

Diplomarbeit

**Adipositas im Kindes- und Jugendalter -
Therapeutische Ansätze verglichen anhand von
Interventionsprogrammen und deren Outcome**

eingereicht von

Barbara Königshofer

Mat.Nr.: 0210505

zur Erlangung des akademischen Grades

**Doktorin der gesamten Heilkunde
(Dr. med. univ.)**

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an der

Klinik für Kinder- und Jugendheilkunde

unter der Anleitung von

Prof. Dr. Gallistl Siegfried

Ort, Datum

(Unterschrift)

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwende habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am

Unterschrift

Danksagungen

An dieser Stelle möchte ich mich bei all jenen bedanken, die durch ihre fachliche und persönliche Unterstützung zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.

Ich danke meinem Betreuer Herrn Prof. Dr. Siegfried Gallistl für die Betreuung der Arbeit. Seine fachliche Kompetenz und Hilfsbereitschaft trugen wesentlich zur Entstehung dieser Arbeit bei.

Weiters möchte ich mich bei meinen Eltern bedanken, die mich durch ihr Interesse stets unterstützt haben.

Ein großes Dankeschön gilt all meinen Freunden, die stets mit fachlichen Ratschlägen sowie seelischer Unterstützung für mich da waren.

Besonders danke ich Martin für seine vielfältige Unterstützung.

Zusammenfassung

Die Diplomarbeit gewährt einen Überblick über die Definition, Epidemiologie, Ätiologie sowie die Folgeerkrankungen der Adipositas im Kindes- und Jugendalter und veranschaulicht die einzelnen Aspekte der facettenreichen Therapiemöglichkeiten. Bei der Arbeit handelt es sich um eine Literaturrecherche, die aus der Analyse unterschiedlicher Publikationen aus den Jahren 1998 bis 2008 resultiert. Es werden Interventionsprogramme mit differierenden Zugängen, wie Diät, Bewegung, Verhaltens- und Familientherapie sowie eine Kombination unterschiedlichster therapeutischer Ansätze zur Behandlung von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter, näher betrachtet. Aus der Vielzahl der gefunden Publikationen werden unter Verwendung eines Selektionsverfahrens Studien zu den entsprechenden Themenbereichen ausgewählt, anhand ihrer Charakteristika analysiert und im Anschluss daran, basierend auf den Ergebnissen, miteinander verglichen und diskutiert. Aufgrund der Heterogenität der Interventionen sowie der Darstellung der Resultate gestaltet sich eine effiziente Gegenüberstellung schwierig, gelingt jedoch mittels Vergleich der kongruenten Intentionen, anhand derer folgendes Fazit gezogen werden kann:

Aufgrund der weltweiten Zunahme der Prävalenz von Adipositas im Kindes- und Jugendalter sowie der Tatsache, dass sich übergewichtige Kinder zu übergewichtigen Erwachsenen entwickeln können, erscheint eine frühe Intervention unumgänglich. Eine Herangehensweise an die Problematik stellen Interventionsprogramme zur Prävention dar, die unterschiedliche Umfeld der Kinder, wie Schule und Familie, gleichzeitig ansprechen sollten, jedoch noch näher untersucht gehören, da es noch keine evidenz-basierte Präventionsstrategie gibt. Eine ähnliche Problematik wird bei der Betrachtung therapeutischer Ansätze ersichtlich. Es gibt nicht genügend Anhaltspunkte um einen bestimmten Therapieansatz, oder eine Kombination von Ansätzen als besonders gut zu erachten. Therapiestrategien, wie Diät und körperliche Betätigung, können in einer kurzen Zeitspanne zu einer Verbesserung des Gewichtszustandes führen, wohingegen Ernährungserziehung und Verhaltenstherapie vielversprechend in der Etablierung eines gesünderen Lebensstils sind. Um nachhaltige Ergebnisse zu erzielen erscheint es effektiv, Verhaltenstherapie mit Diät und körperlicher Betätigung zu kombinieren und die Familie in den Therapieprozess intensiv mit einzubeziehen. Nichtsdestotrotz werden noch Langzeitergebnisse benötigt.

Abstract

This diploma thesis gives an overview of the definition, epidemiology, aetiology as well as resulting diseases from obesity in childhood and adolescence and illustrates the multifaceted therapeutic aspects. This degree dissertation is based on a literature research, which results from analysing studies, published from 1998 to 2008. The focus of the publications have been intervention programmes, based on diet, physical activity, behaviour and family therapy, as well as a combination of different therapeutic aspects for the obesity management. A large number of studies has been found. After selecting some of them, an analysis of the characteristics was carried out and was followed by a comparison and discussion of studies' outcome. The heterogeneity of interventions and representation of the outcome make an efficient comparison difficult. A successful approach however, is possible by comparing the identical intentions, which leads to the following conclusion:

The reason why an early obesity management is absolutely necessary is the worldwide increasing prevalence of obesity in childhood and adolescence and the fact that obese children could become obese adults. One approach might be intervention programmes for preventing obesity, which affect multiple settings, such as family and school simultaneously. At the present there is no evidence- based prevention strategy, so further research is necessary. A similar problem arises by contemplating the therapeutic aspect. There is not enough evidence from trials to prove that one particular programme or a particular combination of therapeutic strategies can be considered being the most effective. Nevertheless, diet and physical activity approaches may improve obese status in the short term, whereas dietary education programmes and behaviour therapies might help to establish a healthy lifestyle. It indicates that the most effective strategy to achieve long term results is a behaviour therapy combined with diet and physical activity approaches, as well as intensive family involvement. Nevertheless, long-term follow up studies are needed.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Definition und Berechnung des BMI.....	1
1.2	Besonderheiten bei Kindern und Jugendlichen in der Anwendung des BMI	2
1.3	Epidemiologie	5
1.4	Ätiologie	6
1.4.1	Genetik und Umwelteinflüsse.....	6
1.4.2	Energie- und Makronährstoffaufnahme	7
1.4.3	Portionsgröße und Fast Food	9
1.4.4	Schwangerschaft und frühe Kindheit.....	11
1.4.5	Verminderter Energieverbrauch, Grundumsatz und Thermogenese	12
1.4.6	Körperliche Aktivität und der Einfluss des Fernsehens	12
1.4.7	Psychosoziale Aspekte	14
1.5	Folgeerkrankungen der Adipositas	16
1.5.1	Arteriosklerose	17
1.5.2	Dyslipidämie.....	18
1.5.3	Hypertonie	18
1.5.4	Insulinresistenz und Diabetes mellitus Typ 2	19
1.5.5	Orthopädische Erkrankungen	20
1.5.6	Psychische Erkrankungen	20
1.6	Aussichten.....	21
2	Material und Methoden	22
3	Ergebnisse – Resultate	23
3.1	Studien	23
3.1.1	Ernährung	23
3.1.2	Bewegung	31
3.1.3	Ernährung und Bewegung	39
3.1.4	Ernährung, Bewegung, Verhalten und Familie.....	49
3.2	Metaanalysen und Übersichtsarbeiten.....	58
3.2.1	Ernährung	58
3.2.2	Bewegung	61
3.2.3	Ernährung, Bewegung Verhalten und Familie.....	63
4	Diskussion.....	68
5	Literaturverzeichnis	74
	Lebenslauf	82

Glossar und Abkürzungen

BMI	Body Mass Index
BMI-z-Score	age and gender standardized Body Mass Index
SD	Standard deviation (Standardabweichung)
SEM	Standard Error of the Mean (Standardfehler)
CI	Confidential interval (Konfidenzintervall)
GL	Glycemic Load (glykämische Last)
LC	Low Carbohydrates (kohlenhydratreduziert)
LF	Low Fat (fettreduziert)
HDL	High Density Lipoprotein
LDL	Low Density Lipoprotein

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Prävalenz von Übergewicht und Adipositas bei Mädchen und Knaben in Österreich (6).....	5
Abbildung 2: Folgeerkrankungen der Adipositas im Kindes und Jugendalter [modifiziert nach (3)].....	16

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Definition von Übergewicht und Adipositas bei Erwachsenen anhand der BMI-Werte (1).....	2
Tabelle 2: Perzentile für Mädchen und Buben im Alter von 0 - 18 Jahren (1).....	3
Tabelle 3: Darstellung der „Cut-Off-Points“ zur Definition von Übergewicht und Adipositas bei 2 – 18jährigen Kindern und Jugendlichen (2)	4
Tabelle 4: Ernährung – Studien I.....	29
Tabelle 5: Ernährung – Studien II	30
Tabelle 6: Bewegung – Studien I	37
Tabelle 7: Bewegung – Studien II	38
Tabelle 8: Ernährung und Bewegung – Studien I.....	47
Tabelle 9: Ernährung und Bewegung – Studien II	48
Tabelle 10: Ernährung, Bewegung, Verhalten und Familie – Studien I	56
Tabelle 11: Ernährung, Bewegung, Verhalten und Familie – Studien II.....	57
Tabelle 12: Ernährung - Metaanalysen und Übersichtsarbeiten	60
Tabelle 13: Bewegung - Metaanalysen und Übersichtsarbeiten.....	63
Tabelle 14: Ernährung, Bewegung, Verhalten und Familie - Metaanalysen und Übersichtsarbeiten	67

1 Einleitung

Diese Diplomarbeit gibt einen allgemeinen Überblick über die Definition, Epidemiologie, Ätiologie sowie die Folgeerkrankungen der Adipositas im Kindes- und Jugendalter, und erarbeitet als zentrale Fragestellung therapeutische Ansätze, welche anhand renommierter Publikationen, bei denen unterschiedlichste Interventionen zur Gewichtsstabilisierung sowie –reduktion angewandt wurden. Im Fokus der Arbeit steht die Gegenüberstellung einzelner Studien mit differierenden Zugängen, wie Diät, Bewegung, Verhaltens- und Familientherapie sowie eine Kombination unterschiedlichster therapeutischer Ansätze zur Behandlung von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter und deren Ergebnisse.

Die vorgenommene Literaturlarbeit gewährt eine Übersicht von der Entstehung bis hin zur facettenreichen Therapie der Adipositas und hebt in der anschließenden Diskussion die Möglichkeiten zur Behandlung hervor.

Der erste Teil der Arbeit liefert einen Überblick über Definition von Adipositas im Kindes- und Jugendalter sowie deren Epidemiologie, Ätiologie und den damit verbundenen Folgeerkrankungen. Das Kapitel Ausblick liefert Argumente für die Notwendigkeit zur Durchführung frühzeitiger Interventionsprogramme bei übergewichtigen bzw. adipösen Kindern und Jugendlichen und stellt die Überleitung zum zweiten Teil der Arbeit dar. Im zweiten Teil erfolgt die genaue Beschreibung der Besonderheiten der einzelnen Publikationen mit tabellarischer Gegenüberstellung der Ergebnisse und anschließender Diskussion des Outcomes zur Findung effektiver therapeutischer Ansätze.

1.1 Definition und Berechnung des BMI

Adipositas wird als eine pathologische Erhöhung der Körperfettmasse im Bezug auf die Gesamtkörpermasse definiert (1).

Zur Abschätzung des Körperfettanteils hat sich bei Erwachsenen der Body Mass Index (BMI) weltweit durchgesetzt, da die Berechnung mittels einfach messbarer Parameter, wie Körpergröße und Körpergewicht durchgeführt werden kann. Der BMI bestimmt sich durch

das Körpergewicht in Kilogramm dividiert durch das Quadrat der Körperlänge in Metern (1).

Die Zuordnung des Gewichtes mittels BMI zu den einzelnen Klassifikationen ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Klassifikation	BMI (kg/m ²)
Untergewicht	< 18,5
Normalgewicht	18,5 – 24,9
Übergewicht	≥ 25,0
Prä-Adipositas	25,0 – 29,9
Adipositas Grad I	30,0 – 34,9
Adipositas Grad II	35,0 – 39,9
Adipositas Grad III	≥ 40,0

Tabelle 1: Definition von Übergewicht und Adipositas bei Erwachsenen anhand der BMI-Werte (1)

1.2 Besonderheiten bei Kindern und Jugendlichen in der Anwendung des BMI

Im Kindes- und Jugendalter werden physiologische Änderungen der prozentualen Körperfettmasse, welche durch Wachstum und Pubertät bestimmt sind durch alters- und geschlechtsspezifische Variabilität beeinflusst. Daher sind zur Beurteilung des BMI bei Kindern und Jugendlichen unbedingt Alter und Geschlecht zu berücksichtigen. Mittels Einbeziehung dieser beiden Parameter werden populationsspezifische Referenzwerte festgelegt, die zur Einschätzung individueller BMI-Werte herangezogen werden. Aufgrund dessen empfiehlt die Arbeitsgemeinschaft „Adipositas im Kindes- und Jugendalter“ die Verwendung von altersbezogenen BMI Perzentilen zur Beurteilung von Übergewicht, Adipositas und extremer Adipositas bei Mädchen und Jungen. Die Feststellung von Übergewicht bzw. Adipositas und extremer Adipositas sollte daher mittels der 90. bzw. der 97. und 99,5. alters- und geschlechtsspezifischen Perzentile erfolgen (1).

Alter (Jahre)	Mädchen			Buben		
	50. Perz.	90. Perz.	97. Perz.	50. Perz.	90. Perz.	97. Perz.
0	12,58	14,12	14,81	12,68	14,28	15,01
0,5	16,16	17,95	18,85	16,70	18,66	19,72
1	16,40	18,25	19,22	16,79	18,73	19,81
1,5	16,19	18,11	19,15	16,44	18,37	19,47
2	15,93	17,92	19,03	16,08	18,01	19,14
2,5	15,71	17,76	18,92	15,80	17,76	18,92
3	15,54	17,64	18,84	15,62	17,62	18,82
3,5	15,42	17,56	18,81	15,51	17,56	18,80
4	15,33	17,54	18,85	15,45	17,54	18,83
4,5	15,31	17,58	18,97	15,42	17,56	18,90
5	15,32	17,69	19,16	15,40	17,61	19,02
5,5	15,35	17,83	19,40	15,40	17,71	19,19
6	15,39	17,99	19,67	15,45	17,86	19,44
6,5	15,48	18,21	20,01	15,53	18,07	19,76
7	15,62	18,51	20,44	15,66	18,34	20,15
7,5	15,81	18,86	20,93	15,82	18,65	20,60
8	16,03	19,25	21,47	16,01	19,01	21,11
8,5	15,25	19,65	22,01	16,21	19,38	21,64
9	16,48	20,04	22,54	16,42	19,78	22,21
9,5	16,70	20,42	23,04	16,65	20,19	22,78
10	16,94	20,80	23,54	16,89	20,60	23,35
10,5	17,20	21,20	24,03	17,14	21,02	23,91
11	17,50	21,61	24,51	17,41	21,43	24,45
11,5	17,83	22,04	25,00	17,70	21,84	24,96
12	18,19	22,48	25,47	17,99	22,25	25,44
12,5	18,56	22,91	25,92	18,30	22,64	25,88
13	18,94	23,33	26,33	18,62	23,01	26,28
13,5	19,30	23,71	26,70	18,94	23,38	26,64
14	19,64	24,05	27,01	19,26	23,72	26,97
14,5	19,95	24,35	27,26	19,58	24,05	27,26
15	20,22	24,59	27,45	19,89	24,36	27,53
15,5	20,45	24,77	27,57	20,19	24,65	27,77
16	20,64	24,91	27,65	20,48	24,92	27,99
16,5	20,81	25,02	27,69	20,77	25,18	28,20
17	20,96	25,11	27,72	21,04	25,44	28,40
17,5	21,11	25,20	27,74	21,31	25,68	28,60
18	21,25	25,28	27,76	21,57	25,91	28,78

Tabelle 2: Perzentile für Mädchen und Buben im Alter von 0 - 18 Jahren (1)

Für internationale Vergleiche der Prävalenz von Übergewicht bzw. Adipositas bei 2 - 18jährigen empfiehlt sich die Verwendung der so genannten „Cut Off Points“, welche 2000 von Cole et al. erarbeitet wurden. Dies beruht auf den Ergebnissen von sechs großen, national repräsentativen Querschnittsstudien, die in Brasilien, Großbritannien, Hong Kong, den Niederlanden, Singapur und den Vereinigten Staaten durchgeführt wurden. Die BMI-Werte der Studienteilnehmer wurden von der Geburt bis teilweise zum 25. Lebensjahr gesammelt und beurteilt. Bei der Betrachtung der Perzentilen der 6 - 18jährigen konnte festgestellt werden, dass die Referenzwerte ab dem Alter von 18 Jahren, in den BMI-

Werten 25 und 30 kg/m², die zur Festlegung von Übergewicht bzw. Adipositas bei Erwachsenen verwendet werden, münden (2). Die nachfolgende Tabelle soll dies genauer veranschaulichen.

Alter (Jahre)	Body-Mass-Index 25 kg/m ²		Body-Mass-Index 30 kg/m ²	
	Buben	Mädchen	Buben	Mädchen
2	18,41	18,02	20,09	19,81
2,5	18,13	17,76	19,80	19,55
3	17,89	17,56	19,57	19,36
3,5	17,69	17,40	19,39	19,23
4	17,55	17,28	19,29	19,15
4,5	17,47	17,19	19,26	19,12
5	17,42	17,15	19,30	19,17
5,5	17,45	17,20	19,47	19,34
6	17,55	17,34	19,78	19,65
6,5	17,71	17,53	20,23	20,08
7	17,92	17,75	20,63	20,51
7,5	18,16	18,03	21,09	21,01
8	18,44	18,35	21,60	21,57
8,5	18,76	18,69	22,17	22,18
9	19,10	19,07	22,77	22,81
9,5	19,46	19,45	23,39	23,46
10	19,84	19,86	24,00	24,11
10,5	20,20	20,29	24,57	24,77
11	20,55	20,74	25,10	25,42
11,5	20,89	21,20	25,58	26,05
12	21,22	21,68	26,02	26,67
12,5	21,56	22,14	26,43	27,24
13	21,91	22,58	26,84	27,76
13,5	22,27	22,98	27,25	28,20
14	22,62	23,34	27,63	28,57
14,5	22,96	23,66	27,98	28,87
15	23,29	23,94	28,30	29,11
15,5	23,60	24,17	28,60	29,29
16	23,90	24,37	28,88	29,43
16,5	24,19	24,54	29,14	29,56
17	24,46	24,71	29,41	29,69
17,5	24,73	24,85	29,70	29,84
18	25	25	30	30

Tabelle 3: Darstellung der „Cut-Off-Points“ zur Definition von Übergewicht und Adipositas bei 2 – 18jährigen Kindern und Jugendlichen (2)

1.3 Epidemiologie

Betrachtet man die Prävalenz von übergewichtigen Kindern, kann eine weltweite Zunahme in den letzten beiden Dekaden beobachtet werden (3). Schätzungen zufolge sind weltweit 17,6 Millionen Kinder unter fünf Jahren übergewichtig (4).

Bei einem Vergleich von 15 verschiedenen Ländern weisen die Ergebnisse darauf hin, dass die Kinder in den Vereinigten Staaten die höchste Prävalenz für BMI-Werte über der 85. und 95. Perzentile haben. Unter den europäischen Staaten und Israel konnte gezeigt werden, dass Griechenland und Portugal die höchste und Litauen die niedrigste Prävalenz aufweisen. In den Vereinigten Staaten betrug die Prävalenz bei den 13jährigen Knaben 12,6% und bei den 13jährigen Mädchen 10,8% sowie bei den 15jährigen Knaben 13,9% und bei den 15jährigen Mädchen 15,1% (4). Eine weitere Studie, die sich mit der Prävalenz von Übergewicht und Adipositas bei Kindern auseinander gesetzt hat, ist die sogenannte „The Pro Child Study“, welche in Österreich, Belgien, Dänemark, Island, den Niederlanden, Norwegen, Portugal, Spanien und Schweden durchgeführt wurde. Die Daten wurden mittels einer Stichprobe von allen Kindern, die 1992 geboren wurden, erhoben. Anschließend wurden 8.317 11jährige aus den neun verschiedenen Ländern anhand von Körpergröße, Gewicht und BMI miteinander verglichen. Die Datenauswertung führte zum Ergebnis, dass die höchste Prävalenz von Übergewicht und Adipositas in Portugal und Spanien zu finden ist. Österreich hat laut dieser Studie eine Prävalenz von Übergewicht und Adipositas bei Mädchen von 15,1%, wobei 4% adipös sind. Bei Knaben hingegen liegt der Anteil von Übergewichtigen und Adipösen bei 23,5%, davon sind 6,4% adipös (6).

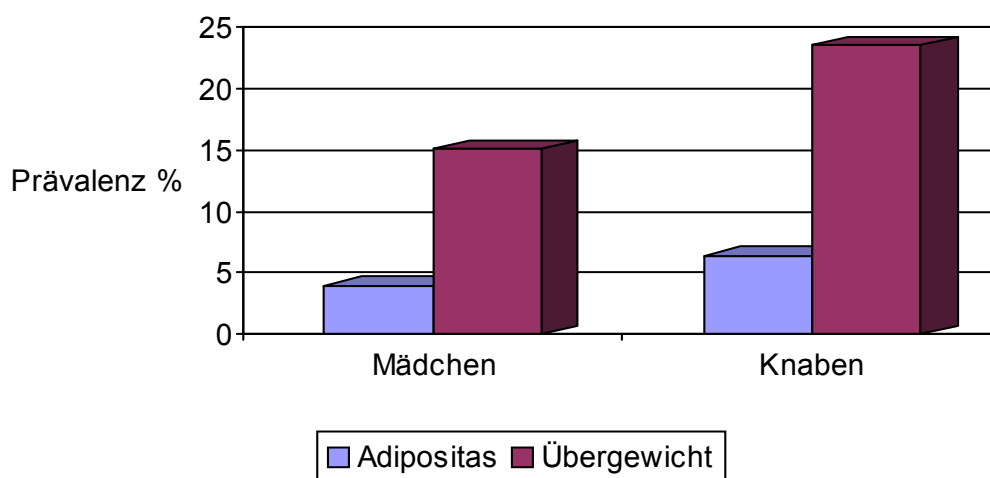


Abbildung 1: Prävalenz von Übergewicht und Adipositas bei Mädchen und Knaben in Österreich (6)

1.4 Ätiologie

Der Entstehung von Übergewicht bzw. Adipositas liegt ein multifaktorieller Prozess zugrunde (1). Die einzelnen Schritte dieses Prozesses werden im Folgenden genauer betrachtet. Um den Rahmen dieser Arbeit nicht zu sprengen, wird auf die Erläuterung der biochemischen Hintergründe, welche bei der Entstehung von Adipositas eine Rolle spielen, verzichtet. Des Weiteren werden endokrine Erkrankungen als Ursache der Adipositas nicht erörtert.

1.4.1 Genetik und Umwelteinflüsse

Genetische Syndrome wie z.B. das Prader-Lambhardt-Willi-Syndrom oder das Laurence-Moon-Bardet-Biedl-Syndrom sind nur für einen sehr geringen Anteil des Übergewichts im Kindesalter verantwortlich (7). Über die Wichtigkeit der polygenetischen Einflussfaktoren herrscht jedoch Uneinigkeit. Im Bezug darauf reichen Schätzungen, inwieweit die Vererbung für die Entstehung der Adipositas eine Rolle spielt, von 30 bis 70% (8). Schon vor Jahren konnte mittels Adoptionsstudien festgestellt werden, dass bei getrennt lebenden Zwillingen die Korrelation des Körpergewichts mit den leiblichen Eltern höher war, als jenes mit den Adoptiveltern (9). Bekräftigt wurde die Annahme, dass die Genetik einen maßgeblichen Einfluss auf die Entstehung der Adipositas hat, als mithilfe von Zwillingsstudien gezeigt werden konnte, dass eineiige Zwillinge eine sehr hohe Übereinstimmung beim Körpergewicht zeigten, unabhängig davon, ob sie getrennt oder zusammen aufwuchsen (10).

Obwohl diese Untersuchungen die relative Wichtigkeit von genetischen Einflussfaktoren aufzeigen, bleibt doch Platz für die Annahme, dass die physiologischen Vorgänge bei der Entwicklung von Adipositas komplexer sind. So wird darauf hingewiesen, dass die Familie mit ihren Ernährungs- und Essgewohnheiten sowie Lebensstil ebenso einen maßgeblichen Einfluss haben (11).

Diese Beeinflussung wurde auch von Wardle et al. genauer untersucht. In dieser Studie wurden Nahrungs- und Aktivitätspräferenzen von Kindern unter Berücksichtigung des BMI der Eltern miteinander verglichen. Kinder von übergewichtigen bzw. adipösen Eltern hatten eine größere Bevorzugung für fettiges Essen, eine geringere Vorliebe für Gemüse

und neigten vermehrt dazu, sich zu überessen. Diese Kinder wiesen ebenfalls eine stärkere Präferenz für sitzende Tätigkeiten auf und verbrachten auch mehr Zeit vor dem Fernseher und dem Computer als jene Kinder von normalgewichtigen Eltern (12). Die Wichtigkeit der Familie spiegelt auch jene Fragebogenauswertung hinsichtlich Risikofaktoren für Übergewicht und Adipositas im Kindesalter wider, welche zeigen konnte, dass eine gehäufte Anzahl von gemeinsamen Abendessen im Familienverband zu Hause sowie eine seltene Einnahme des Abendbrots vor dem Fernseher mit einem verminderten Risiko für Adipositas assoziiert war (13).

Aber nicht nur das Verhalten der Eltern, sondern deren Fettleibigkeit per se stellt einen Risikofaktor für Kinder dar. Es konnte beobachtet werden, dass Kinder von adipösen Müttern sowohl zum Zeitpunkt der Geburt als auch im Alter von 1 Jahr, 14 und 31 Jahren einen höheren mittleren BMI hatten als jene, deren Mütter normal- oder untergewichtig waren (14). Villa et al. stellten fest, dass der BMI von beiden Elternteilen positiv mit dem der Kinder assoziiert ist (15).

Daraus lässt sich schließen, dass der BMI der Eltern und deren Lebensweisen für die Entstehung von Übergewicht bzw. Adipositas auf keinen Fall außer Acht gelassen werden sollten.

1.4.2 Energie- und Makronährstoffaufnahme

Es ist bekannt, dass die Gewichtshomöostase durch Energieaufnahme und –verbrauch bedingt ist. Nimmt ein Individuum mehr Energie auf als es verbraucht, kommt es zu einer Gewichtszunahme. Umgekehrt resultiert ein Gewichtsverlust, wenn mehr Energie verbraucht als aufgenommen wird (16). Daher ist eine weit verbreitete Ansicht, dass Adipositas das Resultat einer exzessiven Kalorienzufuhr sei. Swinburn et al. sind der Meinung, dass eine hohe totale Energieaufnahme die bedeutendste Determinante für einen erhöhten BMI darstellt (17). Auf der anderen Seite gibt es Studien, die zeigen, dass übermäßige Energiezufuhr nicht der alleinige Auslöser für die Entstehung von Adipositas sein kann. Bei Vergleichen hinsichtlich der Energieaufnahme zwischen schlanken Erwachsenen und Übergewichtigen wurde kein Unterschied festgestellt (16). Ähnliches konnte bei der Gegenüberstellung der Energiezufuhr von über- und normalgewichtigen Kindern aufgezeigt werden (18).

