDS ^b < BMI-SDS EU ^a (erfolgreich)	n	385	188	197
	%	71,7	75,8	68,2
Gesamt	n	537	248	289

natige Interventionsprogramm. Die Veränderungen während der achtmonatigen Intensivphase werden in der vorliegenden Arbeit nur bei 472 Kindern (220 Jungen, 252 Mädchen) betrachtet, da entweder Werte fehlten vorlagen oder der Abstand zwischen der Eingangs- und der Kontrolluntersuchung unter 6 Monaten bzw. über 1,3 Jahren lag (Tab. 1). Das durchschnittliche Alter der Kinder betrug bei der Eingangsuntersuchung $10,5 \pm 1,5$ Jahre (Jungen $10,7 \pm 1,5$ Jahre; Mädchen $10,4 \pm 1,6$ Jahre). Die Kontrolluntersuchung fand im Mittel nach $8,7 \pm 1,3$ Monaten statt. Die Struktur der 33 Gruppen, was Anzahl, Alter und Geschlecht der Teilnehmer betrifft, war nahezu identisch.

Eine Gruppe von 29 Kindern, mit einem durchschnittlichen Alter von $10,0 \pm 2,8$ Jahren, die aus organisatorischen Gründen (Mangel an Therapieplätzen, Schul- und Transportschwierigkeiten) nicht am Therapieprogramm teilnehmen konnte, wurde nachträglich als Kontrollgruppe

nen BMI-Referenzwerte für Kinder und Jugendliche, die unter Heranziehung von 17 regionalen Untersuchungen erstellt worden sind (24). Die Berechnung der Perzentile erfolgte nach der LMS-Methode von Cole für Jungen und Mädchen im Altersbereich von 0-18 Jahren (8). Die LMS-Methode ermöglicht die Berechnung von Standard Deviation Scores (SDS). SDS-Werte geben an, um das wievielfache einer Standardabweichung ein individueller BMI von dem BMI-Medianwert abweicht. Der BMI-SDS wird wie folgt berechnet:

$$\text{BMI-SDS}_{\text{LMS}} = \frac{[\text{BMI}/\text{M}(t)]^{L(t)} - 1}{L(t)S(t)}$$

M(t), L(t) und S(t) sind festgelegte Parameter für ein bestimmtes Alter (t). Dabei bedeutet L=Box-Cox-Power Transformation, M=Median-Äquivalent, S=Variationskoeffizient.

Das Gesamtcholesterin wurde mit einem enzymatischen Farbtest (Cholesterin CHOD-PAP-Methode), LDL-C sowie HDL-C mit einem elektrophoretischen Verfahren (Helena REP Diagnostic, Greiner Bio Chemica) gemessen.

Die maximale körperliche Leistungsfähigkeit (Watt/kg) wurde auf einem dreh-

	Interventionsgruppe						Kontrollgruppe					
	Eingangs-Untersuchung			1. Kontroll-Untersuchung†			Eingangs-Untersuchung			1. Kontroll-Untersuchung‡		
	N	MW	SD	MW	SD	p-Wert*	N	Mean	SD	Mean	SD	p-Wert*
BMI (kg/m ²)	472	25,6	3,2	25,2	3,4	<0,001	29	25,2	4,4	25,9	4,4	0,029
BMI-SDS	472	2,09	0,51	1,88	0,60	<0,001	29	2,16	0,67	2,12	0,67	0,350
CH (mg/dl)	453	177,3	33,4	174,8	31,0	0,009	17	163,0	27,1	162,8	30,8	0,971
LDL-C (mg/dl)	444	104,5	28,4	99,5	25,6	<0,001	17	88,7	21,9	86,1	22,7	0,608
HDL-C (mg/dl)	445	47,1	11,0	47,8	12,0	0,114	17	50,8	11,6	50,7	14,0	0,941
Watt/kg	457	1,9	0,4	2,2	0,5	<0,001	17	2,2	0,4	2,4	0,7	0,164

Tabelle 2: Ergebnisse der Interventions- und Kontrollgruppe.

MW, Mittelwert; SD, Standardabweichung; CH, Gesamt-Cholesterin; LDL-C, low density Lipoprotein; HDL-C, high density Lipoprotein; Watt/kg, Watt/kg Körpergewicht.

* Unterschiede zwischen den Untersuchungen; t-Test für abhängige Stichproben

† 1. Kontrolluntersuchung nach der Intensivphase ($8,7 \pm 1,3$ Monate)

‡ 1. Kontrolluntersuchung nach $8,6 \pm 3,2$ Monaten

pe eingeschlossen. Ihre Kontrolluntersuchung fand im Mittel nach $8,6 \pm 3,2$ Monaten statt.

Erfasste Parameter: Es wurden Körpergröße und Gewicht, einschließlich BMI und BMI-SDS, Gesamtcholesterin (CH), LDL- (LDL-C) und HDL-Cholesterin (HDL-C) und die körperliche Leistungsfähigkeit (Watt/kg) nach standardisiertem Vorgehen bestimmt (4).

Mittels Fragebögen wurde das Freizeit- und Ernährungsverhalten zum Zeitpunkt der EU und der KU bestimmt. Dabei wurde die sportliche Aktivität der Kinder (Stunden pro Woche), der Umfang des Fernsehkonsums (Stunden pro Tag), die Zeit der Computernutzung (Stunden pro Tag) etc. zu diesen Zeitpunkten, die Veränderungen dieser Parameter durch die Intervention (Klassifikation: weniger, unverändert, mehr) und die Veränderungen des Essverhaltens bestimmt. Die in der Arbeit vorgestellten Ergebnisse zum Freizeit- und Ernährungsverhalten basieren auf der Auswertung von insgesamt 259 Fragebögen (122 Jungen und 137 Mädchen).

Die Gewichtsentwicklung wurde anhand des relativen Body-Mass-Index (BMI-SDS) ($\text{BMI} = \text{Körpergewicht in kg}/\text{Körperhöhe in m}^2$) zu den verschiedenen Untersuchungszeitpunkten beurteilt. Die Berechnung des BMI-SDS erfolgte anhand der erstmals 2001 erstellten natio-

zahlunabhängigen Fahrradergometer (Lode, Groningen, NL) ermittelt. Die Anfangsbelastung betrug 25 Watt und wurde alle 3 Minuten um 25 Watt bei einer Umdrehungszahl von 60-80 U/min. bis zur subjektiven Erschöpfung gesteigert. Das Votum der Ethikkommission der Universität Freiburg liegt vor.

Statistik

Die statistische Auswertung erfolgte mit SPSS 10.0 für Windows (SPSS Inc., Chicago, IL). Der Kolmogorov-Smirnov-Test wurde zur Überprüfung der Normalverteilung benutzt. Die Beschreibung von numerischen Variablen erfolgte anhand von Mittelwerten (M) und Standardabweichung (SD). Der Vergleich von numerischen Variablen vor und nach der Behandlung wurden mit dem t-Test für abhängige Stichproben vorgenommen. Häufigkeitsunterschiede bei kategorialen Daten zwischen Eingangs- und Kontrolluntersuchung und zwischen den Geschlechtern wurden mittels Chi-Quadrat-Test auf Signifikanz geprüft. Bei allen statistischen Testverfahren wurde von einem Signifikanzniveau von $p=0,05$ ausgegangen.

Ergebnisse

494 Kinder (92 %) von insgesamt 537 schlossen die achtmonatige Intensivphase ab. Die Drop-out-Rate zeigte keine geschlechtsspezifischen Unterschiede ($p=0,964$) alle Hauptvariablen der Studie waren normalverteilt. Die unterschiedlichen n-Zahlen zu verschiedenen Untersuchungszeitpunkten ergeben sich durch fehlende Werte.

71,7 % der Kinder weisen nach der Intervention einen geringeren BMI-SDS auf. Dabei zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen Jungen und Mädchen (Tab. 1). Im Mittel konnte nach der intensiven Therapiephase von $8,7 \pm 1,3$ Monaten eine signifikante Abnahme des BMI-SDS ($p<0,001$) sowie eine signifikante Zunahme der Leistungsfähigkeit (Watt/kg) ($p<0,001$) festgestellt werden (Tab. 2). Während eine Abnahme des Gesamt- und LDL-Cholesterins erreicht wurde, ließ sich eine tendenzielle

Tabelle 3: Ergebnisse der Jungen und Mädchen nach der Intensivphase. Mittelwert (MW); Standardabweichung (SD); Gesamt-Cholesterin (CH); low density lipoprotein (LDL-C); high density lipoprotein (HDL-C); Watt/kg Körpergewicht (Watt/kg)
 * Unterschiede zwischen den Untersuchungen; t-Test für abhängige Stichproben
 † 1. Kontrolluntersuchung nach der Intensivphase ($8,7 \pm 1,4$ Monate)
 ‡ 1. Kontrolluntersuchung nach der Intensivphase ($8,7 \pm 1,3$ Monate)