Die Zusammensetzung der Nahrung stellt ebenfalls eine wichtige Komponente bei der Entstehung von Adipositas dar und wurde daher auch in beiden zuvor genannten Studien näher untersucht. Die Daten geben Aufschluss über den Zusammenhang zwischen Adipositas und vermehrter Fettaufnahme. Übergewichtige Kinder konsumierten signifikant mehr Fett als ihre schlanken Altersgenossen (18). Die Betrachtung der Ergebnisse lässt vermuten, dass die Zufuhr von Fett einen bedeutenderen Faktor darstellt als die exzessive Kalorienzufuhr alleine. Auf der andern Seite fällt bei der Beurteilung der Resultate unterschiedlichster Studien auf, dass kein einheitlicher Zusammenhang zwischen Fettaufnahme und Adipositas gefunden werden konnte. So zeigten die Endergebnisse einer einjährigen longitudinalen Studie, dass die BMI Veränderungen von 9 bis 14jährigen Kindern nicht signifikant mit der Fettzufuhr assoziiert waren (19). Ebenso konnte bei der prozentualen Ernährungszusammensetzung bezüglich Kohlenhydraten und Fett kein Unterschied zwischen normal- und übergewichtigen Kindern gefunden werden. Sehrwohl wurde jedoch festgestellt, dass die Aufnahme von Fett und gesättigten Fettsäuren bei Schweizer Kindern um 20% und 50% höher ist, als die empfohlene Menge (20). Es wird angenommen, dass der Fettart eine höhere Wichtigkeit beigemessen werden sollte als der totalen Fettzufuhr (3). Schon Tierversuche haben gezeigt, dass der Grad der Fett-speicherung vom Gehalt an ungesättigten Fettsäuren abhängt. Die aufgenommene Energie, welche im Fettgewebe gespeichert wird, ist umso geringer, je größer der Anteil der ungesättigten Fettsäuren ist (21).

Bei der Analyse des Nahrungsmittelkonsums von 11 bis 18jährigen Amerikanern im Zeitraum von 1965 bis 1996 konnte eine Verminderung der Energiezufuhr durch Fett von 39% auf 32% beobachtet werden. Kompensatorisch zu der geringeren Fettaufnahme kam es zu einer Erhöhung des Kohlenhydratkonsums, welcher jedoch hauptsächlich durch fetthaltige Speisen wie Pizza oder Makkaroni mit Käse und zuckerhaltiger Getränke bedingt war (22). Nahrungsmittel wie diese haben einen hohen glykämischen Index und führen daher zu einer raschen Kohlenhydratabsorption (3).

Ludwig et al. stellten fest, dass es nach einer Mahlzeit mit hohem glykämischen Index zu einem Anstieg der Serum Insulinkonzentration sowie zu einem verminderten Plasma Glucagon- und Fettsäurespiegel kommt. Im Vergleich zu den Mahlzeiten mit niedrigem glykämischen Index konnte bei denen mit hohem glykämischen Index ein Anstieg von Epinephrin und dem Wachstumshormon beobachtet werden. Dies führte dazu, dass jene Probanden, die ein Frühstück mit einem hohen glykämischen Index zu sich nahmen, ein

vermehrtes Hungergefühl während des gesamten Vormittages aufwiesen und bei dem anschließenden Mittagessen signifikant mehr Kalorien zu sich nahmen. Zusammenfassend demonstriert diese Studie, dass Speisen mit einem hohen glykämischen Index eine hormonale und metabolische Veränderung induzieren, welche eine exzessive Nahrungsaufnahme bei übergewichtigen Jugendlichen fördert (23).

Bei Kindern und Jugendlichen konnte ein Anstieg im Verbrauch von gezuckerten Getränken festgestellt werden (22). Ergebnisse einer Studie zeigen, dass der Verzehr von gesüßten Getränken mit einer erhöhten Energieaufnahme assoziiert war (24). Dies könnte möglicherweise durch die Tatsache erklärt werden, dass Softdrinks einen hohen glykämischen Index aufweisen (25). Des Weiteren fand man heraus, dass das relative Risiko für die Entwicklung von Übergewicht im Kindesalter für jedes zusätzliche Glas mit gezuckertem Getränk pro Tag um 1,6 ansteigt (26).

1.4.3 Portionsgröße und Fast Food

Den Ergebnissen einer amerikanischen Erhebung zufolge nahm die Portionsgröße diverser Speisen im Zeitraum von 1977 bis 1998, welche in Lokalen, vor allem in Fast Food Restaurants sowie zu Hause konsumiert wurden, zu. Dementsprechend stiegen z.B. die Energieaufnahme bzw. die Portionsgröße von salzigen Snacks um 93 kcal, von Limonaden um 49 kcal, von Hamburgern um 97 kcal und von Pommes Frites um 68 kcal (27).

Ebenso konnte demonstriert werden, dass größere Portionen mit einer vermehrten Kalorienzufuhr in Zusammenhang stehen. Bei Untersuchungen von Kindern im Alter von 2 - 9 Jahren wurde festgestellt, dass jene, die größere Portionen serviert bekamen, um 29% mehr vom Hauptgericht konsumierten und eine um 13% höhere Kalorienzufuhr aufwiesen als die Kontrollgruppe. Wenn man jenen Kindern, die mehr zu sich nahmen, die Möglichkeit gab sich selbst die Portion auszusuchen, konnte eine um 17% reduzierte Nahrungsaufnahme und eine um 11% herabgesetzte Energiezufuhr beobachtet werden (28).

Ein weiteres Phänomen, welches in Zusammenhang mit großen Portionen steht, ist die Tatsache zu essen, ohne Hunger zu verspüren. Dies ist wiederum mit einem höheren Risiko für die Entstehung von Adipositas assoziiert. Mädchen, die dieses Essverhalten

aufwiesen, wurden über eine Zeitspanne von zwei Jahren beobachtet, und die Ergebnisse zeigten, dass ihr Verhaltensmuster aufrecht blieb. Diejenigen, die mit fünf sowie mit sieben Jahren große Mengen an Snacks zu sich nahmen, obwohl sie keinen Hunger verspürten, waren zu beiden Zeitpunkten 4,6mal häufiger übergewichtig, als jene, die nur wenige Snacks verzehrten (29).

Das Ernährungsverhalten von Kindern und Jugendlichen unterliegt einem Wandel.

In einer griechischen Studie konnte gezeigt werden, dass das Ernährungsverhalten von Kindern und Jugendlichen immer weniger der traditionellen mediterranen Kost gleicht. Übergewichtige konsumieren signifikant mehr Snacks, wie Kartoffelchips, Schokoladeriegel, Pizza, Kuchen, Salami und Pommes Frites. Des Weiteren mehr Zucker, Honig und Marmelade und weniger Gemüse und Obst im Vergleich zu ihren normalgewichtigen Altersgenossen (30).

Aufgrund dessen sollte dem Anstieg von Fast Food Konsum in Industriestaaten und Entwicklungsländern eine besondere Relevanz bei der Entstehung von Übergewicht in der Kindheit beigemessen werden. Fast Food beinhaltet alle potentiell ungesunden Nahrungsfaktoren, wie gesättigte Fettsäuren, hohen glykämischen Index, geringen Gehalt an Ballaststoffen, hohe Energiedichte und zunehmende Portionsgrößen (3).

Den Ergebnissen einer amerikanischen Studie zufolge konsumierten jene Kinder, die Fast Food aßen, mehr totale Energie als diejenigen, die diese Nahrungsmittel nicht zu sich nahmen. Im Vergleich war die Energieaufnahme bei den 4 - 8jährigen um 63 kcal höher, bei den 9 - 13jährigen um 132 kcal und bei den 14 - 19jährigen um 397 kcal. Darüber hinaus nahmen jene Kinder, die Fast Food verzehrten, mehr Fett sowie gesättigte Fettsäuren, Kohlenhydrate, zugesetzten Zucker und eine erhöhte Energiedichte zu sich. Des Weiteren wurde festgestellt, dass sich die Fast Food Konsumation unter Kindern und Jugendlichen generell nachteilig auf das Ernährungsverhalten auswirkt. Denn jene, die Fast Food essen, trinken auch vermehrt gezuckerte Getränke, jedoch weniger Milch und ernähren sich weniger von Früchten und Gemüse. Diese Faktoren zusammen betrachtet erhöhen das Risiko für die Entwicklung von Übergewicht (31).

1.4.4 Schwangerschaft und frühe Kindheit

Ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung von Übergewicht bzw. Adipositas im Kindesalter kann seinen Ursprung bereits in der Schwangerschaft nehmen.

Resultate einer Analyse bezüglich des Zusammenhanges zwischen Körpergewicht der Mutter vor der Schwangerschaft, Stillen und der Entstehung von kindlicher Adipositas weisen darauf hin, dass Kinder, deren Mütter einen erhöhten BMI aufwiesen und die gleichzeitig nie gestillt wurden, ein sechsfach erhöhtes Risiko hatten übergewichtig zu werden. Im Gegensatz dazu war Stillen über einen Zeitraum von mehr als vier Monaten mit einem geringeren Risiko für kindliches Übergewicht assoziiert (32).

Dieser schützende Effekt wird von Martin et al. auf das Vorhandensein der Proteine Adiponectin und Leptin in der Muttermilch zurückgeführt. Sie fanden heraus, dass die Konzentration von Adiponectin signifikant höher ist als jene von Leptin. Adiponectin ist ein Protein, welches in erster Linie im Fettgewebe produziert wird und sich positiv auf die Insulinresistenz, den Fettstoffwechsel und die Entstehung von Entzündungsmediatoren auswirkt. Aufgrund dessen geht das Forscherteam davon aus, dass das Vorkommen von Adiponectin in der Muttermilch einen Einfluss auf die metabolische Entwicklung von Kindern hat (33).

Darüber hinaus wird angenommen, dass gestillte Kinder besser in der Lage sind ihre Energieaufnahme selber zu regulieren als jene, die nicht gestillt, sondern von den Eltern gefüttert wurden. Dies zeigt, dass eine vermehrte Kontrolle der Eltern über die Nahrungsaufnahme ihrer Kinder dazu führt, dass bei diesen die Fähigkeit, die Kalorienzufuhr selber zu regulieren, schwächer ausgebildet wird (34).

Bereits im frühen Kindesalter spielen die richtigen Ernährungsfaktoren und die damit verbundene Gewichtszunahme eine entscheidende Rolle.

Ong et al. zeigten, dass eine hohe Energiezufuhr im Alter von vier Monaten zu einer größeren Gewichtszunahme zwischen Geburt und dem 1., 2. und 3. Lebensjahr sowie zu einem höheren BMI und Körpergewicht im Alter von 1 bis 5 Jahren führt. Darüber hinaus wurde festgestellt, dass Kinder, die bereits nach einem oder zwei Monaten abgestillt wurden, mit vier Monaten eine höhere Energiezufuhr aufwiesen (35).

1.4.5 Verminderter Energieverbrauch, Grundumsatz und Thermogenese

Ist der Energieverbrauch geringer als die zugeführte Energie, resultiert eine Gewichtszunahme (16). Bei Kindern und Jugendlichen ist die Energieabgabe vielseitig. So erfolgt der Energieverbrauch durch Grundumsatz, Thermogenese, Wachstum, Infektabwehr und körperliche Bewegung (36).

Der Ruheumsatz ist durch Muskelmasse, die so genannte Körpermagermasse, sowie Alter und Geschlecht bedingt. Adipöse weisen einen höheren Grundumsatz auf als Normalgewichtige. Dies lässt sich dadurch erklären, dass übergewichtige bzw. adipöse Personen nicht nur mehr Fettmasse, sondern auch mehr Skelettmuskulatur haben (37). Zusätzlich zu Alter, Geschlecht und Muskelmasse unterliegt der Grundumsatz einer genetischen Disposition, wie Untersuchungen an Familien zeigten. Des Weiteren stellt ein erniedrigter Grundumsatz einen wichtigen Prädiktor für eine Gewichtszunahme dar (38).

Eine weitere Komponente, die bei der Regulation der Energiebilanz eine Rolle spielt, ist die Thermogenese. Es wird vermutet, dass die Wärmebildung nach Nahrungsaufnahme und während der Muskelarbeit bei Adipösen vermindert ist. Obwohl bereits mehrere Untersuchungen diesbezüglich vorliegen, herrscht Uneinigkeit, in welchem Umfang nun eine verminderte Thermogenese zur Entstehung der Adipositas beiträgt (38).

1.4.6 Körperliche Aktivität und der Einfluss des Fernsehens

Die Bedeutung der körperlichen Aktivität bei der Entstehung von Adipositas bzw. Übergewicht bei Kindern wird kontrovers diskutiert. Die Frage, ob übergewichtige Kinder weniger körperlich aktiv sind als Normalgewichtige, bleibt unklar (20). Auf der einen Seite zeigten Ergebnisse einer Studie aus Schweden, dass niedrige Level an körperlicher Bewegung zur Entstehung von Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen, unabhängig von Faktoren, wie Geburtsgewicht oder Fernsehen, beitragen (39). Ebenso konnte mittels einer kanadischen Fragebogenauswertung gezeigt werden, dass bereits mehr als eine Stunde sitzende Tätigkeiten pro Tag mit einem höheren Risiko für Übergewicht assoziiert war (13). Im Gegensatz dazu fanden Forscher heraus, dass die Energiezufuhr eine

wichtigere Komponente bei der Gewichtszunahme darstellt als eine geringe körperliche Aktivität (17).

Bei den Untersuchungen von Ortega und seinen Mitarbeitern konnte jedoch gezeigt werden, dass Kinder und Jugendliche, welche ein niedriges Level an intensiver körperlicher Aktivität aufwiesen, ein höheres Risiko hatten, übergewichtig und adipös zu sein als jene Probanden, bei denen ein hohes Level an intensiver Aktivität beobachtet werden konnte. Des Weiteren stellten sie fest, dass Mädchen sich weniger bewegen als Knaben, und dass im Allgemeinen Kinder aktiver sind als Jugendliche. Zusätzlich analysierten die Forscher den Einfluss von Fernsehen auf Übergewicht und Adipositas und kamen zu dem Ergebnis, dass mehr als zwei Stunden Fernsehen pro Tag mit einem hochrisiko- Hüftumfang assoziiert ist. Abgesehen davon weisen die erhobenen Daten darauf hin, dass diese Assoziation zwischen Fernsehen und Hüftumfang durch eine intensive, kumulierte körperliche Aktivität abgeschwächt werden könnte (39).

Auch die Art und Weise, wie Kinder ihren Schulweg zurücklegen, spielt eine Rolle. Werden Kinder länger als 30 Minuten mit dem Auto zur Schule gefahren, haben sie dadurch ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung von Übergewicht (13).

Wie bereits erwähnt, ist Fernsehen und ein sitzender Lebensstil für die Entwicklung von Übergewicht und Adipositas nicht außer Acht zu lassen. So konnte mittels einer Fragebogenauswertung bei 9 - 14jährigen gezeigt werden, dass es innerhalb eines Jahres zu einer größeren BMI Zunahme bei jenen Kindern kam, die mehr Zeit mit Fernsehen, Computerspielen und Videoschauen verbrachten, als bei den Probanden, die weniger Zeit mit sitzenden Tätigkeiten zubrachten (19).

Es wird davon ausgegangen, dass Fernsehen nicht nur körperlich aktive Freizeitgestaltung ersetzt, sondern auch dazu beiträgt, dass mehr Energie zugeführt wird. Folglich konnte festgestellt werden, dass die meisten Essepisoden mit Fernsehen in Assoziation standen. Im Vergleich dazu wurden zwei Essepisoden im Zusammenhang mit Computerarbeit und keine Essepisode bei Verwendung von Computerspielen registriert (40).

Darüber hinaus wird angenommen, dass nicht nur die Zwischenmahlzeiten durch sitzende Tätigkeiten vermehrt konsumiert werden, sondern dass Fernsehwerbung einen maßgeblichen Einfluss auf das Ernährungsverhalten von Kindern und Jugendlichen ausübt. So stellten Taveras und seine Mitarbeiter fest, dass bei Vorschulkindern eine Assoziation zwischen Fernsehen und Fast Food Konsumation gefunden werden konnte. Des Weiteren

wird vermutet, dass diese Tatsache möglicherweise das Essverhalten der Eltern, das durch Fernsehen beeinflusst wird, widerspiegelt (41). Auf der anderen Seite gibt es Studien, die darauf hinweisen, dass Werbung sehr wohl einen direkten Einfluss auf die Nahrungswahl von Kindern hat. So konnte gezeigt werden, dass bereits eine kurze Werbesequenz dazu führt, dass 3 - 5jährige Kinder die zuvor beworbenen Produkte den Anderen vorzogen, wenn man ihnen die Wahl ließ (42).

Dies zeigt, dass körperlicher Inaktivität, d.h. sitzende Tätigkeiten, wie Fernsehen, und die damit verbundene vermehrte Nahrungszufuhr eine wichtige Teilkomponente bei der Entstehung von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen darstellt.

1.4.7 Psychosoziale Aspekte

Die Vielfalt der Ursachen, welche die Entstehung der Adipositas begünstigen, beinhaltet unter anderem psychologische Faktoren wie Binge Eating, eine Essstörung bei der es zu einer unkontrollierten Heißhungeranfällen kommt, Diät halten und depressive Symptome. So wurde bei einer Evaluierung dieses Zusammenhangs herausgefunden, dass sowohl Binge Eating als auch Diät halten mit einer Zunahme des Körperfettanteils einhergehen. Jene Kinder, die unter Binge Eating litten, nahmen im Durchschnitt um 15% mehr Körperfettmasse zu als jene, die keine Essstörung aufwiesen. Auf der anderen Seite konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen depressiven Symptomen und einer Zunahme an Körperfettmasse gefunden werden (43).

Über die Tatsache, ob eine Depression eine Ursache oder eher eine Folge einer Adipositas ist, herrscht Uneinigkeit. Einerseits erklärt man sich den Zusammenhang so, dass depressive Patienten in Zeiten der Freud-, Interessens- und Antriebslosigkeit Essen als die einzige Sache, die noch als angenehm erscheint, empfinden. Auf der anderen Seite gibt es jedoch Hinweise darauf, dass in den meisten Fällen die Depression eher eine Folge als die Ursache von Übergewicht und Adipositas ist (44).

Der soziale Status hat ebenfalls einen maßgeblichen Einfluss auf die Entstehung von Übergewicht und Adipositas im Kindes und Jugendalter. Dies veranschaulicht eine finnische Studie, die sich den Zusammenhang von Risikofaktoren und dem BMI von Kindern zum Zeitpunkt der Geburt, mit einem Jahr sowie mit 14 und 31 Jahren anschaute. Mittels der Resultate konnte dargelegt werden, dass Kinder aus einer höheren sozialen

Klasse zum Geburtstermin einen höheren BMI aufwiesen als jene aus einer niedrigeren sozialen Klasse. In der weiteren Entwicklung konnte jedoch gezeigt werden, dass Mütter und deren Kinder, die einen höheren sozialen Status aufwiesen, eher normalgewichtig waren als jene aus einer unteren sozialen Schicht (14).

Die Gründe hierfür sind vielfältig. Einerseits wird in den oberen Schichten Übergewicht vermehrt abgelehnt und daher auch schneller sanktioniert. Auf der anderen Seite wird in den unteren Schichten weniger Geld für Nahrungsmittel ausgegeben, was dazu führt, dass weniger Frischgemüse und Obst, dafür häufiger Konserven und Fertiggerichte mit relativ hohem versteckten Fettgehalt gekauft werden (44).

1.5 Folgeerkrankungen der Adipositas

Übergewicht im Kindes- und Jugendalter stellt nicht nur ein kosmetisches Problem für die Betroffenen dar, sondern geht auch mit medizinischen und psychologischen Komplikationen einher, welche mit einem erhöhten Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko im Erwachsenenalter verbunden sind.

Zu diesen Folgeerkrankungen, die bereits ihren Ursprung in der Kindheit nehmen können, zählen unter anderem Fettstoffwechselstörungen, Bluthochdruck, Typ 2 Diabetes, Erkrankungen der Gelenke und psychische Probleme (3).

Um den Rahmen der Arbeit nicht zu sprengen, wird der Fokus jedoch nur auf die Erläuterung der wichtigsten Folgeerscheinungen gelegt. Aus dem genannten Grund, wird daher auf die Ausföhrung von Störungen wie der Pubertätsentwicklung sowie auf die Folgeerkrankungen Steatosis hepatis, Cholezystolithiasis, das Polyzystisches-Ovarien-Syndrom und weitere verzichtet.

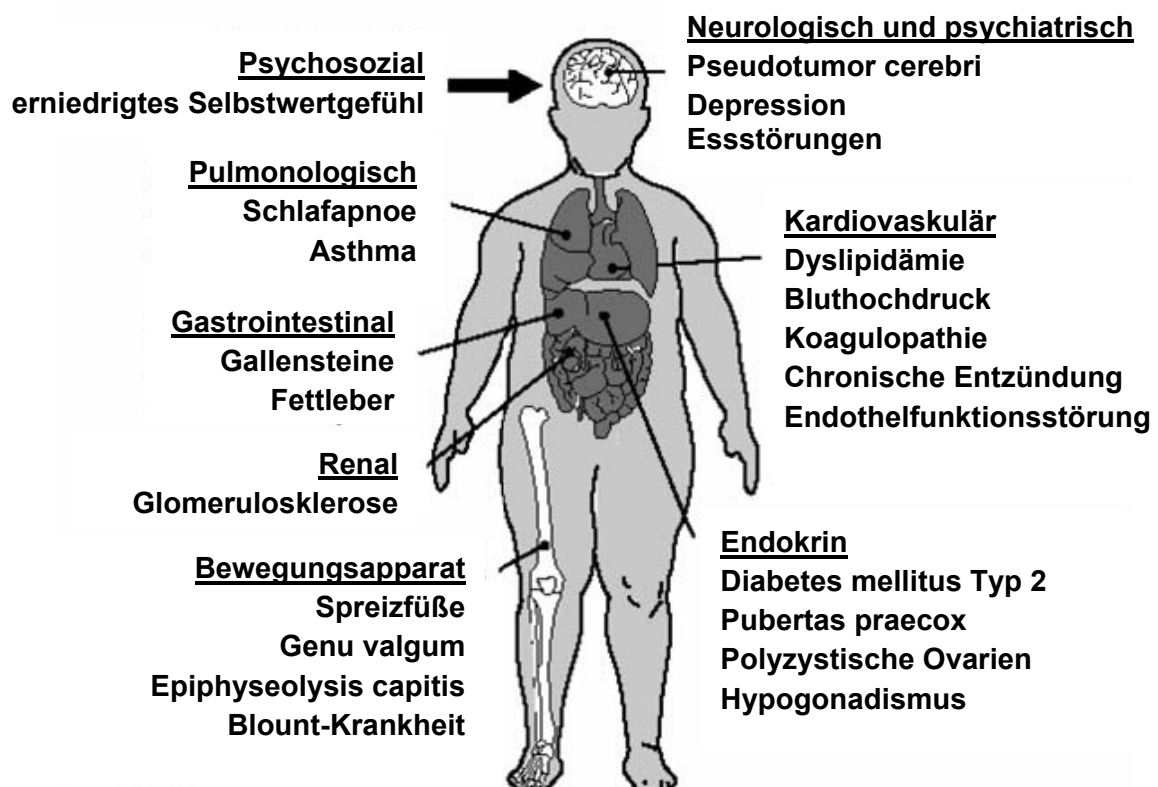


Abbildung 2: Folgeerkrankungen der Adipositas im Kindes und Jugendalter

[modifiziert nach (3)]

1.5.1 Arteriosklerose

In einer vor Jahren durchgeführten Autopsiestudie konnte gezeigt werden, dass Arteriosklerose bereits ihren Ursprung in der Kindheit hat und dass das Ausmaß der Fatty Streaks und fibrösen Plaques in der Aorta und den Koronarien mit steigendem Alter zunimmt. Das Ausmaß der arteriosklerotischen Veränderungen wurde mit den ante mortem Risikofaktoren wie Bluthochdruck, BMI, Serum Cholesterinkonzentration, Triglyzeriden, LDL und HDL Konzentration in Beziehung gesetzt. Die Erhebungen zeigten, dass beim Vorliegen einer Erhöhung all dieser kardiovaskulären Risikofaktoren eine starke Assoziation mit dem Ausmaß der arteriosklerotischen Veränderungen beobachtet werden konnte. Des Weiteren wurde festgestellt, dass das Ausmaß der Fatty Streaks in den Koronarien mit der Zahl der Risikofaktoren zunahm. Diese Resultate unterstützen die Annahme, dass multiple Risikofaktoren einen synergetischen Effekt auf Mortalität und Morbidität ausüben (45).

Eine weitere Möglichkeit Gefäßwandveränderungen zu registrieren, stellt die Beurteilung der Intima-Media-Dicke der Karotiden mittels der nicht invasiven Ultraschalluntersuchung dar. Liegt eine erhöhte Intima-Media-Dicke der Karotis vor, ist diese mit kardiovaskulären Risikofaktoren assoziiert und ein Vorhersagewert für die koronare Herzkrankheiten im Erwachsenenalter. Um die Auswirkungen der kardiovaskulären Risikofaktoren auf die Intima-Media-Dicke während der Kindheit bis hin in das Erwachsenenalter zu erforschen, untersuchte man Erwachsene im Alter von 25 bis 37 Jahren, die bereits als Kinder mindestens drei Messungen bezüglich traditioneller Risikofaktoren, wie Blutdruck, Lipoproteinlevel und BMI hatten. Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigten, dass LDL Spiegel, BMI und der systolische Blutdruck in der Kindheit mit der Intima-Media-Dicke der Karotiden von jungen Erwachsenen korrelierten, wobei der LDL Spiegel die höchste Korrelation aufwies (46). Eine deutsche Studie fand ähnliches heraus, und wies zusätzlich darauf hin, dass der Blutdruck, Triglyzeride, Insulin und Insulinresistenz bei übergewichtigen Kindern höher und HDL vermindert waren im Vergleich zu ihren normalgewichtigen Altersgenossen. Eine erhebliche Gewichtsreduktion mittels eines Interventionsprogramms führte zu einer Abnahme der Intima-Media-Dicke sowie zu einer Verminderung des Blutdrucks, der Triglyceride, des Insulins und der Insulinresistenz und zu einem Anstieg der HDL.

Diese Resultate veranschaulichen, dass vaskuläre Veränderungen bereits bei übergewichtigen Kindern auftreten und lassen darauf schließen, dass eine Reversibilität

früher arteriosklerotischer Veränderungen möglich ist, was wiederum die Wichtigkeit einer frühen Intervention aufzeigt, um kardiovaskulären Erkrankungen im späteren Leben vorzubeugen (47).

1.5.2 Dyslipidämie

Erhöhte Serumlipide und veränderte Lipoprotein-Konzentrationen zeigen sich bereits bei Kindern und Jugendlichen, die an Adipositas leiden. Eine Fettstoffwechselstörung liegt vor, wenn die Referenzwerte der Serumlipidspiegel überschritten werden. Cholesterin sollte unter 190mg/dl, LDL unter 130mg/dl, HDL über 40mg/dl und Triglyzeride unter 100mg/dl liegen. Bei einer Dyslipidämie wird eine Erhöhung der Triglyzeride, eine Erniedrigung des HDL Cholesterin sowie eine Erhöhung des LDL Cholesterin und Gesamtcholesterin beobachtet (48). Diese Veränderungen im Fettstoffwechsel konnten bei einem Vergleich der einzelnen Komponenten bezüglich kardiovaskulären Risikofaktoren zwischen übergewichtigen und normalgewichtigen Kindern festgestellt werden. Erstere wiesen einen niedrigeren HDL Cholesterin Spiegel und eine höhere Triglyzeridkonzentration auf (47).

Eine Fettstoffwechselstörung kann bereits im Kindes- und Jugendalter mit einer Leberverfettung und Bildung von Gallenblasensteinen einhergehen (48).

1.5.3 Hypertonie

Ist der systolische und diastolische Druck unter der 90. Perzentile für Größe und Geschlecht, spricht man definitionsgemäß von einem normalen Blutdruck. Von einer arteriellen Hypertension wird gesprochen, wenn der Mittelwert des systolischen oder diastolischen Blutdrucks auf oder über der 95. Perzentile für Körpergröße und Geschlecht bei mindestens drei Messungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten liegt.

Untersuchungen an 9, 13 und 16jährigen Schülern zeigten, dass der systolische und diastolische Blutdruck bei den Kindern, die einen höheren BMI aufwiesen, höher war, als bei jenen Kindern die einen niedrigeren BMI hatten. Diese Tatsache konnte bei allen drei Altersgruppen beobachtet werden (49).

Ein erhöhter Blutdruck in der Kindheit führt bereits zu arteriosklerotischen Veränderungen und kann bis ins Erwachsenenalter bestehen bleiben, so dass eine frühzeitige therapeutische Intervention bei kindlicher Hypertonie gerechtfertigt erscheint (7). So konnte bei einem einjährigen Interventionsprogramm mit vermehrter körperlicher Bewegung, Ernährungsberatung und Verhaltenstherapie ein Gewichtsverlust bei Kindern erzielt werden, der wiederum eine Abnahme des systolischen und diastolischen Blutdrucks zur Folge hatte (47).

1.5.4 Insulinresistenz und Diabetes mellitus Typ 2

In den letzten Jahren konnte ein weltweiter Anstieg der Manifestation von Diabetes mellitus Typ 2, welcher unmittelbar mit der Zunahme von Adipositas im Kindes- und Jugendalter assoziiert wird, beobachtet werden (3). Die zunehmende Prävalenz von Diabetes mellitus Typ 2 im Kindes- und Jugendalter wird auch in Europa beobachtet, wie eine deutsche Studie zeigte. Hierfür wurden Untersuchungen an 520 Mädchen und Buben in einer Rehabilitationsklinik durchgeführt. Die Probanden waren im Alter von 8 bis 24 Jahren und hatten einen BMI über der 97. Perzentile. Die Ergebnisse legten dar, dass in 6,7% der Fälle eine gestörte Glucosehomöostase vorlag, davon hatten 1,5% einen Diabetes mellitus Typ 2, 3,7% zeigten eine erhöhte Nüchternglukose und 2,1% wies eine pathologische Glukosetoleranz auf. Alle diese Patienten hatten einen höheren BMI, einen höheren Spiegel von Nüchterninsulin und C-Peptid sowie eine höhere Insulinresistenz als jene Kinder und Jugendliche, die über eine normale Glukoseregulation verfügten (50).

Adipositas, Bewegungsmangel und genetische Faktoren können als Ursache einer Insulinresistenz fungieren, welche sich zu einem Diabetes mellitus Typ 2 entwickeln kann. Die Folgen sind mikrovaskuläre Erkrankungen wie Retinopathie, Nephropathie und Neuropathie, die im Endstadium zu Erblindung, Nierenversagen und Dialyse sowie Beinamputation führen können. Darüber hinaus kann es im Verlauf eines Diabetes mellitus Typ 2 zu makrovaskulären Komplikationen, wie Herzinfarkt und Schlaganfall, kommen. Die steigende Prävalenz und die Konsequenzen dieser Erkrankungen zeigen, dass es von Bedeutung ist, Risikopopulationen zu erkennen und effektive Therapiestrategien zu entwickeln (51).

1.5.5 Orthopädische Erkrankungen

Aufgrund der frühen Manifestation der Adipositas und dem damit erhöhten Körpergewicht kann es bereits bei Kindern und Jugendlichen zu orthopädischen Veränderungen kommen. Zerrungen und Frakturen werden bei Kindern und Jugendlichen mit Adipositas häufiger beobachtet. Des Weiteren sind die Befunde Genu Valgum und Blount-Krankheit vermehrt zu finden. Bei der zuletzt genannten Erkrankung handelt es sich um eine aseptische Epiphysennekrose der medialen, proximalen Tibiaepiphyse, die ein Wegbereiter einer späteren Gonarthrose darstellen kann. Die Epiphysiolysis capitis femoris stellt eine zusätzliche Erkrankung dar, die bei adipösen Kindern öfter auftritt. Diese kann bei extremer Adipositas latent verlaufen und zu einer Dislokation des Hüftkopfes führen und so die Ursache für eine später auftretende Koxarthrose sein (52)

1.5.6 Psychische Erkrankungen

Adipöse Kinder und Jugendliche sind einem Leidensdruck ausgesetzt, der durch das äußere Erscheinungsbild und die daraus resultierende Diskriminierung bedingt ist. Schließlich kann dies zur Entwicklung eines gestörten Selbstbildes führen (52). Eine Studie mit 10 bis 12jährigen koreanischen Kindern zeigte, dass adipöse Kinder eine größere Unzufriedenheit über ihre körperliche Erscheinung und ein geringeres Selbstwertgefühl aufwiesen als ihre normalgewichtigen Alterskollegen. Zusätzlich wiesen jene Kinder, die eine Körperunzufriedenheit zeigten, vermehrt depressive Symptome auf (53).

1.6 Aussichten

Das Kapitel „Folgeerkrankungen der Adipositas“ veranschaulicht, dass diese Erkrankung bereits im Kindes- und Jugendalter mit einer Vielzahl von Komorbiditäten einhergeht und zusätzlich mit einem erhöhten Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko im Erwachsenenalter verbunden ist (3).

Die Beschäftigung mit der Wahrscheinlichkeit, dass übergewichtige Kinder sich zu übergewichtigen Jugendlichen entwickeln und es im Erwachsenenalter bleiben, ist Fokus unterschiedlichster Publikationen und wurde auch von Guo et al näher betrachtet. Bei dieser Untersuchung handelt es sich um Daten, welche von Teilnehmern der „Fels Longitudinal Study“ im Alter von 3 bis 20 Jahren und weiters von 30 bis 39 Jahren erhoben wurden. Zur besseren Veranschaulichung wurden letztere gemittelt und 35 Jahre als Bezugspunkt verwendet. Für beide Geschlechter konnte gezeigt werden, dass übergewichtige oder adipöse Erwachsene mit 35 Jahren signifikant höhere BMI-Werte in ihrer Kindheit und Jugend aufwiesen als normalgewichtige Erwachsene. Die nachfolgenden Beispiele sollen veranschaulichen, dass das Risiko mit dem Alter zunimmt. So war die Wahrscheinlichkeit für Männer im Erwachsenenalter adipös zu sein, wenn sie im Alter von 17 Jahren einen BMI auf der 85. Perzentile hatten, $\leq 20\%$ und danach 20 - 59,9%. Gleichermäßen galt für junge Frauen, deren BMI-Werte auf der 85. Perzentile im Alter von 4 bis 18 Jahren lagen, dass die Wahrscheinlichkeit mit 35 Jahren adipös zu sein auf 20 – 39,9% bezog und danach auf 40 - 59,9% anstiegen (54). Das sich die Persistenz von Übergewicht schon in frühern Jahren manifestiert, zeigen Resultate einer Studie, die darauf hinweisen, dass 60% der Kinder, die bereits im Vorschulalter übergewichtig waren und 80% der Kinder die im Grundschulalter übergewichtig waren, mit 12 Jahren ebenso an Übergewicht litten. Diese Ergebnisse verdeutlichen die Wichtigkeit einer frühzeitigen Modifikation von Verhaltensweisen bezüglich Essen und Sport bei Risikopatienten (55). Ein weiteres Argument für die Relevanz von Interventionsprogrammen zur Gewichtsreduktion und Prävention von Gewichtszunahme bei Kindern und Jugendlichen stellen die steigenden Kosten, die durch Krankheiten, welche mit Übergewicht assoziiert sind, dar (56).

2 Material und Methoden

In diesem Kapitel werden das Rechercheverfahren für diese Arbeit und die Einschlusskriterien der verwendeten Publikationen näher beschrieben.

Als primäres Rechercheinstrument dienten renommierte elektronische Datenbanken wie PubMed und Cochrane Library: Ovid. Die Auseinandersetzung mit Publikationen zu den Themen, wie Definition der Adipositas, Prävalenz, Ätiologie und Folgeerkrankungen, ermöglichte einen Einstieg in die Thematik und lieferte gleichzeitig den Grundstein dieser Arbeit. Zur Ergänzung dieses Themenbereiches wurde neben wissenschaftlichen Publikationen auch fachspezifische Literatur herangezogen. Der Kern dieser Arbeit stützt sich jedoch auf Publikationen, die sich mit Interventionsprogrammen zur Prävention und Therapie der Adipositas im Kindes- und Jugendalter auseinandersetzen. Jene Studien beinhalten entweder eine Diät-, Bewegungs-, Verhaltens- oder Familienintervention, beziehungsweise eine Kombination der unterschiedlichen Ansätze und wurden unter anderem mittels Suchbegriffen wie: (children, childhood), (obesity, overweight), (intervention, programme, weight reduction), (diet, dietary, nutrition), (physical activity, sport) und (family, parents) ausfindig gemacht. Zusätzlich beinhaltet diese Arbeit Publikationen, die sich aus den Literaturverweisen hochrangiger Studien ergaben. Zugang zu den wissenschaftlichen Arbeiten ermöglichten die elektronische Bibliothek der Medizinischen Universität Graz, sowie der Literaturbestand der Klinischen Bibliothek Graz.

Um die Fülle der Arbeiten zu diesem Thema einzuschränken, wurden Auswahlkriterien determiniert und Rahmenbedingungen geschaffen:

- Publierte Studien aus den Jahren 1998 bis 2008 wurden für den Vergleich unterschiedlichster Interventionen herangezogen.
- Einschluss fanden randomisierte kontrollierte bzw. kontrollierte Studien, Metaanalysen und Übersichtsarbeiten, so genannte Reviews.
- Die Ergebnisse der randomisierten kontrollierten Studien mussten mindestens mittels eines anthropometrischen Messwerts dargestellt werden
- Um einen Einblick in unterschiedlichste Ansätze von Interventionen zu erhalten, findet die Auseinandersetzung nicht nur mit patientenfokussierten, sondern auch mit schul- und familienbasierten Interventionsprogrammen statt.

3 Ergebnisse – Resultate

Eine Auswahl der Vielzahl von Suchergebnissen wird im nachfolgenden Kapitel näher beschrieben. Zunächst folgen eine Beschreibung der Charakteristika sowie die Auflistung der Ergebnisse der einzelnen Studien. Im Anschluss daran werden die Resultate der Arbeiten in den jeweiligen Unterkapiteln tabellarisch zusammengefasst.

3.1 Studien

Bei den hier beschriebenen Publikationen handelt es sich um randomisierte kontrollierte bzw. kontrollierte Studien. Zunächst erfolgt die Darstellung der Charakteristika und Ergebnisse der Arbeiten, welche im Anschluss in den jeweiligen Kapiteln tabellarisch zusammengefasst werden.

Die Gruppenbezeichnung „Interventionsgruppe I“ steht für die Gruppe, in der die untersuchte Intervention durchgeführt wird. Die Gruppenbezeichnung „Interventionsgruppe II“ stellt die Vergleichsgruppe dar, die jedoch eine abgeschwächte Intervention erhält. Die Gruppenbezeichnung „Kontrollgruppe“ stellt ebenso eine Vergleichsgruppe dar, bei der jedoch keine Intervention durchgeführt wird. „Kontrollgruppe“ werden auch jene Gruppen bezeichnet, bei denen aus der Studie nicht ersichtlich ist, ob und welche Intervention durchgeführt wird.

Die Illustration der Resultate in den Tabellen fokussiert bewusst auf anthropometrische Messwerte wie BMI, BMI-z-Score, Gewicht und Hautfaldendicke. Überdies schließt sie Prävalenzveränderungen von Übergewicht bzw. Adipositas mit ein, berücksichtigt jedoch nicht die Auflistung weitere Ergebnisse.

3.1.1 Ernährung

Epstein et al. führten eine Studie in der USA mit 6 bis 11jährigen normalgewichtigen Kindern und deren Eltern, wobei ein Elternteil übergewichtig war, durch. Es erfolgte die randomisierte Zuteilung der 26 Kinder und deren Eltern in eine der zwei Gruppen, „Zunahme von Früchten und Gemüse“ oder „Abnahme von Fett und Zucker“. Es bestand kein Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf Geschlecht, Alter, Gewicht und dem

prozentuellen Anteil der übergewichtigen Kinder. Der prozentuelle Anteil übergewichtiger Kinder betrug in der Interventionsgruppe I „Erhöhung des Früchte- und Gemüsekonsum“ 7,2% (SD 6) und in der Interventionsgruppe II „Reduktion von Fett und Zucker“ 6,5% (SD 8).

Die Eltern nahmen an einem umfassenden Gewichtskontrollprogramm teil und wurden ermutigt, den Früchte- und Gemüsekonsum zu erhöhen. Des Weiteren erhielten sie bei jedem Treffen Materialien für das Arbeitsbuch, in dem Eltern und Kinder gemeinsam Themen zur Entwicklung eines gesunden Essverhaltens, der „Ampellichtdiät“ und Techniken zur Verhaltensveränderung erarbeiten sollten. Den Eltern der Interventionsgruppe II empfahl man, die Zufuhr von Nahrungsmittel mit einem hohen Fett- und Zuckergehalt zu vermindern. Diese Intervention erstreckte sich über einen Zeitraum von 6 Monaten.

Der Messparameter war der Prozentsatz von Übergewicht bei den Kindern.

Die Erhebung der Daten nach 12 Monaten, zeigte eine Abnahme des Prozentsatzes von Übergewicht bei den Kindern in der Interventionsgruppe I. In der Interventionsgruppe II konnte ebenso eine Abnahme beobachtet werden. Der Unterschied zwischen den Gruppen im Bezug auf den Prozentsatz von Übergewicht war nicht statistisch signifikant (Tabelle 4) (57).

James et al. führten ein schulbasiertes Erziehungsprogramm mit dem Ziel, den Konsum von kohlenensäurehaltigen Getränken zu reduzieren, durch. Sechs Grundschulen in Südwesten Englands waren beteiligt. Die Studie fand von August 2001 bis Oktober 2002 statt. Dabei handelte es sich um eine Cluster randomisierte Kontrollstudie, bei der 644 Kinder zu 29 Cluster zusammengefasst wurden.

Die Kontrollgruppe bestand aus 319 Kindern, sprich 14 Cluster und die Interventionsgruppe I aus 325 Kindern, 15 Cluster. Es bestand kein Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf Geschlecht, Alter, BMI und Prävalenz der Adipositas. Die Kinder waren zwischen 7 und 11 Jahre alt und hatten in der Interventionsgruppe I einen mittleren BMI (SD) von 17,4 (0,6) und in der Kontrollgruppe von 17,6 (0,7). Zu Beginn der Studie betrug die Prävalenz (SD) von Adipositas bei den Knaben in der Kontrollgruppe (n = 155) 10% (7,0) und in der Interventionsgruppe I (n = 169) 11% (7,0). Bei den Mädchen war die Prävalenz (SD) von Adipositas in der Kontrollgruppe (n = 164) 12% (8,0) und in der Interventionsgruppe I (n = 156) 10% (7,0).

Ein geschultes Personal gestaltete drei Unterrichtsstunden, die zum Ziel hatten, die Kinder zu motivieren, den Konsum von kohlenensäurehaltigen Getränken zu reduzieren. Die Lehrer wurden aufgefordert, die vermittelten Inhalte zu wiederholen. Die Intervention bestand aus Information über Gesundheit, der Aufforderung Wasser zu trinken und einer Verkostung von Früchten. Des Weiteren bekamen die Kinder eine Kopie des „Ditch the Fizz“ Liedes, zu welchen sie einen Text über Gesundheit schreiben sollten. Ein Quiz und die Aufforderung, die Website zu diesem Projekt zu besuchen, waren weitere Bestandteile der Intervention.

Die Messparameter waren BMI, Prävalenz der Adipositas und die Anzahl der Gläser.

Die Messungen nach 12 Monaten zeigten eine Zunahme des mittleren (SD) Body Mass Index sowohl in der Interventionsgruppe I als auch in der Kontrollgruppe. Der Unterschied zwischen den Gruppen war nicht signifikant (Tabelle 4). Die Prävalenz (SD) der Adipositas nahm bei den Buben in der Kontrollgruppe zu und betrug 12% (9,0) und in der Interventionsgruppe I blieb sie unverändert und betrug 11% (7,1). Bei den Mädchen in der Kontrollgruppe nahm die Prävalenz (SD) zu und betrug 13% (9,0). Wohingegen in der Interventionsgruppe I eine Abnahme beobachtet wurde und 9% (6,5) betrug. Es kam zu einer Reduktion der Konsumation von kohlenensäurehaltigen Getränken, die in der Interventionsgruppe I um 0,6 Gläser (250 ml pro Glas) betrug. In der Kontrollgruppe kam es zum Anstieg von 0,2 Gläsern. Mittlere Differenz 0,7 Gläser, 95% Konfidenzintervall 0,1 – 1,3 (58).

Jiang et al führten eine Verhaltenstherapie für übergewichtige Kinder im Zeitraum von 2 Jahren durch. Es bestand kein Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf Geschlecht, Alter, Gewicht, Größe und BMI. Das mittlere Alter der Kinder betrug 13 Jahre. Die Interventionsgruppe I (n = 33) hatte einen mittleren BMI (SD) von 26,6 (1,7) und die Kontrollgruppe (n = 35) einen mittleren BMI (SD) von 26,1 (1,5).

Die Behandlung der Interventionsgruppe I fokussierte auf eine Diät- und Verhaltensmodifikation. Die zu erreichenden Ziele in Bezug auf ihr Essverhalten wurden gemeinsam mit den Kindern festgelegt. Die Kinder sollten ihre erfolgreiche Umsetzung in einem Tagebuch notieren. Während der Studie hielt ein Pädiater einmal im Monat eine Heimvisite ab, bei der das Tagebuch kontrolliert, über Bestrafung und Belohnung diskutiert und die Nahrungsmittel und der Kochstil der Familie überprüft wurden. Das Ziel der Intervention war eine Modifikation des Essverhaltens in Anlehnung an die „Ampellichtdiät“. Kinder wies man darauf hin, „rote“ Nahrungsmittel mit viel Fett und

Kalorien zu meiden. Die Eltern erhielten die Anordnung, mehr niederkalorische, „grüne“ Lebensmittel zu kaufen. Bewegung wurde viermal pro Woche für je 20 – 30 Minuten empfohlen. Alle 6 Monate erfolgte eine Messung von Größe und Gewicht. Die Kontrollgruppe erhielt keine spezielle Intervention.

Die Messparameter waren Gewicht und BMI.

Nach 2 Jahren kam es zu einer Abnahme des BMI in der Interventionsgruppe I und in der Kontrollgruppe, wobei die Abnahme nur in der Interventionsgruppe I signifikant war. Der Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf die Abnahme des BMI war signifikant (Tabelle 4). Das Gewicht der Kinder in der Interventionsgruppe nahm um 0,3 kg ab, während das Gewicht der Kinder in der Kontrollgruppe um 5,5 kg stieg. Daraus resultierte ein signifikanter Unterschied ($p < 0,001$) (59).

Ebbeling et al. verglichen die Ergebnisse einer ad libitum reduzierten glykämischen Last-Diät (GL) mit denen einer beschränkten, reduzierten Fett-Diät bei 13 bis 21jährigen Übergewichtigen. Es bestand kein Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf Alter, Gewicht, Größe und BMI. Die Jugendlichen in der Interventionsgruppe I „verminderter GL“ ($n = 8$) hatten einen BMI $\pm$ SD von $34,9 \pm 1,0$ sowie ein Körpergewicht $\pm$ SD von $103,5 \pm 6,0$ kg. In der Interventionsgruppe II „vermindert Fett“ ($n = 8$) wiesen die Jugendlichen einen BMI $\pm$ SD von $37,1 \pm 1,2$ und ein Körpergewicht $\pm$ SD von $104,7 \pm 4,8$ kg auf. Es bestand jedoch ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf die Fettmasse. In der Interventionsgruppe I betrug sie $38,8 \pm 2,6$ kg und in der Interventionsgruppe II $48,5 \pm 3,0$ kg.

Die Interventionsgruppe I erhielt die Anordnung, vor allem Nahrungsmittel mit einem niedrigen oder mäßigen glykämischen Index zu essen. Dabei wurde betont, dass keine Einschränkung in der Energiezufuhr zu berücksichtigen sei. Die reduzierte glykämische Last-Diät sollte zu 45% bis 50% aus Kohlenhydraten, 30% bis 35% aus Fett und der Rest aus Proteinen bestehen. Die Probanden der Interventionsgruppe II bekamen einen Ernährungsplan, der eine negative Energiebilanz von 250 bis 500 kcal pro Tag zur Folge hatte. Des Weiteren sollten sie die Fettzufuhr reduzieren und anstatt dessen mehr Früchte und Gemüse konsumieren. Die Jugendlichen der Interventionsgruppe II mussten 55% bis 60% der Energie von Kohlenhydraten, 25% bis 30% von Fett und den Rest von Proteinen beziehen. Alle Studienteilnehmer führten ein Diättagebuch. Beide Gruppen erhielten dieselbe Verhaltenstherapie und dieselben Empfehlungen für körperliche Betätigung in der gleichen Intensität. Die Studie bestand aus 6 Monaten intensiver Intervention mit 12

Diätberatungssitzungen und einer Nachuntersuchung nach weiteren 6 Monaten mit 2 Diätberatungssitzungen.

Die Messparameter waren BMI und Fettmasse.

Die Ergebnisse nach 12 Monaten zeigten eine signifikante Abnahme des BMI in der Interventionsgruppe I. In der Interventionsgruppe II kam es zu einer Zunahme des BMI. Der Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf die Veränderung des BMI war signifikant. In der Interventionsgruppe I kam es zu einer signifikanten Abnahme der Fettmasse. In der Interventionsgruppe II wurde eine Zunahme der Fettmasse beobachtet. Der Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf die Fettmasse war signifikant (Tabelle 5) (60).

Sondike et al. führten eine 12wöchige Studie durch, um die Wirkung einer kohlenhydratreduzierten Diät (LC) mit der einer fettreduzierten Diät (LF) zu vergleichen. Es bestand kein Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf Alter, Gewicht, Größe und BMI. Jugendliche im Alter von 12 bis 18 Jahren, deren BMI über der 95. Perzentile lag, wurden der Interventionsgruppe I, der LC Diätgruppe (n = 20) und der Interventionsgruppe II, der LF Diätgruppe (n = 19) randomisiert zugeteilt. Zu Beginn der Studie betrug der BMI $\pm$ SD in der LC Gruppe $35,4 \pm 5,0$ und in der LF Gruppe $36,6 \pm 5,8$. Die Interventionsgruppe I erhielt eine Diät, welche die tägliche Zufuhr von 20 g Kohlenhydraten pro Tag in den ersten 2 Wochen nicht überschreiten sollte. Die Zufuhr von Fett und Proteinen war jedoch ad libitum möglich. In den Wochen 3 bis 12 stieg die erlaubte Kohlenhydratzufuhr auf 40 g pro Tag an. Die Probanden der Interventionsgruppe II bekamen die Anweisung, eine Diät mit weniger als 40 g Fett pro Tag und mit 5 Portionen zu je 15 g Kohlenhydraten einzuhalten. Fettfreie Nahrungsmittel, Früchte und Gemüse konnten sie nach Belieben essen. Beide Gruppen hielten sich an einen auf dem Modell der „Ampellichtdiät“ beruhenden Diätplan. Beiden Gruppen wurde ein zusätzliches 30minütiges Ausdauertraining 3-mal pro Woche empfohlen.

Die Messparameter waren Gewicht und BMI.

Nach 12 Wochen konnte eine Abnahme des Gewichts in beiden Gruppen beobachtet werden, wobei die Reduktion in der Interventionsgruppe I signifikant höher war, als in der Interventionsgruppe II (Tabelle 5). Die durchschnittliche Verbesserung des BMI war in der Interventionsgruppe I besser als in der Interventionsgruppe II $3,3 \pm 3,0$ vs. $1,5 \pm 1,7$ $p < 0,05$ (61).

Ebbeling et al. untersuchten die Auswirkungen eines verminderten Konsums von gezuckerten Getränken auf den BMI. Dafür erfolgte die randomisierte Zuteilung von 103 Jugendlichen, im Alter von 13 bis 18 Jahren, die regelmäßig gezuckerte Getränke konsumierten, zu der Interventionsgruppe I ($n = 53$) und der Interventionsgruppe II ($n = 50$). Es bestand kein Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf Alter, Geschlecht, Gewicht, Größe und BMI. In der Interventionsgruppe I betrug der mittlere BMI $\pm$ SD $25,7 \pm 6,3$ und in der Interventionsgruppe II $24,9 \pm 5,7$. 47% der Jugendlichen in der Interventionsgruppe I und 42% der Jugendlichen in der Interventionsgruppe II hatten einen BMI über der 85. Perzentile.