	Jungen						Mädchen						
	Eingangs-Untersuchung			1. Kontroll-Untersuchung†			Eingangs-Untersuchung			1. Kontroll-Untersuchung‡			p-Wert*
	N	MW	SD	MW	SD		N	MW	SD	MW	SD		
BMI (kg/m ²)	220	25,8	3,4	220	25,3	3,6	<0,001	252	25,3	3,1	25,0	3,3	0,001
BMI-SDS	220	2,10	0,50	220	1,88	0,61	<0,001	252	2,08	0,51	1,89	0,58	<0,001
CH (mg/dl)	209	180,2	32,6	209	175,5	31,0	0,001	244	174,9	33,9	174,2	31,1	0,593
LDL-C (mg/dl)	204	106,8	28,8	204	99,9	25,2	<0,001	240	102,5	28,0	99,1	25,9	0,001
HDL-C (mg/dl)	205	48,4	11,1	205	48,9	12,8	0,484	240	46,0	10,7	46,9	11,1	0,104
Watt/kg	212	2,0	0,4	212	2,3	0,5	<0,001	245	1,8	0,4	2,0	0,4	<0,001

Zunahme des HDL-Cholesterins erkennen. Bei der Kontrollgruppe blieb der BMI-SDS konstant, die Cholesterinwerte zeigten eine Tendenz zur Verschlechterung und die körperliche Leistungsfähigkeit blieb unverändert.

Während die BMI-SDS-Abnahme sowohl bei Jungen als auch bei Mädchen signifikant war, konnte eine signifikante Abnahme von Gesamt-Cholesterin nur für Jungen festgestellt werden. Das LDL-Cholesterin verringerte sich signifikant bei beiden Geschlechtern (Tab. 3). Das HDL-Cholesterin zeigte bei beiden Geschlechtern keine signifikanten Veränderungen. Die körperliche Leistungsfähigkeit (Watt/kg) stieg bei beiden Geschlechtern signifikant an, wobei die Mädchen generell geringere Leistungszuwächse zeigten als die Jungen.

Die Häufigkeit der Verhaltensänderungen geht aus Abbildung 1 hervor. Während vor der Intervention 31 % der Jungen und 23,4 % der Mädchen sportlich inaktiv waren, steigerte ein großer Teil der Therapieteilnehmer (ca. 40 %) seine sportliche Aktivität über das im Programm empfohlene Maß von drei Stunden pro Woche (Jungen von 14 % auf 40 %, Mädchen von 13 % auf 37 %).

Diskussion

Das Interventionsziel beim ambulanten Therapieprogramm FITOC, eine Gewichtsstabilität bei Längenwachstum bzw. eine relative Gewichtsreduktion (Reduktion des BMI-SDS), konnte im Mittel sowohl bei den Jungen als auch bei den Mädchen erreicht werden. Bei den Kindern der Kontrollgruppe hingegen ließ sich im Mittel ein ansteigender BMI und ein konstanter BMI-SDS nachweisen (22). Es handelt sich bei dieser Studie um den ersten großen Bericht über 33 FITOC-Gruppen mit jeweils 15 Therapiekindern. Hier konnten immer ähnlich gute Therapieverläufe dokumentiert werden. Der Mangel der vorgestellten Studie ist das nicht prospektiv randomisierte Studiendesign, so dass eine historische Kontrollgruppe eingeschlossen wurde. In dieser Gruppe wurde auch nur ein Teil der Probanden ($n=17$) ergometriert. Damit sind

Fehler auf Grund der Gruppenselektion und ein statistischer Fehler auf Grund der unterschiedlichen Gruppengröße (Typ-A-Fehler) nicht auszuschließen. Trotz dieser Einschränkung halten wir diese Daten für aussagekräftig, wobei künftige, prospektive, randomisierte Studien die Aussagen weiter belegen müssten.

Interventionsprogramme zur Behandlung Übergewichtiger Kinder sollten realistische Ziele anstreben. Während Zeiten des rapiden Größenwachstums kann auch eine Gewichtsstabilität ein Therapieerfolg sein. Abhängig vom individuellen Verlauf müssen Therapieziele regelmäßig neu diskutiert und individuell angepasst werden. Während der intensiven Therapiephase erlernen die Kinder die Strategien, um ihre Ziele zu erreichen (10).