Die Interventionsgruppe I erhielt für 25 Wochen 1-mal wöchentlich eine Zustellung von nicht kalorischen Getränken nach Hause. Die Zulieferung von Wasserflaschen und Diätgetränken erfolgte durch den regionalen Supermark. Den Probanden wurde angeordnet, die nicht kalorischen Getränke zu konsumieren und bekamen Ratschläge für die Wahl nicht kalorischer Getränke außer Haus. Des Weiteren erhielten sie E-Mails mit Informationsmaterial und einen monatlichen Anruf, um über den Getränkekonsument zu sprechen. Einmal im Monat bekamen die Studienteilnehmer Kühlschrankschrankmagnete mit Nachrichten wie „Think Before You Drink“. Die Interventionsgruppe II folgte der Anweisung, ihre gezuckerten Getränke wie gewohnt weiter zu konsumieren.

Als Messparameter wurde der BMI verwendet.

In der Interventionsgruppe I konnte gezeigt werden, dass der Verlauf des BMI über 25 Wochen eine signifikante Abnahme aufwies. In der Interventionsgruppe II konnte keine signifikante Veränderung in Bezug auf den Verlauf des BMI beobachtet werden. Am Ende der Intervention nahm der mittlere BMI in der Interventionsgruppe I sowie in der Interventionsgruppe II zu. Der Unterschied zwischen den Gruppen war nicht signifikant. Lediglich bei Jugendlichen, die mit ihrem BMI zu Beginn der Intervention in der obersten Tertile waren ($\text{BMI} \geq 25,6$), konnte in der Interventionsgruppe I eine Abnahme und in der Interventionsgruppe II eine Zunahme des mittleren BMI beobachtet werden. Der Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen war signifikant (Tabelle 5) (62).

Tabelle 4: Ernährung – Studien I

Autor / Jahr	Alter	Interventionsgruppe (I)	Interventionsgruppe (II) / Kontrollgruppe (K)	Dauer / Follow-up	Ergebnisse I vs. II / K
Epstein et al. (2001)	6 – 11	n = 13, Kinder und Eltern; Erhöhung des Früchte- und Gemüsekonsums	n = 13, Kinder und Eltern; Reduktion von Fett und Zucke	6 Monate / 12 Monate	nach 12 Monaten: Veränderung des mittleren Prozentsatzes $\pm$ SD von Über- gewicht; $-1,10 \pm 5,29$ vs. $-2,40 \pm 5,39$, nicht signifikant
James et al. (2004)	7 – 11	n = 325, 15 Cluster; Aufforderung Konsum von kohlen säurehaltigen Getränken zu reduzieren	n = 319, 14 Cluster; Intervention nicht beschrieben	15 Monate	nach 12 Monaten: Veränderung des mittleren BMI (SD); $0,7 (0,2)$ vs. $0,8 (0,3)$, nicht signifikant
Jiang et al. (2005)	13	n = 33 Diät- und Verhaltensmodi- fikation „Ampellichtdiät“, Tagebuch, Belohnung und Bestrafung	n = 35 keine spezielle Intervention	2 Jahre	Veränderung des mittleren BMI (SD) nach 2 Jahren; $-2,6 (1,6)$ vs. $-0,1 (1,1)$, $p < 0,001$

Tabelle 5: Ernährung – Studien II

Autor / Jahr	Alter	Interventionsgruppe (I)	Interventionsgruppe (II) / Kontrollgruppe (K)	Dauer / Follow-up	Ergebnisse I vs. II / K
Ebbeling et al. (2003)	13 - 21	n = 8	n = 8	6 Monate /	nach 12 Monaten: Veränderung des
	ad libitum		energiereduzierte, fettarme	6 Monate	mittleren BMI $\pm$ SD
	niedriger/mäßiger glykämischer Index-Diät		Diät		-1,3 $\pm$ 0,7 vs. 0,7 $\pm$ 0,5, p = 0,02 Veränderung der Fettmasse -3,0 $\pm$ 1,6 kg vs. 1,8 $\pm$ 1,0 kg, p = 0,01
Sondike et al. (2003)	12 - 18	n = 20	n = 19	12 Wochen	mittlerer Gewichtsverlust $\pm$ SD
	kohlenhydratreduzierte Diät; ad libitum Proteine, Fett und Energie		fettreduzierte Diät; ad libitum Früchte, Gemüse und fettfreie Produkte		9,9 $\pm$ 9,3 kg vs. 4,1 $\pm$ 4,9 kg, p < 0,05
Ebbeling et al. (2006)	13 - 18	n = 53	n = 50	25 Wochen	Veränderung des mittleren BMI $\pm$ SD
	wöchentliche Lieferungen von nicht kalorischen Getränken nach Hause;		gewohnter Konsum gezuckerter Getränke		0,07 $\pm$ 0,14 vs. 0,21 $\pm$ 0,15, nicht signifikant
	1-mal monatliche Telefonkontakt				Probanden mit BMI $\geq$ 25,6 -0,36 $\pm$ 0,23 vs. +0,12 $\pm$ 0,26, p = 0,03

3.1.2 Bewegung

Mo-suwan et al. evaluierten die Auswirkungen eines schulbasierten Aerobicprogrammes bei Vorschulkindern. 292 Kinder wurden in die Interventionsgruppe I ($n = 147$, 82 Buben, 65 Mädchen) und in die Interventionsgruppe II ($n = 145$, 88 Buben, 57 Mädchen) randomisiert zugeteilt. Es bestand kein Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf Alter, Geschlecht, Gewicht, Größe und BMI. Im Bezug auf die Trizepshautfaltendicke konnte bei den Mädchen ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen festgestellt, der jedoch bei den Buben nicht nachweisbar war. Das mittlere Alter der Kinder $\pm$ SD betrug $4,5 \pm 0,4$ Jahre. Der mittlere BMI $\pm$ SD war in der Interventionsgruppe bei den Mädchen $15,83 \pm 1,95$ und bei den Buben $16,58 \pm 2,58$. In der Kontrollgruppe betrug er bei den Mädchen $16,29 \pm 2,04$ und bei den Buben $16,40 \pm 2,04$. Die mittlere Trizepshautfaltendicke $\pm$ SD war in der Interventionsgruppe bei den Mädchen $9,8 \pm 3,0$ mm und bei den Buben $10,1 \pm 4,1$ mm und in der Kontrollgruppe bei den Mädchen $11,3 \pm 3,8$ mm und bei den Buben $9,7 \pm 3,9$ mm.

Die Interventionsgruppe I erhielt ein Bewegungsprogramm, welches aus 15 Minuten Gehen vor dem Unterricht und einer 20-minütigen Aerobic-Tanzeinheit nach dem Mittagsschlaf bestand. Die Durchführung des Bewegungsprogramms erfolgte für 29,6 Wochen, jeweils 3-mal pro Woche zusätzlich zu dem normalen Turnunterricht. Die Interventionsgruppe II nahm nur am regulären Turnunterricht 1-mal pro Woche für je eine Stunde teil.

Die Messparameter war die Prävalenz der Adipositas, ermittelt anhand der 95. Perzentile des Nationalen Centers für Gesundheitsstatistik der Trizepshautfaltendicke Cut-offs.

In der Interventionsgruppe I kam es zu einer nicht signifikanten Abnahme der Prävalenz. In der Interventionsgruppe II wurde ebenfalls eine nicht signifikante Abnahme der Prävalenz beobachtet (Tabelle 6) (63).

Weintraub et al. evaluierten den Effekt des Teamsports auf den Gewichtsverlust übergewichtiger Kinder. 21 Kinder, die in der 4. oder 5. Klasse waren und einen BMI über der 85. Perzentile aufwiesen, wurden in die Interventionsgruppe I, die Fußballgruppe ($n = 9$) oder Interventionsgruppe II, die Gesundheitserziehungsgruppe ($n = 12$) aufgeteilt. Es bestand kein Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf Alter, Geschlecht und BMI. Das mittlere Alter (SD) der Kinder in der Fußballgruppe war $9,50$ ($0,59$) und

10,34 (0,849) in der Gesundheitserziehungsgruppe. Zwei Kinder der Fußballgruppe hatten einen BMI der zwischen der 85. und 94. Perzentile lag. Sieben Kinder hatten einen BMI auf der 95. Perzentile oder darüber. Alle 12 Kinder in der Gesundheitserziehungsgruppe hatten eine BMI auf der 95. Perzentile oder darüber.

Das Fußballtraining fand anfangs 3-mal pro Woche und im 5. Monat 4-mal pro Woche, je 2¼ Stunden statt. Die Einheit startete mit einer Hausübungsperiode, gefolgt von 15 Minuten Aufwärmen und Dehnen und 75 Minuten Aktivität. Die Kinder in der Kontrollgruppe hatten einmal pro Woche eine informationsbasierte Ernährungs- und Gesundheitserziehung.

Als Messparameter wurde der BMI-z-Score verwendet. Unter dem BMI-z-Score versteht man den alters- und geschlechtsstandardisierten BMI. Bei allen neun Kindern der Interventionsgruppe I zeigte sich eine signifikante Abnahme des BMI-z-Scores nach 3 Monaten, sowie nach 6 Monaten. In der Interventionsgruppe II blieb der BMI-z-Score unverändert (Tabelle 6). Der Unterschied in Bezug auf die Abnahme des BMI-z-Scores war zwischen den Gruppen nach 3 Monaten ($p = 0,04$) sowie nach 6 Monaten ($p = 0,04$) signifikant (64).

Lazaar et al untersuchten den Effekt zusätzlicher Turnstunden. 425 Kinder im Alter von 6 bis 10 Jahren nahmen an diesem 6-monatigen Interventionsprogramm teil. Kinder mit einem BMI über der 97. Perzentile galten als adipös. Anhand dieser Grenze erfolgte die Bildung von vier Gruppen. Eine Interventionsgruppe I mit nicht adipösen Kindern (IG_{nad}) ($n = 138$), eine Interventionsgruppe I mit adipösen Kindern (IG_{ad}) ($n = 59$), eine Interventionsgruppe II mit nicht adipösen Kindern (IIG_{nad}) ($n = 187$) und eine Interventionsgruppe II mit adipösen Kindern (IIG_{ad}) ($n = 41$). Es bestand kein Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf Alter, Geschlecht und BMI.

Die Intervention bestand aus zusätzlichem Turnunterricht, der 2-mal in der Woche, je eine Stunde nach Unterrichtsende stattfand. Die Kinder erfuhren eine spielerische Ermutigung, Freude an der Bewegung und Teamgeist zu entwickeln. Die Interventionsgruppe II nahm am planmäßigen Turnunterricht, 2 Stunden pro Woche teil und hatte keinen zusätzlichen Sportunterricht.

Die Messparameter waren BMI-z-Score (siehe vorherige Studie), fettfreie Masse und die Summe von vier Hautfaltenmessungen.

Bei den Mädchen kam es zu einer signifikanten Abnahme des BMI-z-Scores in allen Gruppen, außer in IIG_{ad}. Der Unterschied zwischen IG_{ad} und IIG_{ad} war in Bezug auf die Abnahme des BMI-z-Scores signifikant (Tabelle 6). Bei den Buben kam es nur in den Interventionsgruppen I zu einer signifikanten Abnahme des BMI-z-Scores. Der Unterschied zwischen IG_{ad} und IIG_{ad} war in Bezug auf die Abnahme des BMI-z-Scores signifikant (Tabelle 6).

Bei den Mädchen konnte eine Zunahme der fettfreien Masse in der Interventionsgruppe I verglichen zur Interventionsgruppe II beobachtet werden. IG_{ad} versus IIG_{ad} 5,2% vs. 2,4%; $p < 0,001$. Bei den Knaben war die Zunahme der fettfreien Masse ebenso in der IG_{ad} größer als in der IIG_{ad} 6,4 vs. 4,3 $p < 0,01$.

Eine Veränderung der Summe von vier Hautfaltenmessungen in der Interventionsgruppe I bei den Mädchen wurde registriert. IG_{ad} versus IIG_{ad} -4,4% vs. ± 0 $p < 0,05$. Bei den Knaben wurde keine signifikante Veränderung der Summe der vier Hautfaltenmessungen festgestellt (65).

Ildiko et al. untersuchten den Effekt von zusätzlichen Turnunterrichtsstunden im Zeitraum von September 2003 bis Oktober 2004. 7jährige übergewichtige und adipöse Knaben nahmen am 35 Wochen dauernden Interventionsprogramm teil. Die Zuteilung der Kinder erfolgte zu je einer der drei Gruppen. Die Interventionsgruppe I (G1) und die adipöse Interventionsgruppe II (G2) unterschied sich in Bezug auf Alter, Gewicht, Größe, BMI und Summe von fünf Hautfaltenmessungen nicht. Der mittlere BMI (SD) betrug in der Interventionsgruppe I (G1) 21,99 (3,33) und in der Interventionsgruppe II (G2) 22,06 (3,49). Die mittlere Summe von fünf Hautfaltenmessungen (SD) betrug in der Interventionsgruppe I (G1) 105,56 (13,11) und in der Interventionsgruppe II (G2) 104,38 (14,29).

Die Kinder der Interventionsgruppe I (G1) ($n = 31$, übergewichtige und adipöse Knaben) nahmen am regulären Turnunterricht, der 2-mal pro Woche für je 45 Minuten und zusätzlich am Interventionsprogramm, welches 3-mal in der Woche, zu je 60 Minuten stattfand, teil. Die Aktivitäten waren Schwimmen, Wasserspiele, Tanz und Fußball. Zusätzlich hatten sie zehn Einheiten mit einer Psychologin, die mit ihnen über die Risiken von Übergewicht und den Nutzen von Bewegung sprach. Die adipöse Interventionsgruppe II (G2) ($n = 42$, übergewichtige und adipöse Knaben) nahmen nur am regulären Turnunterricht, 2-mal pro Woche für je 45 Minuten teil. Für die nicht adipöse

Interventionsgruppe II (G3) (n = 75, normalgewichtige Kinder) wurde ebenfalls 2-mal pro Woche der reguläre Turnunterricht abgehalten.

Die Messparameter waren die Summe von fünf Hautfaltenmessungen und der BMI. Die Summe von fünf Hautfaltenmessungen ergab eine geringe Zunahme in der Interventionsgruppe I (G1) und eine signifikante Zunahme in der Interventionsgruppe II (G2). Im Juni 2004 konnte ein signifikanter Unterschied in Bezug auf die mittlere Summe von fünf Hautfaltenmessungen zwischen den beiden Gruppen festgestellt werden (Tabelle 7). Im Oktober 2004, vier Monate nach Beendigung des Interventionsprogramms, konnte kein signifikanter Unterschied mehr beobachtet werden. Der BMI nahm in G1 um 14%, in G2 um 17% und in G3 um 10% zu (66).

Epstein et al. schauten sich an, wie sich eine Reduktion von Fernsehen und Computergebrauch auf den BMI von Kindern auswirkt. 70 Kinder im Alter von 4 bis 7 Jahren nahmen an der insgesamt 2 Jahre dauernden Studie teil. Die Kinder und deren Familien wurden einer Interventionsgruppe I (n = 36) und einer Kontrollgruppe (n = 34) zufällig zugeteilt. 56 Kinder (80%) hatten einen BMI über der 85. Perzentile und bei 31 Kinder (44%) lag der BMI über der 95. Perzentile. Es bestand kein Unterschied in Bezug auf Alter, Geschlecht, BMI und BMI-z-Score (siehe Seite 32).

In den teilnehmenden Haushalten erfolgte die Montage einer TV Zulassung auf jeden Fernsehschirm und Computermonitor. Die TV Zulassung ist ein Gerät, welches die Verwendung des Computers und des Fernsehapparates kontrolliert. Um den Fernseher anzuschalten, verwendete jedes Familienmitglied seinen individuellen vierstelligen Code. Zu Studienbeginn wurde die Zeit, welche die Kinder vor dem Fernseher und Computer verbrachten, über drei Wochen lang monitiert. Anhand des Resultats erfolgte die Festlegung des Budgets pro Woche für die TV Zulassung. In der Interventionsgruppe resultierte im Laufe der Zeit eine Reduktion des Budgets auf 50%. Das hieß, wenn das Budget verbraucht war, konnten die Kinder für den Rest der Woche den Fernseher und Computer nicht mehr anschalten. Das Ziel in der Interventionsgruppe war es, die Zeit, die die Kinder vor dem Fernseher und dem Computer verbrachten, zu halbieren. Die Kontrollgruppe hatte uneingeschränkten Zugang zu Fernsehapparat und Computer. Die Studiendauer betrug 2 Jahre, jedoch fanden alle 6 Monate Messungen statt.

Die Messparameter waren BMI-z-Score, Energiezufuhr, die Anzahl der Stunden vor dem Fernseher oder Computer und körperliche Aktivität.

Nach 24 Monaten zeigte sich in der Interventionsgruppe eine signifikante Abnahme des mittleren BMI-z-Scores. In der Kontrollgruppe kam es zunächst zu einem Anstieg des mittleren BMI-z-Scores. Nach 24 Monaten konnte eine Abnahme des mittleren BMI-z-Scores beobachtet werden. Signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen in Bezug auf den mittleren BMI-z-Score konnten nur nach 6 Monaten ($p = 0,02$) und nach 12 Monaten ($p = 0,03$) festgestellt werden. Der größte Unterschied zwischen den BMI-z-Scores war nach 6 Monaten zu finden (Tabelle 7). Nach 24 Monaten nahm in der Kontrollgruppe die mittlere Anzahl (SEM) der Stunden vor dem Fernsehapparat oder vor dem Computer um 5,2 (11,1) Stunden ab. Nach 6 Monaten nahm in der Interventionsgruppe die mittlere Anzahl (SEM) von Stunden die vor dem Fernsehapparat oder vor dem Computer verbracht wurden um 17,5 (7,0) ab und blieb nach 24 Monaten nahezu gleich. Es konnte ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen im Zeitraum von 6 bis 24 Monaten $p < 0,001$ gefunden werden. Die Daten bezüglich der Energiezufuhr zeigten eine größere Reduktion in der Interventionsgruppe, als in der Kontrollgruppe $p < 0,05$. Es konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen, in Bezug auf die Veränderung der körperlicher Aktivität, beobachtet werden (67).

Goldfield et al. untersuchten in ihrer Studie den Effekt des „open-loop“ Feedback auf die körperliche Bewegung von Kindern. Die Zuteilung der 30 übergewichtigen und adipösen Kinder im Alter von 8 bis 13 Jahren erfolgte in die Interventionsgruppe ($n = 14$) „open-loop Feedback und Verstärkung“ oder in die Kontrollgruppe ($n = 16$) „open-loop Feedback“. Es bestand kein Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf Alter, Geschlecht, Gewicht, Größe und BMI. Der mittlere (SD) BMI der Interventionsgruppe betrug zu Beginn 28,9 (6,2) und in der Interventionsgruppe 28,2 (3,0).

Alle Studienteilnehmer trugen für acht Wochen einen Beschleunigungsmesser und nahmen alle zwei Wochen an einem Treffen mit einem Studienassistenten teil, um die Aktivitätsaufzeichnungen herunter zu laden. Die Kinder in der Interventionsgruppe erhielten, dadurch dass sie den Monitor trugen, der ihre Aktivität aufzeichnete, ein objektives Feedback über ihr Bewegungsverhalten. Zusätzlich dazu musste die Interventionsgruppe 400 Punkte sammeln um eine Stunde den Fernsehapparat zu benutzen. Angepasst an das Ausmaß der körperlichen Bewegung erhielten die Kinder Punkte. Die Fernsehapparate in den Familien wurden mit speziellen Geräten ausgestattet, die nur mit Jetons eingeschaltet werden konnten, die die Kinder nur erhielten wenn sie genug Punkte

hatten, sprich sich genug bewegten. Die Kontrollgruppe trug den Monitor, der ihre Aktivität aufzeichnete, hatte jedoch uneingeschränkten Zugang zum Fernsehapparat.

Die Messparameter waren BMI, Gewicht, körperliche Aktivität, Fettaufnahme, Konsumation von Snacks und Konsumation von Snacks vor dem Fernseher.

In der Interventionsgruppe konnte eine Abnahme des Gewichts und des mittlere BMI beobachtet werden. In der Kontrollgruppe kam es zu einer Zunahme des Gewichts und des mittleren BMI. Zwischen den Gruppen zeigte sich ein signifikanter Unterschied in Bezug auf den BMI (Tabelle 7) und das Gewicht ($p < 0,05$). Die Interventionsgruppe zeigte eine größere Reduktion der Fettaufnahme ($p < 0,05$), bei der Konsumation von Snacks ($p < 0,05$) und bei der Konsumation von Snacks vor dem Fernseher ($p < 0,05$). Des Weiteren wies die Interventionsgruppe eine größere Zunahme der körperlichen Bewegung pro Tag auf ($p < 0,05$) und zeigte eine größere Reduktion der sitzenden Tätigkeiten ($p < 0,001$) (68).

Tabelle 6: Bewegung – Studien I

Autor / Jahr	Alter	Interventionsgruppe (I)	Interventionsgruppe (II) / Kontrollgruppe (K)	Dauer / Follow-up	Ergebnisse I vs. II / K
Mo-suwan et al. (1998)	4,5 ± 0,4	n = 147 zusätzlich 15 min Gehen vor dem Unterricht und 20 min Aerobic-Tanz; 3-mal/Woche	n = 145 regulärer Turnunterricht 1-mal/Woche je 1h	29,6 Wochen	Prävalenz der Adipositas zu Beginn und nach 29,6 Wochen I: von 12,2% auf 8,8%, p = 0,058 II: von 11,7% auf 9,7%, p = 0,179
Weintraub et al. (2008)	9,5 ± 0,58	n = 9 Fußballtraining 3-mal/ Woche, im Monat 5: 4-mal/Woche; je 2 1/4h	n = 12 Ernährungs- und Gesundheitserziehung 1-mal/Woche	25 Wochen	Abnahme des BMI z-Score nach 3 Monaten: (p = 0,03), nach 6 Monaten: (p = 0,04) vs. gleich- bleibende BMI z-Score Werte
Lazaar et al. (2007)	6 - 10	IG _{nad} n = 138; IG _{ad} n = 59 zusätzlich 2h/Woche Turnunterricht	II G _{nad} n = 187; II G _{ad} n = 41 regulärer Turnunterricht 2h/Woche	6 Monate	Veränderung des BMI-z-Score Mädchen: IG _{ad} vs. II G _{ad} -6,8% vs. -2,4%, p < 0,001 Buben: IG _{ad} vs. II G _{ad} -2,8% vs. 1,15%, p < 0,05

Tabelle 7: Bewegung – Studien II

Autor / Jahr	Alter	Interventionsgruppe (I)	Interventionsgruppe (II) / Kontrollgruppe (K)	Dauer / Follow-up	Ergebnisse I vs. II / K
Ildiko et al. (2007)	7	n = 31 (G1) zusätzliche 3-mal/Woche Bewegung je 60 min	n = 43 (G2) und n = 75 (G3) 2-mal Turnunterricht/Woche je 45 min	35 Wochen / 4 Monate	Mittelwert von 5 Hautfaltenmessungen nach 35 Wochen: G1 118,26 mm vs. G2 126,72 mm, $p < 0,05$; nach 4 Monaten: Unterschied nicht mehr signifikant
Epstein et al. (2008)	4 - 7	n = 36 50%ige Reduktion der Zeit vor dem Fernsehapparat und Computer	n = 34 keine Einschränkung hinsichtlich Fernsehen und Computergebrauch	2 Jahre	Veränderung des BMI-z-Score nach 6 Monaten: -0,14 vs. 0,05, $p = 0,02$ nach 12 Monaten: -0,15 vs. -0,02, $p = 0,03$
Goldfield et al. (2006)	8 - 12	n = 14 (open-loop Feedback und Verstärkung) mittels Bewegung 400 Punkte sammeln = Erlaubnis für 1h Fernsehen	n = 16 (open-loop Feedback) Kinder trugen Monitor, der ihre Aktivität aufzeichnete; freier Zugang zu Fernseh- apparat	8 Wochen	nach 18 und 24 Monaten: nicht signifikant Veränderung des mittleren BMI -0,6 vs. 0,3, $p < 0,05$

3.1.3 Ernährung und Bewegung

Grotmarker et al. untersuchten den Einfluss eines schulbasierten Gesundheitsinterventionsprogramms, welches als „Planet Health“ bekannt ist, auf Adipositas bei Kindern von der 6. bis 8. Schulstufe. 1.295 Kinder unterschiedlichster ethnischer Herkunft aus 10 Schulen wurden der Interventionsgruppe (n = 641 bzw. n = 5 Schulen) und der Kontrollgruppe (n = 654 bzw. n = 5 Schulen) randomisiert zugeteilt. Es bestand kein Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf Alter, Geschlecht und BMI. Das mittlere (SD) Alter war 11,7 (0,7) und pro Gruppe waren 48% weibliche Probanden. Der mittlere (SD) BMI betrug in der Interventionsgruppe 26,6 (4,5) und in der Kontrollgruppe 20,7 (4,0).

Die Intervention bestand aus dem Einbau der so genannten „Planet Health“ Stunden in den bestehenden Stundenplan. Die Lehrer erhielten dafür eine spezielle Schulung. Die Stunden waren auf bestimmte Themen wie Verminderung von Fernsehen, Reduktion der Konsumation von fettreichem Essen, vermehrte Konsumation von Früchten und Gemüse sowie Steigerung von mäßiger und intensiver körperlicher Bewegung, fokussiert. Der Stundenplan der Kontrollgruppe blieb unverändert. Die Intervention fand über zwei Schuljahre statt. Von Herbst 1995 bis Frühling 1997, 18 Monate.

Die Messparameter waren die Prävalenz der Adipositas, Anzahl der Stunden vor dem Fernsehapparat und der Früchte und Gemüsekonsum.

Nach Beendigung des Interventionsprogramms kam es bei den Mädchen in der Interventionsgruppe zur Abnahme der Prävalenz der Adipositas. Bei den Mädchen in der Kontrollgruppe wurde eine Zunahme der Prävalenz der Adipositas beobachtet. Der Unterschied in Bezug auf die Prävalenz der Adipositas war zwischen diesen beiden Gruppen signifikant. Bei den Buben nahm die Prävalenz der Adipositas sowohl in der Interventionsgruppe, als auch in der Kontrollgruppe ab. Es konnte kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Prävalenz der Adipositas gefunden werden (Tabelle 8). Zusätzlich war der Rückgang der Adipositas unter den Schülerinnen in den Interventionsschulen größer als in den Kontrollschulen (OR, 2,16; 95% CI, 1,07 – 4,35; p = 0,04). Bei den Buben konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. (OR, 1,37; 95% CI, 0,44 – 4,24; p = 0,54) Es wurde eine Reduktion der Stunden vor dem Fernsehapparat bei den Mädchen in den Interventionsschulen, verglichen mit der Kontrollgruppe festgestellt (-0,58 Stunden; 95% CI, -0,85 – -0,31 Stunden; p = 0,001). Bei den Buben konnte ebenfalls eine Reduktion beobachtet werden (-0,40 Stunden; 95% CI,

-0,56 – -0,24 Stunden; $p < 0,001$). Die Untersuchung ergab eine Zunahme des Früchte- und Gemüsekonsums bei Mädchen in der Interventionsgruppe verglichen zur Kontrollgruppe (0,32 Portionen/d; 95% CI, 0,14 – 0,50 Portionen pro Tag; $p = 0,03$) (69).