Die Drop-out-Rate war gering und es traten keine geschlechtsspezifischen Unterschiede auf. Dies zeigt, dass das Programm an die Bedürfnisse der Kinder und ihrer Eltern angepasst ist.

Dabei ist die Entwicklung um das 10. Lebensjahr besonders wichtig (2). Mehrere Studien zeigen eine geschlechtsabhängige Entwicklung des Körpergewichts und des Fettverteilungsmusters in diesem Alter. Wilmore und Costill (38) fanden einen extremen Anstieg des subkutanen Fettgewebes bei nicht adipösen Mädchen zu Beginn der Pubertät, während die Jungen zu diesem Zeitpunkt keinen Unterschied in ihrem Körperfettanteil aufweisen. Allerdings konnten Lenthe et al. (35) keinen Unterschied in der Fettverteilung bei nicht adipösen Jungen und Mädchen zwischen 13 und 27 Jahren feststellen. Jedoch fanden sie ein mehr stammbetontes Fettverteilungsmuster

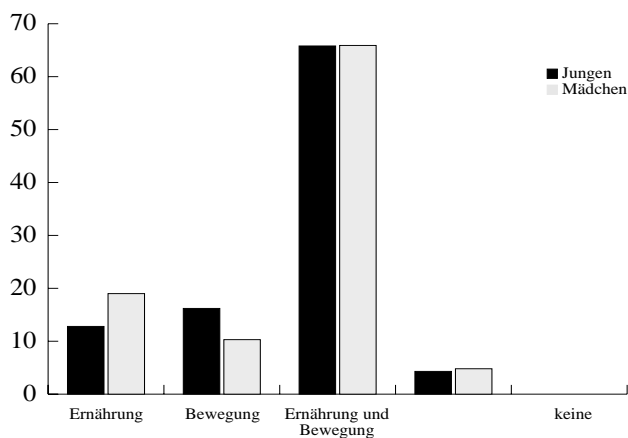


Abbildung 1: Häufigkeit von Verhaltensänderungen durch das Programm bei Jungen und Mädchen

bei Mädchen mit einer früh einsetzenden Menarche und schlossen daraus, dass eine früh einsetzende Pubertät eine Determinante für diese Entwicklung bei Mädchen bedeutet. Da die meisten adipösen Mädchen zur Gruppe mit einer früh einsetzenden Pubertät gehören, kann die hormonelle Entwicklung der Fettverteilung und Gewichtszunahme auch unsere Ergebnisse beeinflussen.

Bislang gibt es wenige Untersuchungen über den Einfluss von Interventionsprogrammen auf die Lipoproteine von adipösen Kindern. Bei den Jungen konnte eine signifikante Abnahme von Gesamt- und LDL-C festgestellt werden, während bei den Mädchen nur das LDL-C signifikant zurückging. Bei beiden Geschlechtern ließ sich eine tendenzielle, nicht signifikante Zunahme des HDL-C erkennen. Das HDL-C steht in einem negativen Zusammenhang mit dem Testosteron und einem positiven Zusammenhang zum Östrogen (3, 31).

Suter et al. (33) untersuchten eine Gruppe von 10-15jährigen Jungen und Mädchen. In Übereinstimmung mit unseren Ergebnissen zeigten sie höhere HDL-C-Spiegel bei jüngeren gegenüber älteren Jungen. Generell weisen Mädchen unabhängig vom Alter höhere HDL-C-Spiegel im Vergleich zu Jungen auf. Die selben Entwicklungen konnten von Boreham et al. (6) in einer Gruppe von Kindern im Alter zwischen 12 and 15 Jahren gefunden werden. Darüber hinaus prädisponiert ein ungünstiges Lipoproteinprofil im Kindesalter für ein erhöhtes Risikoprofil im Erwachsenenalter (26). Die Änderungen im Gesamtcholesterin und in den Cholesterin-Subfraktionen sehen wir in unserem Programm als Effekt der therapeutischen Intervention und als Chance im Erwachsenenalter ein günstigeres Lipoproteinprofil aufzuweisen (19).

Neben der Ernährung und der Verhaltensschulung kommt der körperlichen Aktivität im Rahmen der Adipositasstherapie bezüglich der Körperkomposition, gerade auch bei Kindern, eine besondere Bedeutung zu. In unserer Studie konnten sowohl Jungen als auch Mädchen innerhalb der intensiven Therapie ihre Leistungsfähigkeit signifikant steigern. In einer kürzlich erschienenen Arbeit zum Bewegungsstatus adipöser Kinder fanden die Autoren, dass Jungen aktiver sind und dass mit zunehmendem

Alter vor allem bei Mädchen die körperliche Aktivität dramatisch abnimmt (27). Übereinstimmend mit diesen Ergebnissen zeigten Goran et al. (15) eine signifikante Abnahme der sportlichen Aktivität bei Mädchen im Zusammenhang mit der Pubertät. Sie fanden eine 50 % Reduktion der Bewegungszeit bei Mädchen zwischen dem 7. und 10. Lebensjahr. Dagegen erhöhten die Jungen ihre körperliche Aktivität um 20 %. Entsprechend konnten Berkey et al. (5) eine Beziehung zwischen Veränderung des BMI innerhalb eines Jahres und der Veränderung des Bewegungsverhaltens (Aktivität versus Inaktivität durch TV/Videos/Videospiele) nachweisen. Eine Zunahme der sportlichen Betätigung führte zu einem niedrigeren BMI sowohl bei Jungen als auch bei Mädchen. Dies findet in unseren Ergebnissen Bestätigung.

Somit scheint die körperliche Aktivität ein Schlüsselement innerhalb der Adipositasstherapie bei Kindern zu sein (34). In unserer Studie stieg das Bewusstsein für die Bewegung, und ihre verstärkte Integration in den Alltag gelang (s. Abb. 1). Dies ist allerdings nur möglich, wenn die verschiedenen Bedürfnisse und Interessen der Kinder beachtet werden und eine weitere Betreuung in einer Auffanggruppe stattfindet. Darüber hinaus sollte die Eingliederung in Sportvereine und eine Motivation zum selbstständigen Sporttreiben erreicht werden. Eine Einschränkung der vorliegenden Studie liegt darin, dass Nebenwirkungen der Therapie nicht systematisch untersucht wurden, so dass nur klinisch berichtet werden kann, dass solche Nebenwirkungen nicht in erheblichem Maße auftraten. Hauptrisikofaktoren von Interventionen zur Adipositas sind: Verstärkung oder Induktion von Essstörungen, insbesondere Verstärkung von ungesunden Ernährungsweisen im Sinne einer Abwehr oder anorektische Ernährungsstörungen. Prinzipiell muss auch an orthopädische Probleme gedacht werden.

Adipositas im Kindesalter ist ein wesentlicher Prädiktor für die Adipositas im Erwachsenenalter mit hoher Morbiditäts- und Mortalitätsrate (25, 28). Zukünftige Anstrengungen müssen auf frühzeitige Interventionen und langfristige Follow-up-Maßnahmen zur Verhinderung von "weight cycling" und Rückfällen ausgerichtet sein. Um diese Ziele unserer Therapie zu erreichen, müssen sowohl Therapeuten als auch die Gesamtgesellschaft eine Sensibilisierung erfahren und neue Ansätze entwickeln. Dabei sollten beide - übergewichtige Kinder und ihre Eltern - unter Berücksichtigung ihrer sozialen Bedürfnisse langfristig in Interventionsprogramme eingebunden werden.

In der vorliegenden Studie konnte gezeigt werden, dass in einem ambulanten Setting eine wirksame Behandlung von adipösen Kindern im Zeitraum von 8 Monaten möglich ist. Die Adipositas als chronische Erkrankung benötigt jedoch langfristige Follow-up-Interventionen im Kontrollgruppenansatz. Dies und die Langzeitdaten zur Körperkomposition und zum Freizeit- und Ernährungsverhalten sowie Fragebogenauswertungen zum psychologischen und psychosozialen Status werden Inhalt weiterer Publikationen sein.

Zur Bewältigung der zunehmenden Prävalenz sollten zudem in Zukunft Programme zur Primärprävention durch Veränderung im Ernährungs- und Bewegungsverhalten auf Schulbasis, besser schon im Kindergartenbereich, ansetzen (16, 17, 29, 30).