Warren et al. evaluierten den Effekt eines schulbasierten Interventionsprogramms auf die Prävention von Adipositas bei Kindern. Es erfolgte eine randomisierte Zuteilung der 218 Kinder im Alter von 5 bis 7 Jahren aus drei Volksschulen in vier Gruppen. Die Studie bestand aus drei Interventionsgruppen I, die Ernährungsgruppe „Eat Smart“ ($n = 56$; G1), die Bewegungsgruppe „Play Smart“ ($n = 54$; G2) und die Kombinierte Ernährungs- und Bewegungsgruppe „Eat Smart Play Smart“ ($n = 54$; G3) sowie aus einer Interventionsgruppe II „Be Smart“ (G4). Es bestand kein Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf Alter, Geschlecht und BMI. Alle Gruppen hatten ein mittleres (SD) Alter von 6,1 (0,6), einen mittleren (SD) BMI von 15,9 (2,1) und einen Anteil von adipösen Kindern von 4%. Die Studie fand in einem Zeitraum von 14 Monaten statt. Die Intervention wurde auf vier Schulsemester über je 8 Wochen aufgeteilt und im ersten Semester wöchentlich und im zweiten bis vierten Semester vierzehntägig abgehalten, so dass insgesamt eine Intervention von 20 Wochen stattfand. Die Ernährungsgruppe bearbeitete das Thema Ernährung mittels unterschiedlicher Materialien, wie Quiz und Kunsthandwerk. Die Bewegungsgruppe förderte Bewegung, in Form von Information und Spielen. Das Programm der kombinierten Ernährungs- und Bewegungsgruppe setzte sich aus den zuvor genannten Interventionen zusammen. Die Kinder in der Interventionsgruppe II lernten allgemeine Dinge über Nahrung und den Körper.

Die Messparameter waren der Prozentsatz von Übergewicht und Adipositas, der Früchtekonsum, körperliche Bewegung und das Wissen über Ernährung.

Am Ende des Interventionsprogramms war weder in einer der drei Interventionsgruppen I, noch in der Interventionsgruppe II eine signifikanten Veränderungen im Bezug auf den Prozentsatz von Übergewicht bzw. Adipositas ersichtlich (Tabelle 8). Es kam zu einer signifikanten Zunahme des Früchtekonsums in der Ernährungsgruppe „Eat Smart“ ($p < 0,05$) und in der Kontrollgruppe „Be Smart“ ($p < 0,05$). Von Beginn bis Ende der Intervention konnte eine signifikante Verbesserung des Wissens über Ernährung bei allen Kindern beobachtet werden $p < 0,01$, welche jedoch hoch signifikant in der Ernährungsgruppe und der kombinierten Gruppe $p < 0,001$ war. Eine Zunahme der

körperlichen Aktivität auf dem Spielplatz wurde in allen drei Interventionsgruppen I, verglichen zur Interventionsgruppe II beobachtet (70).

Taylor et al versuchten exzessiver Gewichtszunahme durch die Förderung einer gesunden Ernährung und Bewegung vorzubeugen. An diesem zwei Jahre dauernden Interventionsprogramm nahmen Kinder im Alter von 5 bis 12 Jahren aus vier Interventionsschulen und drei Kontrollschulen teil. Es bestand kein Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf Alter, Geschlecht, Gewicht, Größe und BMI. Die Kinder der Interventionsgruppe (n = 250) hatten einen mittleren $\pm$ SD BMI von $17,4 \pm 2,4$ und der Anteil von übergewichtigen Kindern lag bei 32,4%. Die Kinder in der Kontrollgruppe (n = 219) hatten einen mittleren $\pm$ SD BMI von $18,2 \pm 3,3$ und der Anteil von übergewichtigen Kindern lag bei 42,5%. Es bestand jedoch ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen, in Bezug auf den BMI-z-Score (siehe Seite 32). In der Interventionsgruppe betrug der mittlere $\pm$ BMI-z-Score $0,61 \pm 0,82$ und in der Kontrollgruppe $0,80 \pm 0,87$.

Das Ziel der Intervention war, gesunde Ernährung zu fördern und Bewegung zu steigern. Die Kinder der Interventionsgruppe wurden von einem Gemeinschaftsaktivitätskoordinator ermutigt, außerhalb der Schule vermehrt Bewegung in Form von Spielen im Freien sowie Haushalts- und Gartenarbeit zu betreiben. Zusätzlich zu diesem Bewegungsförderungsprogramm wurde im 2. Interventionsjahr eine Ernährungsbildung mit dem Fokus, die Reduktion von gezuckerten Getränken und den vermehrten Konsum von Früchten und Gemüse zu fördern, durchgeführt. Eine weitere Komponente des Interventionsprogramms stellt das Kartenspiel „GoTri“ dar. Kinder mussten gewisse körperliche Aktivitäten ausführen oder gewissen Diätvorschriften folgen, um Karten für ihr Spiel zu sammeln. Die Intervention der Kontrollgruppe geht nicht aus der Publikation hervor.

Die Messparameter waren BMI-z-Score, körperliche Aktivität, Konsumation von kohlesäurehaltigen Getränken, Fruchtsäften, Früchte und Gemüse.

Nach 2 Jahren kam es in der Interventionsgruppe zu einer Abnahme des BMI-z-Scores, wohingegen in der Kontrollgruppe eine Zunahme beobachtet werden konnte.

Der mittlere BMI-z-Score war bei normalgewichtigen Kindern der Interventionsgruppe nach einem Jahr (-0,08; 95% CI: -0,12, -0,04) und nach dem 2. Jahr (Tabelle 8) signifikant niedriger, als bei Kindern der Kontrollgruppe. Im Gegensatz dazu konnte bei

übergewichtigen Kindern zu keinem Zeitpunkt ein Effekt des Interventionsprogramms beobachtet werden. Die Kinder der Interventionsgruppe konsumierten signifikant weniger kohlenensäurehaltige Getränke ($p = 0,04$) und Fruchtsäfte ($p = 0,03$) und aßen um 0,8 Portionen Früchte mehr ($p < 0,01$) als die Kinder der Kontrollgruppe. Die Auszählung des Beschleunigungsmessers, einem Sensor der Beschleunigung misst und so Auskunft über die körperliche Aktivität gibt, ergab signifikant höhere Werte in der Interventionsgruppe als in der Kontrollgruppe (1165 vs. 944; $p = 0,001$) (71).

Sahota et al. versuchten mit ihrem Interventionsprogramm „APPLES“ (Active programme promoting lifestyle in schools) Risikofaktoren für Übergewicht zu reduzieren. Zehn Grundschulen, insgesamt 634 Kinder im Alter von 7 bis 11 Jahren, wurden der Interventionsgruppe ($n = 314$) und der Kontrollgruppe ($n = 322$) zugeteilt. Es bestand kein Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf Alter, Geschlecht, Gewicht, Größe und BMI. Das mittlere (SD) Alter der Kinder in der Interventionsgruppe war 8,36 (0,63), der mittlere (SD) BMI SD Score war 0,12 (1,01), 17% der Kinder hatten einen BMI über der 85. Perzentile und 6% einen BMI über der 95. Perzentile. Das mittlere (SD) Alter der Kinder in der Kontrollgruppe war 8,42 (0,63), der mittlere (SD) BMI SD Score war 0,04 (1,17), 16% der Kinder hatten einen BMI über der 85. Perzentile und 11% einen BMI über der 95. Perzentile.

Das „APPLES“ Programm war ein multidisziplinäres Interventionsprogramm, welches auch Lehrer und Eltern einschloss, mit dem Ziel innerhalb eines Jahres das Ernährungs- und Bewegungsverhalten zu verändern. Dafür erfolgte eine Ausbildung der Lehrer, eine Modifikation des Schulessens und die Entwicklung des Schulaktionsplans, der zum Ziel hatte, dem Turnunterricht, Spielplatzaktivitäten und den Süßigkeitenladen zu ändern. Die Kontrollgruppe fuhr mit ihrem ursprünglichen Lehrplan fort.

Die Messparameter waren BMI SD Score, Ernährungsgewohnheiten und Bewegung.

Nach 12 Monaten konnte kein Unterschied im BMI SD Score der Kinder in der Interventionsgruppe verglichen mit der Kontrollgruppe festgestellt werden. Auch bei den übergewichtigen Kindern (mittlerer Gewichtsunterschied -0,07, 95% CI -0,22 zu 0,08) oder bei den adipösen Kindern (-0,05, 95% CI -0,22 zu 0,11) konnte kein Unterschied zwischen den Gruppen festgestellt werden. Kinder in der Interventionsgruppe aßen mehr Gemüse. Der gewogene mittlere Unterschied war 0,3 Portionen pro Tag (95% CI 0,2 zu

0,4). Es konnten keine signifikanten Unterschiede im Bezug auf Bewegung und sitzende Tätigkeiten gefunden werden (72).

Sung et al. evaluierten den Effekt einer niederenergetischen Diät mit oder ohne zusätzlichen Krafttraining bei übergewichtigen 8 bis 11jährigen Kindern. Die Durchführung der Studie erfolgte über einen Zeitraum von 6 Wochen. Die randomisierte Zuteilung der 82 Kinder erfolgte einerseits in die Interventionsgruppe I, die Trainingsgruppe (n = 41) und andererseits in die Interventionsgruppe II und die Nicht-Trainingsgruppe (n = 41). Es bestand kein Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf Alter, Geschlecht, BMI und fettfreie Masse. Die Interventionsgruppe I hatte einen mittleren (SD) BMI von 25,5 (3,1) und die mittlere (SD) fettfreie Masse betrug 34,2 kg. (5,1) Die Interventionsgruppe II hatte einen mittleren (SD) BMI von 24,6 (2,9), und die mittlere (SD) fettfreie Masse betrug 32,4 kg. (5,1).

Alle teilnehmenden Kinder erhielten denselben Diätplan, der aus einer niederenergetischen Diät bestand, welche sich aus 900 – 1.200 kcal mit 20 - 25% Fett, 50 - 60% komplexen Kohlenhydraten und 25 - 30% Proteinen zusammensetzte. Bei den vierzehntägigen Treffen konnten aufgetretene Diätprobleme diskutiert werden. Die Interventionsgruppe I erhielt zusätzlich zu ihrem Diätplan ein Trainingsprogramm. Dieses war als Zirkeltraining mit 20 Stationen aufgebaut, wobei neun davon, ein Krafttraining für alle großen Muskeln darstellten. Dafür waren maximal zehn Wiederholungen vorgesehen. Ein Ausdauertraining, bestehend aus Aerobic und Laufbandtraining, war ebenfalls in das Trainingsprogramm inkludiert. Jede Trainingsstunde dauerte 75 Minuten, die aus je 10 Minuten Aufwärmen, 20 Minuten Krafttraining, 10 Minuten Ausdauertraining, 10 Minuten Koordinationstraining und 5 Minuten Entspannung bestand.

Die Messparameter waren BMI, fettfreie Masse und Serumlipide.

Nach Beendigung des 6wöchigen Interventionsprogramms, konnte in der Interventionsgruppe I eine nicht signifikante Abnahme des BMI beobachtet werden. In der Interventionsgruppe II fand man ebenso eine nicht signifikante Abnahme des BMI. Zwischen den Gruppen konnte in Bezug auf den BMI kein signifikanter Unterschied gefunden werden (Tabelle 9). In der Interventionsgruppe I kam es zu einer signifikanten Zunahme der mittlere (SD) fettfreien Mass von 34,2 kg, (5,1) auf 35,0 kg (5,1) zu. In der Interventionsgruppe II kam es zu einer nicht signifikanten Zunahme der mittlere (SD) fettfreien Masse von 32,4 kg, (5,1) auf 32,6 kg (4,7). Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen in Bezug auf die fettfreie Masse war signifikant. Nach der Intervention war das Serumcholesterin in beiden Gruppen signifikant vermindert. Das LDL:HDL Verhältnis

nahm in der Trainingsgruppe signifikant ab, verglichen mit der Nicht-Trainingsgruppe (73).

Brandou et al. kombinierten eine hypokalorische Diät einerseits mit einem niedrigintensiven (NI) und andererseits mit einem hochintensiven (HI) Training. 15 übergewichtige Knaben, deren BMI über der 97. Perzentile lag, nahmen an diesem 2-monatigen Interventionsprogramm teil. Die Knaben wurden auf die Interventionsgruppe I, die NI Gruppe ($n = 7$) und auf die Interventionsgruppe II, die HI ($n = 8$) Gruppe aufgeteilt. Es bestand kein Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf Alter, Gewicht, Größe, BMI und fettfreie Masse. Das mittlere Alter $\pm$ SD betrug in der Interventionsgruppe I $11,8 \pm 0,5$, das mittlere Körpergewicht $\pm$ SD $77,7 \text{ kg} \pm 5,9$, der mittlere BMI $\pm$ SD $29,5 \pm 1,7$, und die mittlere fettfreie Masse $\pm$ SD betrug $48,8 \text{ kg} \pm 3,03$. In der Interventionsgruppe II betrug das mittlere Alter $\pm$ SD $12,8 \pm 0,5$, das mittlere Körpergewicht $\pm$ SD $86,7 \text{ kg} \pm 5,9$, der mittlere BMI $\pm$ SD $30,1 \pm 1,7$, und die mittlere fettfreie Masse $\pm$ SD betrug $57,6 \text{ kg} \pm 6,01$.

Beide Gruppen hatten eine hypokalorische Diät einzuhalten, mit der die Knaben bereits zwei Wochen vor dem Training beginnen mussten. Die Diät bestand aus einer Reduktion des aktuellen Energiebedarfs um 300 kcal pro Tag und setzte sich aus 30% Fett, 53% Kohlenhydraten und 17% Proteinen zusammen. Das Training, Rad fahren auf einem Ergometer, fand an zwei Tagen in der Woche für 2 Monate statt. Die Interventionsgruppe I Gruppe trainierte 35 Minuten (Lipox max = Punkt bei dem der Anstieg der Fettoxidation sein Maximum erreicht) und die Interventionsgruppe II trainierte 20 Minuten (Lipo max + 40% von Lipo max).

Die Messparameter waren Gewicht, Fettmasse und fettfreie Masse.

Nach Beendigung der Intervention konnte in der Interventionsgruppe I und in der Interventionsgruppe II ein signifikanter Gewichtsverlust beobachtet werden. Der Unterschied zwischen den Gruppen war nicht signifikant (Tabelle 9). In der Interventionsgruppe I zeigte sich ein signifikanter Verlust der Fettmasse von $-5,07 \text{ kg} \pm 1,7$ ($p < 0,03$). In der Interventionsgruppe II konnte ebenfalls ein signifikanter Verlust der Fettmasse $-5,8 \text{ kg} \pm 0,9$ ($p < 0,01$) beobachtet werden. Zwischen den Gruppen war kein signifikanter Unterschied sichtbar. Die fettfreie Masse blieb in der Interventionsgruppe I unverändert und zeigte in der Interventionsgruppe II eine nicht signifikante Tendenz zur Abnahme $-1,2 \text{ kg} \pm 0,9$ ($p < 0,08$). Der Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf die fettfreie Masse war nicht signifikant (74).

Schwingshandl et al. untersuchten den Effekt eines standardisierten Trainingsprogramms auf die Aufrechterhaltung der fettfreien Masse während einer Gewichtsreduktion. Dafür wurden 30 adipöse Kinder und Jugendliche während und nach einem 12wöchigen Interventionsprogramm untersucht. Bei 20 Kindern erfolgte nach einem Jahr eine weitere Erhebung der Messwerte. Es fand eine randomisierte Zuteilung der Kinder und Jugendlichen zu der Interventionsgruppe I (n = 14) und der Interventionsgruppe II (n = 16) statt. Es bestand kein Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf Alter, Geschlecht, Gewicht, fettfreie Masse und den mittleren Standard Deviation Score für BMI (BMI-SDS). Das mittlere (SD) Alter in der Interventionsgruppe I war 11,0 (2,5) Jahre und der mittlere Standard Deviation Score für BMI (BMI-SDS) war 5,58 (2,46). In der Interventionsgruppe II war das mittlere (SD) Alter 12,2 (2,7) Jahre und der mittlere Standard Deviation Score für BMI (BMI-SDS) war 5,33 (1,79).

Beide Gruppen nahmen am selben Ernährungserziehungsprogramm teil, bei dem sie über Energiebedarf, die einzelnen Nahrungsbestandteile und über die Wichtigkeit von Vitaminen und Mineralstoffen lernten. Die Energieaufnahme war in beiden Gruppen mit 4.180 kJ pro Tag beschränkt. Mädchen und Buben, die älter als 14 Jahre waren, hatten eine Beschränkung von 5.016 kJ pro Tag bzw. 5.852 kJ pro Tag. Nach vier, acht und 12 Wochen sowie nach sechs und 12 Monaten erhielten die Probanden eine individuelle Ernährungsumschulung. Zusätzlich zu dem Ernährungsinterventionsprogramm nahmen die Kinder der Interventionsgruppe I an einem Trainingsprogramm, welches 2-mal pro Woche stattfand, teil. Die Trainingseinheit dauerte 60 - 70 Minuten und bestand aus Aufwärmen auf dem Ergometer, Laufband oder Ruderergometer, Dehnen und Krafttraining, wie z.B. Beinpresse. Die Intensität des Krafttrainings wurde mit zehn Wiederholungen festgelegt. Die Messparameter waren BMI-SDS, Gewicht und fettfreie Masse.

Nach Beendigung des 12wöchigen Interventionsprogramms konnte in der Interventionsgruppe I eine signifikante Abnahme des mittleren BMI-SDS beobachtet werden. In der Interventionsgruppe II kam es ebenfalls zu einer signifikanten Abnahme des mittleren BMI-SDS (Tabelle 9). Sowohl in der Interventionsgruppe I, als auch in der Interventionsgruppe II kam es zu einer nicht signifikanten Abnahme des Gewichts von -0,68 (p = 0,35) bzw. von -0,49 (p = 0,47). In der Interventionsgruppe I zeigte sich eine signifikante Zunahme der mittleren fettfreien Masse von 2,68 (p = 0,02). In der Interventionsgruppe II wurde eine nicht signifikante Zunahme der mittleren fettfreien

Masse von 0,43 ($p = 0,31$) beobachtet. Der Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf die fettfreie Masse war signifikant ($p = 0,015$). Die Veränderungen der fettfreien Masse nach 12 Wochen korrelierten umgekehrt mit dem Körpergewicht, welches nach einem Jahr nochmals bei den 20 Probanden erhoben wurde ($r = -0,44$; $p = 0,05$) (75).

Tabelle 8: Ernährung und Bewegung – Studien I

Autor / Jahr	Alter	Interventionsgruppe (I)	Interventionsgruppe (II) / Kontrollgruppe (K)	Dauer / Follow-up	Ergebnisse I vs. II / K
Grotmaker et al. (1999)	11,7 ±0,7	n = 641 „Planet Health“ Unterrichts- & stunden (mehr Obst- & Gemüsekonsum und Bewegung, weniger fettes Essen und Fernsehen)	n = 654 normaler Unterricht	18 Monate	Veränderung der Prävalenz von Adipositas bei Mädchen: 23,6% auf 20,3% vs. 21,5% auf 23,7% OR, 0,47; 95% CI, 0,24 – 0,93, p = 0,03 bei Buben: Abnahme in beiden Gruppen OR, 0,85; 95% CI, 0,52 – 1,39, p = 0,48
Warren et al. (2003)	5 - 7	n = 218 G1: Ernährungsintervention G2: Bewegungsintervention G3: Kombinationsgruppe	n = unbekannt allgemeine Information über Nahrung und Körper	14 Monate	Veränderungen des Prozentsatzes von Übergewicht und Adipositas: nicht signifikant
Taylor et al. (2007)	5 - 12	n = 250 Förderung körperlicher Aktivität; im 2. Jahr zusätzlich Ernährungserziehung	n = 219 Intervention nicht beschrieben	2 Jahre	Veränderungen des BMI-z-Score: Normalgewichtige: -0,29; 95% CI: -0,38, -0,21; signifikant Übergewichtige: -0,02; 95%CI: -0,16, 0,12; nicht signifikant

Tabelle 9: Ernährung und Bewegung – Studien II

Autor / Jahr	Alter	Interventionsgruppe (I)	Interventionsgruppe (II) / Kontrollgruppe (K)	Dauer / Follow-up	Ergebnisse I vs. II / K
Sahota et al. (2001)	7 - 11	n = 314 Änderung des Ernährungs- und Bewegungsverhalten	n = 322 normaler Lehrplan	12 Monate	keine signifikante Veränderung des BMI-SD-Score
Sung et al. (2002)	8 - 11	n = 41 Diät 900 – 1200 kcal, plus 75 min Trainingsprogramm	n = 41 Diät 900 – 1200 kcal	6 Wochen	mittlere Veränderung des BMI $\pm$ SD -0,2 $\pm$ 1,5 vs. -0,5 $\pm$ 0,9, nicht signifikant
Brandou et al. (2005)	10 - 15	n = 7 (NI Gruppe) Diät -300 kcal/d, plus niederintensives Training 2-mal/Woche je 35 min	n = 8 (HI Gruppe) Diät -300 kcal/d, plus hochintensives Training 2-mal/Woche je 20 min	2 Monate	mittlere Gewichtsabnahme $\pm$ SD I: -5,2 kg $\pm$ 0,7, p < 0,01 II: -7,0 kg $\pm$ 0,7, p < 0,01 kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen
Schwingshandl et al. (1999)	6 - 19	n = 14 (Gruppe A) Diät 4183 kJ/d, plus Trainingsprogramm 2-mal/Woche je 60-70 min	n = 16 (Gruppe B) Diät 4183 kJ/d	12 Wochen / 1 Jahr	mittlere Veränderung des BMI-SDS: I: -0,53, p = 0,0003 II: -0,51, p = 0,01

3.1.4 Ernährung, Bewegung, Verhalten und Familie

Reinehr et al untersuchten den Effekt einer Lebensstilmodifikation auf die Reduktion von Übergewicht und Verbesserung der kardiovaskulären Risikofaktoren wie Blutdruck, Dyslipidämie und Insulinresistenz. 203 adipöse Kinder im Alter von 6 bis 14 Jahren nahmen an einem einjährigen ambulanten Interventionsprogramm teil. Eine Nachuntersuchung fand ein Jahr nach Beendigung der Intervention statt. Als Kontrollgruppe fungierten 37 adipöse Kinder. Zusätzlich erfolgte die Analyse 12 normalgewichtiger Kinder. Es bestand kein Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf Alter, Geschlecht, BMI, BMI-SDS und den kardiovaskulären Risikofaktoren. Die Kinder der Interventionsgruppe I (n = 203) hatten einen mittleren BMI von 27,0 und einen mittleren BMI-SDS von 2,4. In der Kontrollgruppe (n = 37) war der mittlere BMI der Kinder 26,1 und der mittlere BMI-SDS 2,3.

Das multidisziplinäre Interventionsprogramm wurde in drei Phasen aufgeteilt. In der Intensivphase (3 Monate) nahmen die Kinder an Gruppenveranstaltungen, wie Ernährungsschulungen (6 x 1,5 Stunden) und Essverhaltenstrainings (6 x 1,5 Stunden), teil. Die Eltern wurden aufgefordert sechs Elternnachmittage zu besuchen. Danach folgte die Etablierungsphase (6 Monate), in der eine monatliche individuelle psychologische Familientherapie für je 30 Minuten stattfand. Zusätzlich wurden Elterngesprächskreise 1-mal pro Monat über den Zeitraum von drei Monaten abgehalten. In der Nachsorgephase (3 Monate) erfolgte eine individuelle Beratung nur bei auftretenden Schwierigkeiten. Die Bewegungstherapie fand 1-mal pro Woche während des gesamten Interventionsjahres statt und bestand aus Ballspielen, Joggen, Trampolinspringen und aus Ratschlägen, wie man Bewegung in den Alltag einbauen kann. Als Ernährungskonzept wurde die „Optimierte Mischkost“ verwendet, die sich aus 30% Fett, 15% Proteinen und 55% Kohlenhydraten zusammensetzte. Die Ernährungsschulung erfolgte mithilfe des „Ampelsystems“. Die Kinder der Kontrollgruppe erhielten keine Intervention.

Die Messparameter waren BMI-SDS sowie Serumlipide, Glucose, Insulin und Blutdruck. In der Interventionsgruppe I konnte eine signifikante Abnahme des BMI-SDS beobachtet werden. In der Kontrollgruppe blieb der BMI-SDS unverändert (Tabelle 10). Zusätzlich wurde festgestellt, dass am Ende der Intervention bei Kindern mit einer BMI-SDS Abnahme eine signifikante Verbesserung der ursprünglichen kardiovaskulären Risikofaktoren beobachtet werden konnte. Diese Verbesserungen der kardiovaskulären Risikofaktoren blieben ein Jahr nach Ende der Intervention aufrecht (76).

Savoye et al untersuchten den Effekt des Interventionsprogramms „Bright Bodies“ auf Adipositas und metabolische Komplikationen von übergewichtigen Kindern. 209 Kinder im Alter von 8 bis 16 Jahren, deren BMI über der 95. Perzentile lag, wurden für dieses einjährige Interventionsprogramm angeworben.

Es erfolgte die randomisierte Zuteilung der Kinder zu der Interventionsgruppe I (n = 105) und der Interventionsgruppe II (n = 69). Es bestand kein Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf Alter, Geschlecht, BMI, Körperfettanteil und Körperfettmasse. Die Kinder der Interventionsgruppe I hatten zu Beginn der Intervention einen mittleren (SD) BMI von 35,8 (7,6), einen mittleren (SD) Körperfettanteil von 47,0% (8,7) und eine mittlere (SD) Körperfettmasse von 42,1 kg (18,1). In der Interventionsgruppe II betrug der mittlere (SD) BMI 36,2 (6,2), der mittlere (SD) Körperfettanteil 45,8% (7,2) und die mittlere (SD) Körperfettmasse 42,4 kg (14,9).