Literatur

- Alexy U, Kersting M, Sichert-Hellert W: Trends in dietary intake of vitamins A, C, and E in German children and adolescents--results of the DONALD Study. *Int J Vitam Nutr Res* 73 (2003) 335-342.
- Bailey RC, Olson J, Pepper SL, Porszasz J, Barstow TJ, Cooper DM: The level and tempo of children's physical activities: an observational study. *Med Sci Sports Exerc* 27 (1995) 1033-1041.
- Beaglehole R: Oestrogens and cardiovascular disease. *BMJ* 297 (1988) 571-572.
- Berg A, Korsten-Reck U: Strategien zur Verbesserung des Aktivitäts- und Ernährungsverhaltens bei Kindern und Jugendlichen. *Lipidreport* 4 (1995)15-22.
- Berkey CS, Rockett HR, Gillman MW, Colditz GA: One-year changes in activity and in inactivity among 10- to 15-year-old boys and girls: relationship to change in body mass index. *Pediatrics* 111 (2003) 836-843.
- Boreham C, Twisk J, Murray L, Savage M, Strain JJ, Cran G: Fitness, fatness, and coronary heart disease risk in adolescents: the Northern Ireland Young Hearts Project. *Med Sci Sports Exerc* 33 (2001) 270-274.
- Braddon FE, Rodgers B, Wadsworth ME, Davies JM: Onset of obesity in a 36 year birth cohort study. *Br Med J (Clin Res Ed)* 293 (1986) 299-303.
- Cole TJ, Green PJ: Smoothing reference centile curves: the LMS method and penalized likelihood. *Stat Med* 11 (1992) 1305-1319.
- Dietz WH: Overweight in childhood and adolescence. *N Engl J Med* 350 (2004) 855-857.
- Eliakim A, Kaven G, Berger I, Friedland O, Wolach B, Nemet D: The effect of a combined intervention on body mass index and fitness in obese children and adolescents - a clinical experience. *Eur J Pediatr* 161 (2002) 449-454.
- Epstein LH, McCurley J, Wing RR, Valoski A: Five-year follow-up of family-based behavioral treatments for childhood obesity. *J Consult Clin Psychol* 58 (1990) 661-664.
- Epstein LH, Valoski A, Wing RR, McCurley J: Ten-year follow-up of behavioral, family-based treatment for obese children. *JAMA* 264 (1990) 2519-2523.
- Flegal KM: The obesity epidemic in children and adults: current evidence and research issues. *Med Sci Sports Exerc* 31 (1999) S509-S514.
- Freedman DS, Shear CL, Burke GL, Srinivasan SR, Webber LS, Harsha DW, Berenson GS: Persistence of juvenile-onset obesity over eight years: the Bogalusa Heart Study. *Am J Public Health* 77 (1987) 588-592.
- Goran MI, Gower BA, Nagy TR, Johnson RK: Developmental changes in energy expenditure and physical activity in children: evidence for a decline in physical activity in girls before puberty. *Pediatrics* 101 (1998) 887-891.
- Gortmaker SL, Must A, Sobol AM, Peterson K, Colditz GA, Dietz WH: Television viewing as a cause of increasing obesity among children in the United States, 1986-1990. *Arch Pediatr Adolesc Med* 150 (1996) 356-362.
- Gortmaker SL, Peterson K, Wiecha J, Sobol AM, Dixit S, Fox MK, Laird N: Reducing obesity via a school-based interdisciplinary intervention among youth: Planet Health. *Arch Pediatr Adolesc Med* 153 (1999) 409-418.
- Guo SS, Roche AF, Chumlea WC, Gardner JD, Siervogel RM: The predictive value of childhood body mass index values for overweight at age 35 y. *Am J Clin Nutr* 59 (1994) 810-819.
- Kavey RE, Daniels SR, Lauer RM, Atkins DL, Hayman LL, Taubert K: American Heart Association guidelines for primary prevention of atherosclerotic cardiovascular disease beginning in childhood. *Circulation* 107 (2003) 1562-1566.
- Klaes L, Rommel A, Cosler D, Zens Y: WIAD-Studie: Bewegungsstatus von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Eine Analyse des wissenschaftlichen Instituts der Ärzte Deutschlands e.V., Bonn, 2001.
- Korsten-Reck U, Kromeyer-Hauschild K, Korsten K, Bjarnason-Wehrens B, Dickhuth HH, Berg A: Bedeutung des Freizeit- und Ernährungsverhaltens und der Sozialanamnese im Rahmen der Therapie der Adipositas im Kindesalter. *Perfusion* 17 (2004) 458-464.
- Korsten-Reck U, Kromeyer-Hauschild K, Wolfarth B, Dickhuth HH, Berg A: Freiburg Intervention Trial for Obese Children (FITOC): results of a clinical observation study. *Int J Obes Relat Metab Disord* 29 (2005) 356-361.
- Korsten-Reck U, Rudloff C, Kayser R, Esser, KJ, Gruppe M, Emunds U, Kromeyer-Hauschild K, Rucker G, Wolfarth B, Berg A: Freiburg intervention program for ambulatory therapy of obesity in childhood (FITOC). *Versicherungsmedizin* 54 (2002) 21-25.
- Kromeyer-Hauschild K, Wabitsch M, Kunze D: Perzentile für den Body-Mass-Index für das Kinder- und Jugendalter unter Heranziehung verschiedener deutscher Stichproben. *Monatsschr Kinderheilkd* (2001) 807-818.
- Lake JK, Power C, Cole TJ: Women's reproductive health: the role of body mass index in early and adult life. *Int J Obes Relat Metab Disord* 21 (1997) 432-438.
- Lauer RM, Lee J, Clarke WR: Factors affecting the relationship between childhood and adult cholesterol levels: the Muscatine Study. *Pediatrics* 82 (1988) 309-318.
- Molnar D, Livingstone B: Physical activity in relation to overweight and obesity in children and adolescents. *Eur J Pediatr* 159 (2000) S45-S55.
- Must A, Jacques PF, Dallal GE, Bajema CJ, Dietz WH: Long-term morbidity and mortality of overweight adolescents. A follow-up of the Harvard Growth Study of 1922 to 1935. *N Engl J Med* 327 (1992) 1350-1355.
- Nader PR, Stone EJ, Lytle LA, Perry CL, Osganian SK, Kelder S, Webber LS, Elder JP, Montgomery D, Feldman HA, Wu M, Johnson C, Parcel GS, Luepker RV: Three-year maintenance of improved diet and physical activity: the CATCH cohort. *Child and Adolescent Trial for Cardiovascular Health. Arch Pediatr Adolesc Med* 153 (1999) 695-704.
- Robinson TN: Reducing children's television viewing to prevent obesity: a randomized controlled trial. *JAMA* 282 (1999) 1561-1567.
- Sorva R, Kuusi T, Dunkel L, Taskinen MR: Effects of endogenous sex steroids on serum lipoproteins and postheparin plasma lipolytic enzymes. *J Clin Endocrinol Metab* 66 (1988) 408-413.
- Srinivasan SR, Bao W, Wattigney WA, Berenson GS: Adolescent overweight is associated with adult overweight and related multiple cardiovascular risk factors: the Bogalusa Heart Study. *Metabolism* 45 (1996) 235-240.
- Suter E, Hawes MR: Relationship of physical activity, body fat, diet, and blood lipid profile in youths 10-15 yr. *Med Sci Sports Exerc* 25 (1993) 748-754.
- Trost SG, Sirard JR, Dowda M, Pfeiffer KA, Pate RR: Physical activity in overweight and nonoverweight preschool children. *Int J Obes Relat Metab Disord* 27 (2003) 834-839.
- Van Lenthe FJ, Snel J, Twisk JW, Van Mechelen W, Kemper HC: Biological maturation and the distribution of subcutaneous fat from adolescence into adulthood: the Amsterdam Growth and Health Study. *Int J Obes Relat Metab Disord* 20 (1996) 121-129.
- Wang G, Dietz WH: Economic burden of obesity in youths aged 6 to 17 years: 1979-1999. *Pediatrics* 109 (2002) E81.
- Whitaker RC, Wright JA, Pepe MS, Seidel KD, Dietz WH: Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *N Engl J Med* 337 (1997) 869-873.
- Wilmore JH, Costill DL: Physiology of sports and exercise. Human Kinetics, Campaign, 1994.
- World Health Organisation: WHO Technical Report. Obesity: preventing and managing the global epidemic. WHO Report of a WHO Consulting, 894, 2000.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Ulrike Korsten-Reck
Abteilung Rehabilitative und Präventive Sportmedizin
Medizinische Universität
Hugstetterstr. 55
79106 Freiburg
E-mail: u.korsten-reck@mms1.ukl.uni-freiburg.de