Die Interventionsgruppe I absolvierte das Gewichtsmanagementprogramm „Bright Bodies“. In den ersten sechs Monaten bestand das Programm aus 50 Minuten Bewegung 2-mal pro Woche und einer Ernährungs- bzw. Verhaltensmodifikation, die 1-mal pro Woche für 40 Minuten stattfand. Kinder und ein Elternteil nahmen an der Ernährungsinformationsveranstaltung gemeinsam teil. Die Verhaltensmodifikation wurde getrennt abgehalten. In den letzten 6 Monaten erfolgte die Durchführung des Programms nur alle zwei Wochen. Die Verhaltensmodifikation beschäftigte sich mit Selbstwahrnehmung, Zielsetzung und kognitiven Verhaltenstrategien. Die Bewegungskomponente setzte sich aus Spielen und Tanz zusammen und sollte mit hoher Intensität, sprich 65 - 80% der maximalen Herzfrequenz, ausgeführt werden. Den Teilnehmer riet man, sich an drei zusätzlichen Tagen in der Woche zu bewegen und sitzende Tätigkeiten zu minimieren. Die Ernährungserziehungskomponente verwendete keine spezielle Diät, sondern betonte die Wichtigkeit der Aufnahme von fettarmen, nährhaften Lebensmitteln und mittleren Portionsgrößen. Die Kinder und Eltern der Interventionsgruppe II kamen alle 6 Monate in die Kinderklinik und erhielten dort eine Ernährungs- und Bewegungsberatung und ein kurzes psychologisches Gespräch.

Die Messparameter waren Gewicht, BMI, Körperfett und Körperfettanteil.

Nach 12 Monaten Intervention konnte in beiden Gruppen eine Gewichtszunahme beobachtet werden, wobei die Zunahme in der Interventionsgruppe I geringer war als die in der Interventionsgruppe II. Der Unterschied in Bezug auf die Gewichtszunahme zwischen den Gruppen war signifikant. In der Interventionsgruppe I kam es zu einer Abnahme des BMI, wohingegen der BMI in der Interventionsgruppe II eine Zunahme aufwies. Der

Unterschied zwischen den Gruppen im Bezug auf den BMI war signifikant (Tabelle 10). Die Körperfettmasse nahm in der Interventionsgruppe I um 3,7 kg (-5,4 zu -2,1) ab und in der Interventionsgruppe II um 5,5 kg (3,2 zu 7,8) zu. Der Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf die Körperfettmasse war signifikant. In der Interventionsgruppe I kam es zu einer Reduktion des Anteil des Körperfetts -0,4 (-5,2 zu -2,8) und in der Interventionsgruppe II zu einer Zunahme 2,0 (0,5 zu 3,5). Die Unterschiede zwischen den Gruppen in Bezug auf den Anteil des Körperfetts waren signifikant. Ein signifikanter Unterschied konnte auch in Bezug auf die Insulinresistenz gefunden werden. In der Interventionsgruppe -1,52 (-1,93 zu -1,01) und in der Kontrollgruppe 0,90 (-0,07 zu 2,05) mit einem Unterschied von 2,42; $p < 0,001$ (77).

Golan et al. verglichen den Effekt einer familienbasierten Annäherung an eine Adipositas therapie, bei der einmal der Fokus auf die Eltern als einzige Handelnde und einmal auf die Kinder als einzige Handelnde gerichtet ist um eine Veränderung herbeizuführen. Die Studie dauerte ein Jahr.

Es erfolgte eine randomisierte Zuteilung der 60 adipösen Kinder, im Alter von 6 bis 11 Jahren zu der Interventionsgruppe I ($n = 30$; Eltern als einzig Handelnde) und der Interventionsgruppe II ($n = 30$; Kinder als einzig Handelnde). Es bestand kein Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf Alter, Geschlecht, Gewicht, Größe und Prozentsatz von Übergewicht. Die Kinder der Interventionsgruppe I hatten ein mittleres $\pm$ SD Körpergewicht (kg) $43,5 \pm 2,1$ und einen mittlern $\pm$ SD Prozentsatz von Übergewicht (%) von $39,6 \pm 3,0$. Das mittlere Körpergewicht (kg) der Kinder in der Interventionsgruppe II betrug $46,7 \pm 1,5$ und der mittlere Prozentsatz von Übergewicht (%) lag bei $39,1 \pm 3,8$.

Obwohl in der Interventionsgruppe I nur die Eltern an den Gruppenstunden teilnahmen, galten die dort vorgetragenen Veränderungsvorschläge für die ganze Familie. Insgesamt wurden für die Eltern 14 Stunden abgehalten, wobei die ersten vier wöchentlich, die nächsten vier vierzehntägig und die sechs letzten alle sechs Wochen stattfanden. In diesen Stunden diskutierten die Teilnehmer Themen, wie Modifikation des Essverhaltens, Ernährungserziehung, Problemlösung und Möglichkeiten für mehr körperliche Bewegung. In den letzten sieben Monaten erfolgte eine Abhaltung von fünf zusätzlichen Einzeltreffen zu je 15 Minuten für die gesamte Familie. Diese dienten der Aufrechterhaltung des Kontakts mit der Familie und zur Durchführung anthropometrischer Messungen an den Teilnehmern. Die Kinder nahmen an 30 Gruppenstunden teil, wobei die ersten acht

Einheiten wöchentlich und die verbleibenden vierzehntägig stattfanden. Themen, die diskutiert wurden, waren körperliche Bewegung, Ernährungserziehung, Modifikation des Essverhaltens und Problemlösung. Individuelle Treffen konnten in Anspruch genommen werden, wenn ein Kind die Gruppenstunde verpasste oder Schwierigkeiten z.B. mit der Diät auftraten. Die Kinder der Interventionsgruppe II mussten eine Diät mit 6,3 MJ pro Tag einhalten. Die Ausfallsrate war in der Interventionsgruppe II 9-mal höher als in der Interventionsgruppe I.

Die Messparameter waren der Prozentsatz von Übergewicht und Gewicht.

Am Ende des Interventionsprogramms konnte eine signifikante Abnahme des mittleren Prozentsatzes von Übergewicht in der Interventionsgruppe I und in der Interventionsgruppe II beobachtet werden. Der Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf den mittleren Prozentsatz von Übergewicht war signifikant. Die Gewichtsreduktion bei den Kindern der Interventionsgruppe II war nach drei Monaten gleich wie bei den Kindern der Interventionsgruppe I, jedoch danach war der Gewichtsverlust bei den Kindern der Interventionsgruppe I signifikant größer. Es konnte ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf die Gewichtsreduktion beobachtet werden (Tabelle 10). Bei der Nachuntersuchung sechs Monate nach Ende des Interventionsprogramms konnte ebenfalls ein signifikanter Unterschied des Gewichtsverlust zwischen den beiden Gruppen festgestellt werden, $p < 0,05$ (78).

Nemet et al. untersuchten die Auswirkungen eines 3monatigen kombinierten Ernährungs-, Bewegungs- und Verhaltensinterventionsprogramms auf anthropometrische Parameter von adipösen Kindern.

Die Kinder wurden der Interventionsgruppe I ($n = 24$) und der Interventionsgruppe II ($n = 22$) randomisiert zugeteilt. Es bestand kein Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf Alter, Geschlecht, Gewicht, Größe, BMI und Körperfettanteil. Das mittlere $\pm$ SD Alter der Kinder in der Kontrollgruppe war $11,3 \pm 2,8$, das mittlere $\pm$ SD Gewicht betrug $63,4 \pm 22,8$, der mittlere $\pm$ SD BMI war $27,8 \pm 5,0$ und der mittlere $\pm$ SD Körperfettanteil (%) (gemessen mit Hautfaltentest) lag bei $40,7 \pm 7,9$. In der Interventionsgruppe betrug das mittlere $\pm$ SD Alter der Kinder $10,9 \pm 1,9$, das mittlere $\pm$ SD Gewicht war $63,8 \pm 19,1$, der mittlere $\pm$ SD BMI war $28,5 \pm 4,1$ und der mittlere $\pm$ SD Körperfettanteil (%) (gemessen mit Hautfaltentest) lagen bei $40,2 \pm 7,3$.

Die Kinder und Eltern der Interventionsgruppe I nahmen an vier Nachmittagen, an denen Vorträge über Ernährung, Adipositas in der Kindheit und den Zusammenhang zwischen Bewegung und Adipositas gehalten wurden, teil. Die Diätintervention bestand aus 6 Einheiten, wobei die erste 45 bis 60 Minuten dauerte, um das mitgebrachte Ernährungsprotokoll genau zu analysieren. Die weiteren Kontakte waren von 30 bis 45minütiger Dauer, in denen Kinder und Eltern eine umfassende Ernährungsberatung erhielten. Zusätzlich mussten die Kinder eine hypokalorische Diät, je nach Alter von 5.021 bis 8368 kJ einhalten. Die Bewegungsintervention bestand aus einem Training, welches 2-mal in der Woche für je eine Stunde stattfand und setzte sich zu 50% aus Teamsport und 50% Laufspielen zusammen. Des Weiteren ermutigte man die Kinder sich zusätzlich 1-mal pro Woche für 30 - 45 Minuten zu bewegen und sitzende Tätigkeiten, wie Fernsehen, zu reduzieren. Die Kinder der Interventionsgruppe II erhielten bei dem einmaligen Treffen die Anweisung, 3-mal pro Woche Bewegung zu machen.

Die Messparameter waren Gewicht, BMI und der Körperfettanteil.

Nach 3 Monaten kam es in der Interventionsgruppe zu einer signifikanten Abnahme des Gewichts, des BMI sowie des Körperfettanteils. In der Interventionsgruppe II konnte eine signifikante Zunahme des Gewichts und des Körperfettanteils sowie einen gleich bleibenden BMI beobachtet werden. Es konnte ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf den BMI festgestellt werden (Tabelle 11). Des Weiteren zeigten sich signifikante Unterschiede in der Interventionsgruppe versus Kontrollgruppe bezogen auf Veränderungen von Körpergewicht ($-2,8 \pm 2,3$ kg vs. $1,2 \pm 2,2$ kg) und Körperfettanteil ($-3,3 \pm 2,6$ % vs. $1,4 \pm 4,7$ %). Bei der Nachuntersuchung nach einem Jahr konnte ein signifikanter Unterschied zwischen der Interventionsgruppe I ($n = 20$) und der Interventionsgruppe II ($n = 20$) in Bezug auf Änderung des Körpergewichtes, des BMI (Tabelle 11) und des Körperfettanteiles beobachtet werden (79).

Tanas et al. führten im Zeitraum von März 2000 bis März 2003 ein familienbasiertes therapeutisches Erziehungsprogramm mit dem Namen „The Balloon Game“ durch. 190 übergewichtige Kinder im Alter von 3 bis 18 Jahren wurden auf die Interventionsgruppe I ($n = 85$), welche das therapeutische Erziehungsprogramm erhielt und keine Diät halten musste, und auf die Interventionsgruppe II ($n = 105$), die als therapeutischen Ansatz einer Diät unterzogen wurden, aufgeteilt. Es bestand kein Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf Alter, Geschlecht und BMI-SDS. Jedoch konnte ein signifikanter Unterschied

zwischen den Gruppen in Bezug auf den BMI% gefunden werden. Die Kinder in der Interventionsgruppe I hatten einen mittlern BMI% von $154,72 \pm 19,6\%$ und einen mittleren BMI-SDS von $2,54 \pm 0,8$. In dieser Gruppe waren 78 von den 85 Kindern adipös. In der Interventionsgruppe II war der mittlere BMI% der Kinder $141,78 \pm 19,4\%$ und der mittlere BMI-SDS $2,10 \pm 0,7$. In dieser Gruppe waren 81 von den 105 Kindern adipös.

Im ersten Jahr der Intervention bestand das Programm aus drei klinischen und therapeutischen Erziehungseinheiten, welche alle sechs Monate abgehalten wurden. Danach fanden diese Einheiten einmal im Jahr statt. Während des ersten Kontakts führte die/der behandelnde Ärztin/Arzt ein Gespräch mit dem Kind und den Eltern über das Essverhalten und die psychologischen Verfassung des Kindes und ermutigte die Studienteilnehmer, ihr Essverhalten und Bewegungsmuster zugunsten ihres eigenen Wohlbefindens zu ändern. In den therapeutischen Erziehungseinheiten, welche mit den Eltern in Kleingruppen abgehalten wurden, besprach man das Wissen über Ernährung und Bewegung und erteilte Ratschläge für die Entwicklung eines gesunden Lebensstils. Zwei Monate nach dem Erstkontakt erhielten Kindern und Eltern Informationen über die Risikofaktoren, welche mit Übergewicht assoziiert sind. Zusätzlich bekamen die Probanden beim Vorliegen von Veränderungen ein positives Feedback vom behandelnden Arzt/Ärztin. Bei Kindern mit einem geringen Risiko für Übergewicht fanden die weiteren Treffen mit dem Arzt/Ärztin alle sechs Monate statt, wohingegen bei Kindern mit einem höheren Risiko die Kontakte auch in einem geringeren Abstand erfolgen konnten. Die Kinder der Interventionsgruppe II mussten eine Diät einhalten und erhielten den Ratschlag, sich körperlich zu bewegen.

Die Messparameter waren BMI% und BMI-SDS.

Am Ende des Erziehungsprogramms nach $2,7 \pm 1,1$ Jahren konnte in der Interventionsgruppe I eine signifikante Abnahme des BMI-SDS beobachtet werden. In der Interventionsgruppe II kam es ebenfalls zu einer signifikanten Abnahme (Tabelle 11). Weiters zeigte sich eine signifikante Abnahme des BMI% von $9,32 \pm 15,3\%$; $p < 0,05$ in der Interventionsgruppe I. In Interventionsgruppe II wurde hingegen eine signifikante Zunahme des BMI% von $1,89 \pm 13,3\%$; $p < 0,05$ beobachtet (80).

Caballero et al. führten die „Pathways Studie“, ein schulbasiertes, Mehrkomponenteninterventionsprogramm an 41 Schulen durch. 1.704 Kinder, vor allem amerikanische

Ureinwohner, nahmen an dieser drei Jahre dauernden Intervention, die sich von der 3. bis zur 5. Schulstufe erstreckte, teil.

Die Kinder wurden der Interventionsgruppe (n = 879) und der Kontrollgruppe (n = 825) randomisiert zugeteilt. Es bestand kein Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf Alter, Geschlecht, Gewicht, Größe und Körperfettanteil. Die Kinder der Interventionsgruppe hatten einen mittleren Körperfettanteil von 32,8% und einen mittleren BMI von 19,0. In der Kontrollgruppe war der mittlere Körperfettanteil 33,3% und der mittlere BMI der Kinder betrug 19,1.

Das Interventionsprogramm war aus vier Komponenten aufgebaut. 1) Der Unterricht in der 3., 4. und 5. Schulstufe sollte ein gesundes Essverhalten sowie eine Steigerung der körperlichen Aktivität fördern. In den ersten beiden Schulstufen fanden diese Einheiten 2-mal pro Woche für einen Zeitraum von 12 Wochen statt. In der 5. Schulstufe wurden die Unterrichtsstunden auf eine Dauer von 8 Wochen reduziert. 2) Veränderungen der Essgewohnheiten, sollten einerseits durch die Reduktion des Fettanteils von $\leq 30\%$ im Schulessen herbeigeführt werden. Andererseits hielt man die Kinder an, mehr Früchte und Gemüse und fettreduzierte Nahrungsmittel zu essen. 3) Die Abhaltung des Turnunterrichts erfolgte 3-mal in der Woche, für je 30 Minuten und bestand aus moderater bis intensiver Bewegung. In den Pausen fand die Durchführung zusätzlicher kurzer Bewegungsübungen von 2-10minütiger Dauer im Klassenzimmer oder im Freien statt. 4) Die Einbindung der Familie in dieses schulbasierte Interventionsprogramm wurde mittels Informationsmaterial und durch Schulveranstaltungen bewerkstelligt. Die Eltern erhielten Informationen zur Förderung eines gesunden Lebensstils und konnten an Veranstaltungen, wie Kochdemonstrationen, teilnehmen. Ob die Kontrollgruppe ebenso eine Intervention erhielt, oder nur mit dem etablierten Stundenplan fortfuhr, geht nicht aus der Studie hervor.

Die Messparameter waren der Körperfettanteil und der BMI.

Nach Beendigung des 3jährigen Interventionsprogramms konnte in der Interventionsgruppe I sowie in der Interventionsgruppe II eine Zunahme des BMI beobachtet werden. Der Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf den BMI war nicht signifikant (Tabelle 11). Des Weiteren zeigte sich sowohl in der Interventionsgruppe I als auch in der Interventionsgruppe II eine Zunahme des Körperfettanteils. Der mittlere Unterschied der Veränderung des Körperfettanteils zwischen den beiden Gruppen betrug 0,2 (95% CI: -0,84, 1,31; p = 0,664). Das vermittelte Wissen nahm bei den Kindern der Interventionsgruppe signifikant zu, verglichen mit den Kindern aus den Kontrollschulen (81).

Tabelle 10: Ernährung, Bewegung, Verhalten und Familie – Studien I

Autor / Jahr	Alter	Interventionsgruppe (I)	Interventionsgruppe (II) / Kontrollgruppe (K)		Dauer / Follow-up	Ergebnisse I vs. II / K
Reinehr et al. (2006)	6 - 14	n = 203	n = 37		1 Jahr /	Veränderung des mittleren BMI-SDS
		Ernährungs-, Verhaltens- & Bewegungstherapie von Kind und Eltern	keine Intervention		1 Jahr	I: zu Beginn: 2,4; nach 1 Jahr: 2,0; nach 2 Jahre: 2,0, p < 0,001
						K: zu Beginn: 2,3; nach 1 Jahr: 2,3; nach 2 Jahre: 2,3, p = 0,872
Savoye et al. (2007)	8 - 16	n = 105	n = 69		12 Monate	mittlere und (95%CI) Veränderungen Gewicht: 0,3 kg (-1,4 zu 2,0) vs. 7,7 kg (5,3 zu 10,0), p < 0,001
		familienbasierte Ernährungs-, Verhaltens- & Bewegungstherapie	familienbasierte Ernährungs- und Bewegungsberatung			BMI: -1,7 (-2,3 zu -1,1) vs. 1,6 (0,8 zu 2,3), p < 0,001
						Veränderung der % von Übergewicht
Golan et al. (1998)	6 - 11	n = 30 (Eltern als Handelnde)	n = 30 (Kinder als Handelnde)		1 Jahr/ 6 Monate	I: von 39,6% auf 24,9%, p < 0,001 II: von 39,1% auf 31,0%, p < 0,01.
		Ernährungserziehung, Problemlösung, Ratschläge für körperliche Bewegung	Ernährungserziehung, Problemlösung, Ratschläge für körperliche Bewegung,			Unterschied zw. I und II, p < 0,03
						Gewichtsreduktion 14,6% vs. 8,1%, p < 0,03

Tabelle 11: Ernährung, Bewegung, Verhalten und Familie – Studien II

Autor / Jahr	Alter	Interventionsgruppe (I)	Interventionsgruppe (II) / Kontrollgruppe (K)	Dauer / Follow-up	Ergebnisse I vs. II / K
Nemet et al. (2004)	I: 11,3 ± 2,8	n = 24; nach 1 Jahr n = 20 familienbasierte	n = 22; nach 1 Jahr n = 20 1-mal Kontakt:	3 Monate / 1 Jahr	Veränderung von mittleren ± SD BMI -1,7 ± 1,1 kg/m ² vs. -0,2 ± 1,0 kg/m ² , p < 0,05
	K: 10,9 ± 1,9	Ernährungs-, Bewegungs- und Verhaltensintervention	Aufforderung 3-mal/Woche Bewegung zu machen		nach 1 Jahr: -1,7 ± 2,3 kg/m ² vs. 0,6 ± 0,9 kg/m ² , p < 0,05
	3 - 18	n = 85	n = 105	3 Jahre	Veränderung des BMI-SDS
		Kinder und Eltern erhielten Information über gesunde Ernährung, Bewegung und Lebensstil	Kinder mussten Diät halten und bekamen Ratschlag Bewegung zu machen		I: -0,44 ± 0,7, p < 0,01 II: -0,01 ± 0,5, p < 0,01
Caballero et al. (2003)	7 - 10	n = 879	n = 825	3 Jahre	Veränderung des mittlern BMI
		1) Schulintervention	keine Angaben, ob		I: von 19,0 auf 22,0
		2) Familie erhielt Information zur Förderung eines gesunden Lebensstil	Stundenplan beibehalten wurde oder eine andere Intervention stattfand		K: von 19,1 auf 22,2 mittlere Unterschied zw. I und K nach 3 Jahren -0,2 (95% CI: -0,50, 0,15, p = 0,298

3.2 Metaanalysen und Übersichtsarbeiten

Im nachfolgenden Kapitel werden die Charakteristika und Ergebnisse von Metaanalysen und Übersichtsarbeiten, von bereits durchgeführten Studien, welche unterschiedlichste Ansätzen, wie Diät, Bewegung, Verhaltens- und Familientherapie oder Kombination dieser Behandlungsmöglichkeiten analysierten, genauer erörtert. Im Anschluss daran wird das Resümee der einzelnen Autoren, in den entsprechenden Unterkapiteln tabellarisch zusammengefasst.

3.2.1 Ernährung

Gibson et al. bewerteten in ihrer Übersichtsarbeit Studien, die Diätinterventionsprogramme zur Reduktion von Übergewicht im Kindes- und Jugendalter durchführten. Die Forscher verwendeten für ihre Arbeit englischsprachige Publikationen, welche im Zeitraum Januar 1966 bis September 2005 veröffentlicht wurden. Die Einschlusskriterien waren: 1) Eine Diätinterventionen bei übergewichtigen oder adipösen Kindern oder Jugendlichen. 2) Eine Kontrollgruppe, die entweder keine Diät oder eine andere Diät erhielt. 3) Die Diät musste kurz beschrieben sein. 4) Das Ergebnis sollte entweder als Veränderung des BMI oder des Gewichtes dargestellt werden. Anhand von neun Studien, die alle diese Kriterien erfüllten, erfolgte eine Analyse der Ergebnisse.

Die Auswertung zeigte, dass durch die Diätinterventionen das Körpergewicht vermindert werden konnten. Überdies stellten sie fest, dass dieser Effekt eine Tendenz zur Abnahme aufwies, je später die Nachuntersuchung stattfand. Die Forscher sind zu dem Ergebnis gekommen, dass die wenigen Interventionsstudien, die den Effekt von spezifischen Diätinterventionen untersuchten, andeuten, dass eine reduzierte Kohlenhydrat Diät und eine Diät mit einem niedrigen glykämischen Index mindestens gleich effektiv sind wie kalorienreduzierte, fettarme Diäten. Diese Annahme beruht auf Kurzzeitergebnissen, wohingegen die Langzeitergebnisse nicht bekannt sind.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es wenige Hinweise gibt die gängige kalorienreduzierte, fettarme Diät zu unterstützen, jedoch von Wichtigkeit ist, die Langzeitergebnisse einer kohlenhydratreduzierten und niedrig glykämischen Index Diät zu untersuchen (82).

Collins et al. beurteilten in ihrer Übersichtsarbeit die Wirksamkeit von Diäten als Behandlungsmethode von Adipositas bei Kindern und Jugendlichen. Die Forscher verwendeten in ihrer Arbeit Publikationen, welche im Zeitraum 1975 bis 2003 in englischer Sprache veröffentlicht wurden. Mittels renommierten Datenbanken erfolgte die Suche nach randomisierten kontrollierten Studien, deren Probanden jünger als 18 Jahre alt waren und sich mit einer isolierten Diätintervention oder einer Kombination mit Lebensstilmodifikation und/oder psychologischer Therapie beschäftigten. Ein weiteres Kriterium war, dass die Ergebnisse als BMI, BMI-z-Score, Hüftumfang, Hautfaltendicken, Körperfettanteil, Prozentsatz der Körpermagermasse oder prozentuellen Anteil der Übergewichtigen bzw. adipösen Kindern vorlagen.

37 randomisierte kontrollierte Studien erfüllten die Einschlusskriterien und acht Arbeiten wurden für eine Metaanalyse herangezogen. Das Charakteristikum der acht Studien war eine Diät, welche eine Komponente eines Interventionsprogramms darstellte, und eine Kontrollgruppe, die keine Intervention erhielt.

Die Ergebnisse der Metaanalyse zeigten, dass Interventionsprogramme, die eine Diätkomponente beinhalten, zu einem Gewichtsverlust bei übergewichtigen bzw. adipösen Kindern und Jugendlichen beitragen können (zusammengefasste standardisierte mittlere Differenz -1,82; 95% CI, -2,40 zu -1,23). Die Autoren weisen darauf hin, dass es schwierig ist, evidenz-basierte Diättempfehlungen zu geben, weil nicht genügend qualitativ hochwertige Studien verfügbar sind und eine Heterogenität in Bezug auf Design, Behandlungskombinationen, Ergebnisse und Nachuntersuchungen vorliegt. Aufgrund dessen sind sie der Meinung, dass es von äußerster Wichtigkeit ist, die Qualität der Studien zu verbessern (83).

Patrick und Nicklas beschäftigten sich in ihrer Übersichtsarbeit mit dem Einfluss der Gesellschaft und der Familie auf die Ernährungsmuster von Kindern und fassten die einzelnen Komponenten, welche bei einer Intervention berücksichtigt werden sollten, zusammen.

Die Recherche der Autoren ergab, dass es wahrscheinlicher ist, dass Kinder Nahrung, die verfügbar und leicht zugänglich ist, bevorzugen. Eine weitere Komponente, welche das Essverhalten beeinflusst, ist die Tatsache, dass Kinder dazu neigen, große Portionen, die man ihnen anbietet, zu essen. Zusätzlich stellten die Autoren fest, dass die Bildung der Eltern, das Ernährungsverhalten der Familie, wie gemeinsame Mahlzeiten oder Essen vor

dem Fernseher sowie das Nahrungsmittelangebot in der Schule, eine entscheidende Rolle bei der Entstehung von Ernährungsmustern der Kinder spielen. Basierend auf den Ergebnissen der Analyse diverser Publikationen, wird empfohlen, bei Interventionen diverse Einflussfaktoren, die zur Entwicklung des Essverhaltens der Kinder beitragen, zu berücksichtigen. Das bedeutet einerseits, dass Interventionen versuchen sollten, die Vorlieben der Kinder für gesunde Nahrungsmittel, wie Obst und Gemüse, zu fördern. Des Weiteren wird die Wichtigkeit betont bei Interventionen auf die Familie und ihr Ernährungsverhalten sowie auf die Art und Weise, wie sie Mahlzeiten einnehmen, näher einzugehen. Überdies heben die Autoren hervor die Schule und das Schulessen als einen zusätzlichen Ansatzpunkt für Interventionen zu berücksichtigen, um somit zur Förderung der Entwicklung eines gesunden Ernährungsverhaltens der Kinder beizutragen (84).

Tabelle 12: Ernährung - Metaanalysen und Übersichtsarbeiten

Autor / Jahr	Ergebnisse
Gibson et al. (2006)	1) kohlenhydratreduzierte Diät und Diät mit einem niedrigen glykämischen Index sind mindestens gleich effektiv, wie kalorienreduzierte, fettarme Diäten 2) Langzeitergebnisse fehlen jedoch
Collins et al. (2006)	1) aufgrund von mangelnder Qualität der Studien, kann keine evidenzbasierte Diättempfehlung gegeben werden 2) Interventionsprogrammen mit Diätkomponente können zu einem relativen Gewichtsverlust beitragen (zusammengefasste, standardisierte, mittlere Differenz, -1,82; 95% CI, -2,40 zu -1,23).
Patrick und Nicklas (2005)	1) Vorlieben für gesunde Nahrungsmittel, wie Obst und Gemüse fördern 2) Hilfestellung zur Entwicklung eines gesunden Ernährungsverhalten in der Familie 3) Schule und Schulessen soll Entstehung gesunder Ernährungsmuster fördern

3.2.2 Bewegung

LeMura und Maziakas führten eine Metaanalyse durch, um den Effekt von Bewegungsprogrammen auf Übergewicht und Adipositas in der Kindheit zu evaluieren. Die Forscher verwendeten für ihre Metaanalyse Literatur, die zwischen 1960 und 2001 publiziert wurde. Des Weiteren mussten die Studien folgende Kriterien erfüllen: 1) Pro Gruppe mindestens sechs Probanden. 2) Kinder im Alter von 5 bis 17 Jahren. 3) Die Ergebnisse mussten entweder als Körpergewicht, BMI, Körperfettanteil oder fettfreie Masse angegeben werden. 4) Bewegung wie Gehen, Joggen, Fahrradergometer, Krafttraining oder Kombinationen daraus sollten als Therapie angewandt werden. 5) Dauer des Trainingsprogramms sollte ≥ 3 Wochen sein. 6) Vollständige Publikationen. 7) Die Kinder sollten gesund sein und nicht an endokrinologischen Erkrankungen leiden. 8) Die Publikation musste in englische Sprache verfasst sein.

Insgesamt wurden 120 Studien zu diesem Thema gefunden und 30 davon entsprachen den Einschlusskriterien. Alle Studienarten und Kategorien eingeschlossen konnte eine signifikante Abnahme der Messergebnisse wie Körperfettanteil (mittel = $0,70 \pm 0,35$; 95% CI = 0,21 zu 1,1), fettfreie Masse (mittel = $0,50 \pm 0,38$; 95% CI = 0,03 zu 0,57), Körpergewicht (mittel = $0,34 \pm 0,18$; 95% CI = 0,01 zu 0,47), BMI (mittel = $0,76 \pm 0,55$; 95% CI = 4,24 zu 1,7) festgestellt werden. Bei der Gegenüberstellung von Interventionsgruppen konnten signifikante Unterschiede erhoben werden, die zur Annahme führten, dass folgende Kombination den besten Effekt auf die Veränderung der Körperzusammensetzung hat: 1) Bewegung mit einer niedrigen Intensität, aber von längerer Dauer. 2) Ausdauertraining kombiniert mit Krafttraining, wobei 8 bis 12 Wiederholungen anzustreben sind. 3) Bewegungstraining in Kombination mit einer Verhaltensmodifikationskomponente (85).

Maziakas und Mitarbeiter verfassten den zweiten Teil, der bereits 2002 publizierten Metaanalyse (85), um sich den Effekt eines Bewegungsprogramms auf die Adipositas im Kindes- und Jugendalter unmittelbar nach der Intervention und nach einem Jahr, anzuschauen. Als Literatur wurden die bereits für die Metaanalyse verwendeten Publikationen, herangezogen. Eine zusätzliche Literatursuche lieferte weitere Studien, welche eine Nachuntersuchung nach Beendigung des eigentlichen Interventionsprogramms durchführten. Publierte Studien von 1960 bis 2002 hatten im Speziellen für diese

Übersichtsarbeit noch folgende Einschlusskriterien zu erfüllen: 1) Das Bewegungsprogramm in Bezug auf Länge, Frequenz, Intensität, Dauer, Methode und Compliance sollte gut beschrieben sein. 2) Die Studienmerkmale, wie Autor/en, Jahr, Studiendesign, Vergleichsgruppen und Anzahl der Studienteilnehmer, sollten aus der Publikation hervorgehen. 3) Die Charakteristika der Probanden, wie Alter, Gewicht, Geschlecht und Gesundheitsstatus, sollten gut ersichtlich sein. 4) Die Ergebnisse sollten direkt nach der Intervention und nach einem Jahr bei der Nachuntersuchung vorliegen. 135 Publikationen wurden zu diesem Thema gefunden, nur acht erfüllten die Einschlusskriterien.

Die erhobenen Ergebnisse lassen darauf schließen, dass am Ende eines Bewegungsprogramms eine Abnahme des Körperfettanteils bei Kindern und Jugendlichen erreicht werden kann, und die erzielte Reduktion eine Ermutigung ist, diese über einen bestimmten Zeitraum nach der Intervention beizubehalten. Der größte Behandlungseffekt konnte bei Studien beobachtet werden, die eine lange Interventionsdauer hatten, eine länger dauernde Bewegungseinheiten anboten und ein kombiniertes Trainingsprogramm verwendeten (86).

Nowicka und Flodmark fassen in ihrer Übersichtsarbeit die neuesten Informationen zum Thema körperliche Bewegung bei der Behandlung von Übergewicht in der Kindheit, mit dem Fokus auf Empfehlungen für praktische körperliche Aktivitäten, zusammen. Die beschriebenen Empfehlungen in diesem Artikel werden zur Behandlung von übergewichtigen Kindern und Jugendlichen in einem tertiären Überweisungszentrum in Südschweden angewandt. Diese Empfehlungen beruhen auf Ergebnissen aus der Forschung und wurden in den letzten Jahren im klinischen Alltag, mit beinahe 1000 Kindern und Jugendlichen und deren Eltern weiterentwickelt.

Die Behandlung basiert auf einer Familientherapie, bei der unter anderem auch Lebensstilmodifikationen besprochen werden, wobei hier die Förderung körperlicher Aktivität eine zentrale Rolle spielt. Die Forscher sind der Meinung, dass es nicht nötig ist Kindern ein strukturiertes Bewegungsprogramm vorzuschreiben, um ihnen bei der Gewichtsreduktion zu helfen. Sie betonen vielmehr die Wichtigkeit, dass der behandelnde Arzt/Ärztin während einer Familiensitzung die praktischen Schlüsselthemen, die zu einem aktiveren Lebensstil führen, diskutieren sollte. Dazu zählen: Die Aufforderung sitzende Tätigkeiten zu reduzieren und dafür spontanes Spielen zu fördern. Sowie die Betonung der

Wichtigkeit von Sport, Turnunterricht und alltäglichen Aktivitäten. Der Hinweis Aktivitäten so vielfältig wie möglich zu gestalten und Hobbies zu unterstützen. Darüber hinaus sollte den Kindern und Eltern erklärt werden, dass es essentiell ist, die Familie und Freunde zu involvieren, um langfristige, jedoch realistische Ziele zu erreichen (87).

Tabelle 13: Bewegung - Metaanalysen und Übersichtsarbeiten

Autor / Jahr	Ergebnisse
LeMura und Maziakas (2002)	1) Bewegung mit einer niedrigen Intensität, aber von längerer Dauer 2) Ausdauertraining kombiniert mit Krafttraining, wobei 8 – 12 Wiederholungen anzustreben sind. 3) Bewegungstraining in Kombination mit einer Verhaltensmodifikationskomponente
Maziakas et al. (2003)	1) Bewegungsprogramme können bei Kindern und Jugendlichen zur Reduktion des Körperfettanteils führen 2) die erreichte Reduktion könnte eine Ermutigung sein, die erzielten Ergebnisse beizubehalten
Nowicka und Flodmark (2007)	1) sitzende Tätigkeiten reduzieren, spontanes Spielen ermutigen 2) Förderung von Sport, Turnunterricht und alltäglichen Aktivitäten 3) Aktivitäten so vielfältig wie möglich gestalten und Hobbies unterstützen 4) Familie und Freunde involvieren, um langfristige, jedoch realistische Ziele zu erreichen

3.2.3 Ernährung, Bewegung Verhalten und Familie

Young et al. untersuchten mit ihrer Metaanalyse, ob eine Einbindung der Eltern in die Behandlung von Übergewicht in der Kindheit effektiv ist. Für diese Arbeit wurden zunächst Einschlusskriterien festgelegt: 1) Das Alter der Kinder sollte zwischen 5 und 12 Jahren liegen. 2) Zur Behandlung von Übergewicht wurden Programme definiert, deren primäres Ziel der Gewichtsverlust der Kinder war. 3) Bei der Festlegung von Verhaltenstherapien wurde zwischen Verhaltens- oder kognitiver Verhaltenstechnik

unterschieden. 4) Unter der Definition Einschluss der Familie wurde verstanden, dass mindestens ein Elternteil oder Vormund in das Interventionsprogramm involviert war. Die Forscher fanden eine Vielzahl von Publikationen zu diesen Thema, jedoch nur 16 Artikel, die ihren Einschlusskriterien entsprachen und für die Metaanalyse verwendet werden konnten.

Die Ergebnisse der Metaanalyse lassen darauf schließen, dass eine Familien-Verhaltenstherapie eine effektive Strategie für die Behandlung von Übergewicht in der Kindheit darstellt. Bei der Analyse der Publikationen wurden zwei besonders nachhaltige Studien gefunden, die Gemeinsamkeiten, nämlich ein hohes Maß an Elterneingebundenheit und multiple Therapiekomponenten, wie intensive Diätüberwachung, körperliche Bewegung und Verhaltenstechniken, aufwiesen. Die Forscher sind jedoch der Meinung, dass die Langzeitergebnisse und die spezifische Komponente, die für die effektiven Resultate verantwortlich sind, noch näher untersucht werden sollten (88).

Tsiros et al. fassten in ihrer Übersichtsarbeit die unterschiedlichen Therapiestrategien und deren Ergebnisse zur Behandlung von Adipositas bei Jugendlichen zusammen. Für diese Arbeit zog man randomisierte kontrollierte Studien, Übersichtsarbeiten und Metaanalysen, die in englischer Sprache zwischen 1982 und 2006 publiziert wurden, heran. Die Studien sollten eine Intervention bzw. eine Therapie zur Behandlung von Übergewicht oder Adipositas bei 12 bis 19jährigen Jugendlichen testen. Studien, deren Probanden älter als 20 oder jünger als 11 Jahre waren, wurden ausgeschlossen. Ein weiteres Einschlusskriterium für die Studienwahl war, dass die Beurteilung der Ergebnisse anhand von Gewicht, BMI, Körperfettanteil oder Körperfett erfolgte. Mittels renommierter Suchmaschinen konnten 34 Publikationen, die den Einschlusskriterien entsprachen, gefunden werden.

Nach genauer Analyse der unterschiedlichen Therapieansätze sind die Forscher zu dem Ergebnis gekommen, dass es nicht genügend Anhaltspunkte gibt, um einen bestimmten Therapieansatz, oder eine Kombination von Ansätzen als besonders gut geeignet für die Behandlung der Adipositas im Jugendalter zu erachten. Therapiestrategien, wie Diät und körperliche Betätigung können in einer kurzen Zeitspanne zu einer Verbesserung des Zustandes führen. Psychologische Interventionen, wie Verhaltens- oder kognitive Verhaltenstherapie, sind vielversprechend in der Erreichung der nötigen Lebensstilveränderung zur Reduktion von Übergewicht. Es erscheint jedoch effektiver Interventionsprogramme, wie Verhaltens- und kognitive Verhaltenstherapie, mit Diät und

körperlicher Betätigung zur Behandlung von Adipositas zu kombinieren. Nichtsdestotrotz werden noch Studien, die sich mit dem Langzeitergebnissen beschäftigen, benötigt (89).

Müller et al. verglichen in ihrer kurzen Übersichtsarbeit Interventionsprogramme, die einerseits die Schule und andererseits die Familie als Umfeld wählten und geben am Ende eine Übersicht über die Studie „KOPS“ (The Kieler Obesity Prevention Study), welche beide Strategien vereinte. Genaue Einschlusskriterien der verwendeten Studien sind in dieser Arbeit nicht erwähnt.

Nach Analyse der einzelnen Publikationen sind die Autoren zu dem Ergebnis gekommen, dass Interventionsprogramme in Schulen, deren Ziel die Prävention von Übergewicht und Adipositas ist, das Wissen über Gesundheit und gesundes Verhalten verbessern können. Obwohl mittels einiger Interventionsprogramme in Schulen positive Ergebnisse erzielt werden konnten, ist es unwahrscheinlich, dass diese alleine eine effektive Prävention darstellen. Für die Entwicklung von nachhaltigen präventiven Interventionen ist es laut Müller et al. nötig, unterschiedliche Umfelder der Kinder gleichzeitig anzusprechen. Aufgrund dessen sind die Forscher der Meinung, dass familienbasierte Intervention eventuell schulbasierte Intervention verstärken könnte (90).

Summerbell und seine Mitarbeiter beurteilten in ihrer Übersichtsarbeit die Wirksamkeit von Interventionsprogrammen zur Vorbeugung von Adipositas im Kindesalter, welche unterschiedliche Ansätze, wie z.B. Diät, körperliche Betätigung und/oder Unterstützung bei Lebensstil- und sozialer Modifikation, verwendeten. Im Zeitraum von 1999 bis 2005 fand die Suche nach randomisierten kontrollierten Studien und kontrollierten klinischen Studien statt. Diese mussten mindestens 12 Wochen Intervention aufweisen und im Jahre 1990 oder später publiziert worden sein. Studien, deren Probanden nicht älter als 18 Jahre waren und eine schulbasierte oder klinische Intervention untersuchten, entsprachen den Einschlusskriterien. Die Endergebnisse sollten mit den Ergebnissen zu Beginn vergleichbar sein und in Gewicht, Größe, BMI, Körperfettanteil oder Hautfaltendicke vorliegen. Es erfolgte ein Ausschluss von Interventionsprogrammen, die sich speziell mit der Behandlung von Adipositas in der Kindheit beschäftigten. 22 Publikationen, die alle Einschlusskriterien erfüllten, wurden weiters in Langzeitstudien mit mindestens 12monatiger Dauer und Kurzzeitstudien, mit 12wöchiger Dauer, unterteilt.

Nach genauer Analyse der einzelnen Arbeiten und deren Ergebnissen sind die Forscher zu dem Schluss gekommen, dass es nicht genügend Anhaltspunkte gibt, ein bestimmtes Programm zur Prävention von Adipositas im Kindesalter zu favorisieren. Auf der anderen Seite schließen sie nicht aus, dass umfassende Strategien, die Veränderungen im Diät- und Bewegungsverhalten herbeiführen, wie auch psychosoziale Unterstützung und Umgestaltung der Umwelt, förderlich sein könnten. Des Weiteren kann aufgrund der Resultate darauf hingewiesen werden, dass es unwahrscheinlich ist, mittels Kurzzeitstudien die eine Verhaltensveränderung herbeiführen sollten, nachhaltigen Einfluss auf den Gewichtsstatus der Kinder zu erzielen. Zusätzlich zeigte die Analyse, dass mittels einer Kombination von Diät und körperlicher Betätigung keine signifikante Verbesserung des BMI erreicht werden konnte. Studien, die ihren Fokus jedoch auf Diät oder körperliche Betätigung richteten, zeigten einen kleinen, aber positiven Einfluss auf den BMI. Obwohl Adipositasprävention für wichtig erachtet wird, gibt es laut Summerbell und seinen Mitarbeitern nur eine geringe Anzahl von aussagekräftigen Studien. Die Autoren sind deshalb der Meinung, dass angesichts dieser Entwicklung, Interventionen zur Vorbeugung von Adipositas in der Kindheit, in Bezug auf Gestaltung, Dauer und Intensität nochmals überdacht werden sollten (91).

Reilly und Wilson fassten in ihrem Artikel die neuesten evidenz-basierten klinischen Richtlinien und Resultate von Übersichtsarbeiten zusammen, um so Strategien zur Behandlung von Adipositas in der Kindheit vorzuschlagen. Der Artikel beinhaltet eine Zusammenfassung von Diagnose, Prävalenz und Folgeerscheinungen und weist auf die Behandlungsmöglichkeiten der Adipositas im Kindesalter hin.

Die Autoren kamen zu dem Schluss, dass eine Behandlung mit häufigen und längeren Konsultationen von Vorteil ist. Des Weiteren betonten sie, dass die Motivation der Familie eine entscheidende Rolle spielt, da nicht nur das Kind, sondern die gesamte Familie einer Behandlung unterzogen werden sollte. Als Diätintervention empfehlen die Autoren die Verwendung der „Ampellichtdiät“, welche darauf beruht hochkalorische, sogenannte „rote“ Lebensmittel zu meiden, „orange“ Lebensmittel, die eine moderate Energiedichte aufweisen, nur zu Essenszeiten zu konsumieren und niederkalorische, „grüne“ Lebensmittel reichlich zu essen. Darüber hinaus weisen die Autoren darauf hin, Ziele der Behandlung festzulegen. Die sollten die Reduktion von Komorbiditäten, Erreichung einer Gewichtsstabilisierung anstatt einer Gewichtsreduktion sowie eine Diätveränderung

beinhalten. Ebenso betonen sie sitzende Tätigkeiten auf zwei Stunden pro Tag zu minimieren und körperliche Aktivität zu steigern (92).

Tabelle 14: Ernährung, Bewegung, Verhalten und Familie - Metaanalysen und Übersichtsarbeiten

Autor / Jahr	Ergebnisse
Young et al. (2007)	1) Familien-Verhaltenstherapie stellt eine effektive Strategie für die Behandlung von Übergewicht in der Kindheit dar 2) hohes Maß an Elterneingebundenheit 3) multiple Therapiekomponenten (intensive Diätüberwachung, körperliche Bewegung und Verhaltenstechniken)
Tsiros et al. (2008)	1) am effektivsten ist eine Kombination von Verhaltens- oder kognitive Verhaltenstherapie mit Diät und körperlicher Betätigung
Müller et al. (2005)	1) Schule kann Wissen über Gesundheit und gesundes Verhalten verbessern 2) es ist wichtig, mehrere Umfelder gleichzeitig anzusprechen, da familienbasierte Intervention eventuell schulbasierte Intervention verstärken könnte
Summerbell et al. (2005)	1) Kombination von Diät und körperlicher Betätigung zeigten keine signifikante Verbesserung des BMI 2) Fokus auf Diät oder körperliche Betätigung gerichtet, zeigten einen kleinen, aber positiven Einfluss auf den BMI 3) Strategien zur Veränderungen des Diät- und Bewegungsverhalten zusammen mit psychosozialer Unterstützung und Umgestaltung der Umwelt, könnten helfen zur Prävention von Adipositas beizutragen
Reilly und Wilson (2006)	1) häufige und längere Konsultationen 2) motivierte Familien behandeln 3) gesamte Familie in die Behandlung mit einbeziehen 4) Ampellichtdiät 5) Ziele: Gewichtstabilisierung, Diätveränderung, körperliche Aktivität steigern, sitzende Tätigkeiten auf 2h/d minimieren

4 Diskussion

Betrachtet man die Prävalenz von übergewichtigen Kindern, kann eine weltweite Zunahme in den letzten beiden Dekaden beobachtet werden (3). Bei einem Vergleich von neun europäischen Ländern wurde unter anderem festgestellt, dass die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas in Österreich bei den Mädchen 15,1% und bei den Knaben 23,5% beträgt (6). Eine frühe Intervention erscheint nicht nur aufgrund dessen unumgänglich, sondern auch hinsichtlich der Tatsache, dass übergewichtige Kinder sich zu übergewichtigen Erwachsenen entwickeln können (54). Der Entstehung von Übergewicht bzw. Adipositas liegt jedoch ein komplexer, multifaktorieller Prozess zugrunde (1), wie auch im ersten Teil dieser Arbeit ersichtlich wird. Dementsprechend werden viele unterschiedliche Therapieansätze in der Fachliteratur diskutiert und stellen den Mittelpunkt zahlreicher Interventionsversuche dar.

In der Zusammenschau der verschiedenen Publikationen muss vorweg erwähnt werden, dass aufgrund der vorherrschenden Heterogenität der Interventionen sowie der Darstellung der Resultate keine effiziente Gegenüberstellung gewährleistet werden kann. Lediglich die gleichartigen Intentionen und deren Ergebnisse erlauben einen Vergleich, auf den sich die Diskussion stützt.

Eine Herangehensweise an die Problematik verkörpern Interventionsprogramme zur Prävention von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen. Bis jetzt gibt es nicht genügend Hinweise, um ein bestimmtes Programm zur Prävention zu favorisieren. Es wird jedoch nicht ausgeschlossen, dass umfassende Strategien, die Veränderungen im Diät- und Bewegungsverhalten herbeiführen, wie auch psychosoziale Unterstützung und Umgestaltung der Umwelt, förderlich sein könnten (91). Programme mit unterschiedlichsten Ansätzen haben gezeigt, dass sie in einem gewissen Ausmaß erfolgreich sind (69, 71), aber in der Mehrzahl der Fälle, nicht zu einer Veränderung des BMI oder der Prävalenz von Übergewicht bzw. Adipositas betragen (58, 63, 70, 72, 81).

Erweitert man den Blickwinkel und bedenkt die einzelnen Komponenten des facettenreichen Entstehungsprozesses der Adipositas, dann wird deutlich, dass schulbasierte Programme sehr wohl zu kleinen Verhaltensmodifikationen beitragen. Die pathologisch veränderten Ernährungsgewohnheiten von übergewichtigen Kindern beinhalten unter anderem eine verminderten Verzehr von Obst und Gemüse (30) sowie

einen gesteigerte Konsumation von gezuckerten Getränken (26). Interventionen, welche diese Tatsachen berücksichtigten, konnten den Konsum kohlenensäurehaltiger Getränken erfolgreich reduzieren (58, 71) und den Verzehr von Obst und Gemüse steigern (69, 70, 71, 72). Die Verbesserung des Wissens der Kinder und Jugendlichen über Ernährung (70) oder über ein gesundes Verhalten (81) ist eine weitere Komponente, auf die Präventionsinterventionen Einfluss nehmen. Obwohl mittels Interventionen in Schulen positive Ergebnisse erzielt wurden, ist es unwahrscheinlich, dass diese alleine eine effektive Prävention darstellen. Aufgrund dessen sollte es eine Strategie sein, unterschiedliche Umfelder der Kinder, wie Schule und Familie gleichzeitig anzusprechen (90).

Exogene Faktoren wie mangelnde körperliche Bewegung (39), vermehrte sitzende Tätigkeiten (19), Fehlernährung (30) sowie psychische (43) und soziale (14) Einflüsse, sind für die Entstehung von Adipositas von entscheidender Bedeutung. Andererseits ist bekannt, dass endogene Faktoren eine Rolle bei der Ätiopathogenese spielen (8). Basis für die Behandlung und Ansätze zur Therapie bieten jedoch nur die exogenen Faktoren, die im Mittelpunkt zahlreicher Interventionen stehen.

Die Leitlinien der Arbeitsgemeinschaft für Adipositas im Kindes- und Jugendalter weisen darauf hin, dass jedem adipösen Patienten eine Adipositastherapie ermöglicht werden sollte. Bei Kindern und Jugendlichen mit Übergewicht soll die Entwicklung von Adipositas verhindert werden. Grundsätzlich sind zu Beginn jeder Therapie individuelle Indikation und Kontraindikationen zu prüfen (1).

Nach genauer Analyse der unterschiedlichen Therapieansätze, sind Autoren zu dem Ergebnis gekommen, dass es nicht genügend Anhaltspunkte gibt, um ein bestimmtes Therapiekonzept, oder eine Kombination von Therapiestrategien als besonders gut geeignet für die Behandlung der Adipositas zu erachten. Nichtsdestotrotz erscheint es jedoch effektiv, Interventionsprogramme wie Verhaltens- und kognitive Verhaltenstherapie mit Diät und körperlicher Betätigung zur Behandlung von Adipositas zu kombinieren (89). Ein Therapiekonzept stellt die Modifikation der Ernährungsgewohnheiten dar, welche einerseits eine Diät, andererseits eine Verhaltensveränderung oder eine Kombination beider beinhaltet. Obwohl es bis jetzt keine evidenz-basierte Diät Empfehlung gibt, wird darauf hingewiesen, dass Interventionsprogramme, die eine Diät Komponente beinhalten zu einem relativen Gewichtsverlust beitragen können (83). Ernährungsinterventionen, mit

dem Ziel kleiner Verhaltensveränderungen, wie eine Reduktion der Konsumation von gezuckerten Getränken, konnten nur bei Jugendlichen, deren BMI in der obersten Tertile war, erzielt werden (62). Auch der Versuch Eltern zu motivieren, den Konsum von Obst und Gemüse in der Familie zu steigern, brachte keinen Erfolg in Bezug auf die Gewichtsveränderung der Kinder (57). Im Vergleich dazu beobachteten Sondike et al., dass Probanden einen größeren Gewichtsverlust mit einer kohlenhydratreduzierte Diät als mit einer fettreduzierten Diät erzielten (61). Ebenso zeigte Ebbeling et al., dass eine 12-monatige ad libitum reduzierte glykämische Last-Diät in Vergleich zu einer fettreduzierten Diät zu einer Abnahme der Körperfettmasse beitrug (60). Ähnliches ergab eine Analyse diverser Diätinterventionsprogramme, die besagt, dass eine kohlenhydratreduzierte Diät und eine Diät mit einem niedrig glykämischen Index mindestens gleich effektiv sind wie kalorienreduzierte fettarme Diäten. Die Annahme beruht auf Kurzzeitergebnissen, wohingegen Langzeitergebnisse fehlen (82). Diese Tatsache unterstützt die Ansicht, dass Diäten in einer kurzen Zeitspanne zu einer Verbesserung des Zustandes führen, berücksichtigt jedoch nicht, dass das Ziel der Adipositastherapie eine nachhaltige Lebensstilveränderung sein sollte (89). Bei Jiang et al. hingegen wird ersichtlich, dass mittels einer Kombination aus Diät- und Verhaltensmodifikation in Anlehnung an die „Ampellichtdiät“ eine erhebliche Verbesserung des Gewichtstatus über einen Zeitraum von zwei Jahren erreicht werden konnte (59). Dementsprechend empfiehlt es sich, Vorlieben für gesunde Nahrungsmittel zu fördern und die Familie in die Ernährungsmodifikation einzubinden (59, 84).

Neben der diätetischen Komponente stellt die körperliche Bewegung einen weiteren Ansatzpunkt zur Veränderung des Gewichtstatus dar. Zur Steigerung körperlicher Aktivität finden sich drei Herangehensweisen, welche unter anderem die Reduktion von sitzenden Tätigkeiten, wie Fernsehen und Computergebrauch (67, 68), eine Entwicklung eines aktiven Lebensstils (87) und gezielte sportliche Aktivitäten (64, 85), umfassen. Interventionen mit dem Ziel sitzende Tätigkeiten zu reduzieren führten zu positiven Veränderungen des Gewichtstatus der Kinder (67, 68) und beeinflussten zusätzlich die Energiezufuhr (67), unter anderem in Form einer Reduktion der Konsumation von Snacks vor dem Fernseher (68). Reilly und Wilson befürworten ebenfalls eine Limitierung sitzender Tätigkeiten und schränken diese auf zwei Stunden pro Tag ein (92). Nowicka und Flodmark sind der Meinung, dass es nicht nötig ist, Kindern ein strukturiertes Bewegungsprogramm vorzuschreiben, um eine Gewichtsreduktion herbeizuführen. Sie betonen vielmehr die Wichtigkeit, die Entwicklung eines aktiveren Lebensstils, in Form

von Sport, Turnunterricht und alltäglichen Aktivitäten zu fördern und Familie und Freunde in diesen Entwicklungsprozess mit einzubeziehen (87). Der Effekt des zusätzlichen Turnunterrichts auf den Gewichtsstatus ist Thema unterschiedlichster Interventionen und liefert differierende Ergebnisse. Mo-suwan et al. fanden keinen positiven Effekt (63), wohingegen Lanzaar et al. eine Abnahme des BMI-z-Score beobachten konnte (65). Ildiko et al. stellten zunächst einen Unterschied zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe fest, welcher jedoch vier Monate nach Beendigung des Programms nicht mehr signifikant war (66). Daraus lässt sich schließen, dass Bewegungssteigerung als alleinige Komponente zu einer Verbesserung des Gewichtstatus führt (89), jedoch zur Erreichung nachhaltiger Ergebnisse mit einer Verhaltensmodifikation kombiniert werden sollte (85). Um Bewegung in den Lebensstil von Kindern und Jugendlichen zu etablieren, ist es zunächst nötig, Barrieren zu überwinden und Freude an der Bewegung zu wecken. Weintraub und Mitarbeitern gelang es mit ihrem Fußballprojekt, an dem ausschließlich übergewichtige Kinder teilnahmen, dass diese Begeisterung am Teamsport entwickelten und Freundschaften knüpften. Zusätzlich konnte in der Fußballgruppe nach drei und sechs Monaten, im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikante BMI-z-Score Veränderungen beobachtet werden (64). Diese Tatsache spiegelt sich in den Empfehlungen von Nowicka und Flodmark wider, die betonen, dass zur Erreichung der angestrebten Ziele körperliche Aktivität so vielfältig wie möglich gestaltet, Hobbies unterstützt und Freunde in den Entwicklungsprozess miteingebunden werden sollten (87).

Abgesehen davon, gibt es Forscher die aufgrund ihrer Recherchen Bewegungsprogramme zur Therapie von Übergewicht und Adipositas gutheißen, und Bewegung mit niedriger Intensität, jedoch von längerer Dauer, sowie eine Kombination von Ausdauer- und Krafttraining empfehlen und eine Einbeziehung einer Verhaltensmodifikation betonen (85). Eine weitere Analyse ergab, dass mittels eines Bewegungsprogramms eine Abnahme des Körperfettanteils bei Kindern und Jugendlichen erreicht werden kann und die erzielte Reduktion eine Ermutigung darstellt, diese über einen bestimmten Zeitpunkt beizubehalten. Der größte Behandlungseffekt konnte beobachtet werden bei Erfüllung der Kriterien, wie langer Interventionsdauer, länger währender Behandlungseinheiten und einer Kombination von Trainingsprogrammen (86).

Bei der Vereinigung der Ernährungs- und Bewegungskomponente wird bei der Betrachtung der unterschiedlichen Publikationen ersichtlich, dass sechs Wochen Intervention zu kurz sind, um effektive Resultate zu erzielen, jedoch die Ergebnisse in die richtige Richtung weisen (73). Brandou und Mitarbeiter kombinierten eine hypokalorische

Diät einerseits mit einem niedrigintensiven und andererseits mit einem hochintensiven Training, wobei sie nach zwei Monaten in beiden Gruppen eine signifikante Gewichtsabnahme beobachten konnten (74). Es ist ersichtlich, dass eine Kombination von Diät und zusätzlicher Ernährungserziehung mit einem Bewegungsprogramm bessere Ergebnisse erzielt, als die alleinige Diätintervention mit Ernährungserziehung (75).

Die Familie stellt bei dem facettenreichen Entstehungsprozess von Übergewicht und Adipositas einen wichtigen Bestandteil dar, und darf auf keinen Fall bei der Behandlung außer Acht gelassen werden. Der BMI der Eltern per se (15), genetischen Faktoren, sowie die Ernährungs- und Essgewohnheiten, wie auch der Lebensstil üben einen maßgeblichen Einfluss auf diesen Entwicklungsprozess aus (11).

Dies verdeutlicht die Tatsache, dass Kinder und Jugendliche zwar der Fokus einer Intervention sind, jedoch von der Wichtigkeit der Beeinflussbarkeit durch die Eltern auf keinen Fall abgesehen werden sollte. So zeigte sich, wenn man einerseits Kinder und andererseits die Eltern in den Mittelpunkt der Intervention stellt, dass nach drei Monaten in beiden Gruppen ein Gewichtsverlust beobachtet werden konnte, jedoch bei der Nachuntersuchung, sechs Monate nach Beendigung der Intervention, der Gewichtsverlust bei den Kindern der elternzentrierten Gruppe größer war (78). Dies lässt unter anderem erkennen, dass eine entscheidende Voraussetzung für einen nachhaltigen Erfolg die Motivation der Familie darstellt (92). Wird diese Grundvoraussetzung erfüllt, und die Intervention vereint unterschiedliche Therapieansätze wie Ernährung, Bewegung, Verhalten, kann sich diese Kombination von Faktoren bereits nach drei Monaten positiv auf den Gewichtstatus von Kindern auswirken und bis zu einem Jahr bestehen bleiben (79). Nichtsdestotrotz, sollte als Ziel der Adipositastherapie eine nachhaltige Lebensstilveränderung angestrebt werden. Jedoch fehlt es derzeit noch an Studien, die sich mit Langzeitergebnissen beschäftigen (89). Abgesehen davon, kamen Young und Mitarbeiter zu dem Ergebnis, dass eine Familien-Verhaltenstherapie eine effektive Strategie für die Behandlung von Übergewicht in der Kindheit darstellt. Überdies betonen sie, dass Gemeinsamkeiten, wie ein hohes Maß an Elterneingebundenheit sowie multiple Therapiekomponenten, welche Diätüberwachung, körperliche Betätigung und Verhaltenstechniken einschließen, bei besonders nachhaltigen Studien gefunden werden konnten (88). Interventionsprogrammen, die diese Therapieansätze beinhalten, zeigen durchwegs positive Ergebnisse (76, 77, 79, 80). Bei der Gegenüberstellung der einzelnen Merkmale der Therapieansätze wird ersichtlich, dass jene Studien, welche

Interventionsprogramme mit Verhaltensveränderung beinhalten, die Intervention auf längere Zeit, sprich mindestens ein Jahr auslegen (58, 59, 76, 77, 78) bzw./und Nachuntersuchungen in einem gewissen Abstand anschließen (57, 67, 75, 76, 78, 79, 80). Für die Etablierung eines gesünderen Lebensstil und der damit verbunden Reduktion bzw. Stabilisierung des Körpergewichts, stellt dies einen Ansatz dar, der in die richtige Richtung weist.

Die Diskussion streift viele Aspekte der Prävention und Therapie von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter und zeigt, dass es bis jetzt keine evidenz-basierte Therapieempfehlung gibt. Eine Richtlinie, welche auf einer Kombination von Verhaltenstherapie mit Diät und körperlicher Betätigung, sowie der Einbeziehung der Familie beruht, kann aus der Zusammenschau der einzelnen Resultate exploriert werden. Langzeitergebnisse müssen jedoch noch die Nachhaltigkeit zeigen. Darüber hinaus sollte zur Entwicklung effektiver Therapiestrategien das Problem der Heterogenität, welches bei der Betrachtung der einzelnen Studien ins Auge springt, behoben werden.

5 Literaturverzeichnis

- 1 Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter. Leitlinien. Verabschiedet auf der Konsensus-Konferenz der AGA;2004.
- 2 Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000;320(7244):1240-3.
- 3 Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. *Lancet* 2002;360(9331):473-82.
- 4 Puska P, Nishida C, Porter D. Obesity and Overweight. WHO; 2003.
- 5 Lissau I, Overpeck MD, Ruan WJ, Due P, Holstein BE, Hediger ML; Health Behaviour in School-aged Children Obesity Working Group. Body mass index and overweight in adolescents in 13 European countries, Israel, and the United States. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2004;158(1):27-33.
- 6 Yngve A, De Bourdeaudhuij I, Wolf A, Grjibovski A, Brug J, Due P, Ehrenblad B, Elmadfa I, Franchini B, Klepp KI, Poortvliet E, Rasmussen M, Thorsdottir I, Perez Rodrigo C. Differences in prevalence of overweight and stunting in 11-year olds across Europe: The Pro Children Study. *Eur J Public Health* 2008;18(2):126-30.
- 7 Speer CP, Gahr M. Pädiatrie (2.überarb. Aufl.). Heidelberg: Springer Verlag; 2005.
- 8 Lyon HN, Hirschhorn JN. Genetics of common forms of obesity: a brief overview. *Am J Clin Nutr* 2005;82(1):215-217.
- 9 Stunkard AJ, Sørensen TI, Hanis C, Teasdale TW, Chakraborty R, Schull WJ, Schulsinger F. An adoption study of human obesity. *N Engl J Med* 1986;314(4):193-8.
- 10 Stunkard AJ, Harris JR, Pedersen NL, McClearn GE. The body-mass index of twins who have been reared apart. *N Engl J Med* 1990;322(21):1483-7.
- 11 Koeppen-Schomerus G, Wardle J, Plomin R. A genetic analysis of weight and overweight in 4-year-old twin pairs. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2001;(6):838-44.
- 12 Wardle J, Guthrie C, Sanderson S, Birch L, Plomin R. Food and activity preferences in children of lean and obese parents. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001;25(7):971-7.
- 13 Veugelers, P. J., Fitzgerald, A. L. Prevalence of and risk factors for childhood overweight and obesity. *CMAJ* 2005;173(6):607-613.
- 14 Laitinen J, Power C, Järvelin MR. Family social class, maternal body mass index, childhood body mass index, and age at menarche as predictors of adult obesity. *Am J Clin Nutr* 2001;74(3):287-94.

- 15 Villa I, Yngve A, Poortvliet E, Grijbovski A, Liiv K, Sjöström M, Harro M. Dietary intake among under-, normal- and overweight 9- and 15-year-old Estonian and Swedish schoolchildren. *Public Health Nutr* 2007;10(3):311-22.
- 16 Miller WC, Lindeman AK, Wallace J, Niederpruem M. Diet composition, energy intake, and exercise in relation to body fat in men and women. *Am J Clin Nutr* 1990;52(3):426-30.
- 17 Swinburn BA, Jolley D, Kremer PJ, Salbe AD, Ravussin E. Estimating the effects of energy imbalance on changes in body weight in children. *Am J Clin Nutr* 2006;83(4):859-63.
- 18 McGloin AF, Livingstone MB, Greene LC, Webb SE, Gibson JM, Jebb SA, Cole TJ, Coward WA, Wright A, Prentice AM. Energy and fat intake in obese and lean children at varying risk of obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002;26(2):200-7.
- 19 Berkey CS, Rockett HR, Field AE, Gillman MW, Frazier AL, Camargo CA Jr, Colditz GA. Activity, dietary intake, and weight changes in a longitudinal study of preadolescent and adolescent boys and girls. *Pediatrics* 2000;105(4):E56.
- 20 Aeberli I, Kaspar M, Zimmermann MB. Dietary intake and physical activity of normal weight and overweight 6 to 14 year old Swiss children. *Swiss Med Wkly* 2007;137(29-30):424-30.
- 21 Leyton J, Drury PJ, Crawford MA. Differential oxidation of saturated and unsaturated fatty acids in vivo in the rat. *Br J Nutr* 1987;57(3):383-93.
- 22 Cavadini C, Siega-Riz AM, Popkin BM. US adolescent food intake trends from 1965 to 1996. *Arch Dis Child* 2000;83(1):18-24.
- 23 Ludwig DS, Majzoub JA, Al-Zahrani A, Dallal GE, Blanco I, Roberts SB. High glycemic index foods, overeating, and obesity. *Pediatrics* 1999;103(3):E26.
- 24 O'Connor TM, Yang SJ, Nicklas TA. Beverage intake among preschool children and its effect on weight status. *Pediatrics* 2006;118(4):1010-8.
- 25 Ludwig, KE Peterson and SL Gortmaker. Causes of obesity, *Lancet* 2001;357:1978–1979.
- 26 Ludwig DS, Peterson KE, Gortmaker SL. Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis. *Lancet* 2001;357(9255):505-8.
- 27 Nielsen SJ, Popkin BM. Patterns and trends in food portion sizes, 1977-1998. *JAMA* 2003;289(4):450-3.
- 28 Fisher JO. Effects of age on children's intake of large and self-selected food portions. *Obesity (Silver Spring)* 2007;15(2):403-12.

- 29 Fisher JO, Birch LL. Eating in the absence of hunger and overweight in girls from 5 to 7 y of age. *Am J Clin Nutr* 2002;76:226–31.
- 30 Hassapidou M, Fotiadou E, Maglara E, Papadopoulou SK. Energy intake, diet composition, energy expenditure, and body fatness of adolescents in northern Greece. *Obesity (Silver Spring)* 2006;14(5):855-62.
- 31 Bowman SA, Gortmaker SL, Ebbeling CB, Pereira MA, Ludwig DS. Effects of fast-food consumption on energy intake and diet quality among children in a national household survey. *Pediatrics* 2004;113(1 Pt 1):112-8.
- 32 Li C, Kaur H, Choi WS, Huang TT, Lee RE, Ahluwalia JS. Additive interactions of maternal prepregnancy BMI and breast-feeding on childhood overweight. *Obes Res* 2005;13(2):362-71.
- 33 Martin LJ, Woo JG, Geraghty SR, Altaye M, Davidson BS, Banach W, Dolan LM, Ruiz-Palacios GM, Morrow AL. Adiponectin is present in human milk and is associated with maternal factors. *Am J Clin Nutr* 2006;83(5):1106-11.
- 34 Birch LL, Fisher JO. Development of eating behaviors among children and adolescents. *Pediatrics* 1998;101(3 Pt 2):539-49.
- 35 Ong KK, Emmett PM, Noble S, Ness A, Dunger DB; ALSPAC Study Team. Dietary energy intake at the age of 4 months predicts postnatal weight gain and childhood body mass index. *Pediatrics* 2006;117(3):503-8.
- 36 Kinder- und Jugendärzte Solingen. Adipositas in Kindes- und Jugendalter. <http://www.kinderaerzte-solingen.de/inhalt/elterninfo/pdfDatei/adipos.pdf>
- 37 Wirth A. Adipositas. Epidemiologie, Ätiologie, Folgekrankheiten, Therapie (2., überarb. Aufl.). Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag; 2000.
Laessle, R., Lehrke, S., Wurmser, H., Pirke, K.M. Adipositas im Kindes- und Jugendalter, Basiswissen und Therapie. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag; 2001. Zitiert nach Hensler N. Akzeptanz und Auswirkung körperlich-sportlicher Aktivierung in der interdisziplinären pädiatrischen Adipositas-Nachsorge. Karlsruhe: Universitätsverlag Karlsruhe; 2007.
- 38 Wirth A. Adipositas-Fibel (2., überarb. Aufl.). Berlin: Springer Verlag; 2003.
- 39 Ortega FB, Ruiz JR, Sjöström M. Physical activity, overweight and central adiposity in Swedish children and adolescents: the European Youth Heart Study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2007;4:61.
- 40 Epstein LH, Paluch RA, Consalvi A, Riordan K, Scholl T. Effects of manipulating sedentary behavior on physical activity and food intake. *J Pediatr* 2002;140(3):334-9.

- 41 Taveras EM, Sandora TJ, Shih MC, Ross-Degnan D, Goldmann DA, Gillman MW. The association of television and video viewing with fast food intake by preschool-age children. *Obesity (Silver Spring)* 2006;14(11):2034-2041.
- 42 Borzekowski DL, Robinson TN. The 30-second effect: an experiment revealing the impact of television commercials on food preferences of preschoolers. *J Am Diet Assoc* 2001;101(1):42-46.
- 43 Tanofsky-Kraff M, Cohen ML, Yanovski SZ, Cox C, Theim KR, Keil M, Reynolds JC, Yanovski JA. A prospective study of psychological predictors of body fat gain among children at high risk for adult obesity. *Pediatrics* 2006;117(4):1203-9.
- 44 Benecke A, Vogel H. Übergewicht und Adipositas. In: Gesundheitsberichterstattung des Bundes, Heft 16. Robert-Koch-Institut; 2003.
- 45 Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP 3rd, Tracy RE, Wattigney WA. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. *N Engl J Med* 1998;338(23):1650-6.
- 46 Li S, Chen W, Srinivasan SR, Bond MG, Tang R, Urbina EM, Berenson GS. Childhood cardiovascular risk factors and carotid vascular changes in adulthood: the Bogalusa Heart Study. *JAMA* 2003;290(17):2271-6.
- 47 Wunsch R, de Sousa G, Toschke AM, Reinehr T. Intima-media thickness in obese children before and after weight loss. *Pediatrics* 2006;118(6):2334-40.
- 48 Wabitsch M. Adipositas bei Kindern und Jugendlichen: Grundlagen und Klinik. Berlin: Springer Verlag; 2005.
- 49 Paradis G, Lambert M, O'Loughlin J, Lavallée C, Aubin J, Delvin E, Lévy E, Hanley JA. Blood pressure and adiposity in children and adolescents. *Circulation* 2004;110(13):1832-8.
- 50 Wabitsch M, Hauner H, Hertrampf M, Muche R, Hay B, Mayer H, Kratzer W, Debatin KM, Heinze E. Type II diabetes mellitus and impaired glucose regulation in Caucasian children and adolescents with obesity living in Germany. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004;28(2):307-13.
- 51 Reinehr T. Pathophysiologie und Spätfolgen des Diabetes mellitus Typ 2. *Monatsschrift Kinderheilkd* 2005;153:927-935.
- 52 Lentze MJ, Schaub J, Schulte FJ, Spranger J. Pädiatrie: Grundlagen und Praxis. Berlin: Springer Verlag; 2003.
- 53 Shin NY, Shin MS. Body dissatisfaction, self-esteem, and depression in obese Korean children. *J Pediatr* 2008;152(4):502-6.

- 54 Guo SS, Wu W, Chumlea WC, Roche AF. Predicting overweight and obesity in adulthood from body mass index values in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr* 2002;76(3):653-8.
- 55 Nader PR, O'Brien M, Houts R, Bradley R, Belsky J, Crosnoe R, Friedman S, Mei Z, Susman EJ; National Institute of Child Health and Human Development Early Child Care Research Network. Identifying risk for obesity in early childhood. *Pediatrics* 2006;118(3):594-601.
- 56 Wang G, Dietz WH. Economic burden of obesity in youths aged 6 to 17 years: 1979-1999. *Pediatrics* 2002;109(5):81-1.
- 57 Epstein LH, Gordy CC, Raynor HA, Beddome M, Kilanowski CK, Paluch R. Increasing fruit and vegetable intake and decreasing fat and sugar intake in families at risk for childhood obesity. *Obes Res* 2001;9(3):171-8.
- 58 James J, Thomas P, Cavan D, Kerr D. Preventing childhood obesity by reducing consumption of carbonated drinks: cluster randomised controlled trial. *BMJ* 2004;328(7450):1237.
- 59 Jiang JX, Xia XL, Greiner T, Lian GL, Rosenqvist U. A two year family based behaviour treatment for obese children. *Arch Dis Child* 2005;90(12):1235-8.
- 60 Ebbeling CB, Leidig MM, Sinclair KB, Hangen JP, Ludwig DS. A reduced-glycemic load diet in the treatment of adolescent obesity. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003;157(8):773-9.
- 61 Sondike SB, Copperman N, Jacobson MS. Effects of a low-carbohydrate diet on weight loss and cardiovascular risk factor in overweight adolescents. *J Pediatr* 2003;142(3):253-8.
- 62 Ebbeling CB, Feldman HA, Osganian SK, Chomitz VR, Ellenbogen SJ, Ludwig DS. Effects of decreasing sugar-sweetened beverage consumption on body weight in adolescents: a randomized, controlled pilot study. *Pediatrics* 2006;117(3):673-80.
- 63 Mo-suwan L, Pongprapai S, Junjana C, Puetpaiboon A. Effects of a controlled trial of a school-based exercise program on the obesity indexes of preschool children. *Am J Clin Nutr* 1998;68(5):1006-11.
- 64 Weintraub DL, Tirumalai EC, Haydel KF, Fujimoto M, Fulton JE, Robinson TN. Team sports for overweight children: the Stanford Sports to Prevent Obesity Randomized Trial (SPORT). *Arch Pediatr Adolesc Med* 2008;162(3):232-7.
- 65 Lazaar N, Aucouturier J, Ratel S, Rance M, Meyer M, Duché P. Effect of physical activity intervention on body composition in young children: influence of body mass index status and gender. *Acta Paediatr* 2007;96(9):1315-20.

- 66 Ildikó V, Zsófia M, János M, Andreas P, Dóra NE, András P, Agnes S, Zsolt S, Kumagai S. Activity-related changes of body fat and motor performance in obese seven-year-old boys. *J Physiol Anthropol* 2007;26(3):333-7.
- 67 Epstein LH, Roemmich JN, Robinson JL, Paluch RA, Winiewicz DD, Fuerch JH, Robinson TN. A randomized trial of the effects of reducing television viewing and computer use on body mass index in young children. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2008;162(3):239-45.
- 68 Goldfield GS, Mallory R, Parker T, Cunningham T, Legg C, Lumb A, Parker K, Prud'homme D, Gaboury I, Adamo KB. Effects of open-loop feedback on physical activity and television viewing in overweight and obese children: a randomized, controlled trial. *Pediatrics* 2006;118(1):157-66.
- 69 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* 1999;153(4):409-18.
- 70 Warren JM, Henry CJ, Lightowler HJ, Bradshaw SM, Perwaiz S. Evaluation of a pilot school programme aimed at the prevention of obesity in children. *Health Promot Int* 2003;18(4):287-96.
- 71 Taylor RW, McAuley KA, Barbezat W, Strong A, Williams SM, Mann JI. APPLE Project: 2-y findings of a community-based obesity prevention program in primary school age children. *Am J Clin Nutr* 2007;86(3):735-42.
- 72 Sahota P, Rudolf MC, Dixey R, Hill AJ, Barth JH, Cade J. Randomised controlled trial of primary school based intervention to reduce risk factors for obesity. *BMJ* 2001;323(7320):1029-32.
- 73 Yu CC, Sung RY, So RC, Lui KC, Lau W, Lam PK, Lau EM. Effects of strength training on body composition and bone mineral content in children who are obese. *J Strength Cond Res* 2005;19(3):667-72.
- 74 Brandou F, Savy-Pacaux AM, Marie J, Bauloz M, Maret-Fleuret I, Borrocoso S, Mercier J, Brun JF. Impact of high- and low-intensity targeted exercise training on the type of substrate utilization in obese boys submitted to a hypocaloric diet. *Diabetes Metab* 2005;31(4 Pt 1):327-35.
- 75 Schwingshandl J, Sudi K, Eibl B, Wallner S, Borkenstein M. Effect of an individualised training programme during weight reduction on body composition: a randomised trial. *Arch Dis Child* 1999;81(5):426-8.

- 76 Reinehr T, de Sousa G, Toschke AM, Andler W. Long-term follow-up of cardiovascular disease risk factors in children after an obesity intervention. *Am J Clin Nutr* 2006;84(3):490-6.
- 77 Savoye M, Shaw M, Dziura J, Tamborlane WV, Rose P, Guandalini C, Goldberg-Gell R, Burgert TS, Cali AM, Weiss R, Caprio S. Effects of a weight management program on body composition and metabolic parameters in overweight children: a randomized controlled trial. *JAMA* 2007;297(24):2697-704.
- 78 Golan M, Weizman A, Apter A, Fainaru M. Parents as the exclusive agents of change in the treatment of childhood obesity. *Am J Clin Nutr* 1998;67(6):1130-5.
- 79 Nemet D, Barkan S, Epstein Y, Friedland O, Kowen G, Eliakim A. Short- and long-term beneficial effects of a combined dietary-behavioral-physical activity intervention for the treatment of childhood obesity. *Pediatrics* 2005;115(4):443-9.
- 80 Tanas R, Marcolongo R, Pedretti S, Gilli G. A family-based education program for obesity: a three-year study. *BMC Pediatr* 2007;7:33.
- 81 Caballero B, Clay T, Davis SM, Ethelbah B, Rock BH, Lohman T, Norman J, Story M, Stone EJ, Stephenson L, Stevens J; Pathways Study Research Group. Pathways: a school-based, randomized controlled trial for the prevention of obesity in American Indian schoolchildren. *Am J Clin Nutr* 2003;78(5):1030-8.
- 82 Gibson LJ, Peto J, Warren JM, dos Santos Silva I. Lack of evidence on diets for obesity for children: a systematic review. *Int J Epidemiol* 2006;35(6):1544-52.
- 83 Collins CE, Warren J, Neve M, McCoy P, Stokes BJ. Measuring effectiveness of dietetic interventions in child obesity: a systematic review of randomized trials. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2006;160(9):906-22.
- 84 Patrick H, Nicklas TA. A review of family and social determinants of children's eating patterns and diet quality. *J Am Coll Nutr* 2005;24(2):83-92.
- 85 LeMura LM, Maziakas MT. Factors that alter body fat, body mass, and fat-free mass in pediatric obesity. *Med Sci Sports Exerc* 2002;34(3):487-96.
- 86 Maziakas MT, LeMura LM, Stoddard NM, Kaercher S, Martucci T. Follow up exercise studies in paediatric obesity: implications for long term effectiveness. *Br J Sports Med* 2003;37(5):425-9.
- 87 Nowicka P, Flodmark CE. Physical activity-key issues in treatment of childhood obesity. *Acta Paediatr Suppl* 2007;96(454):39-45.
- 88 Young KM, Northern JJ, Lister KM, Drummond JA, O'Brien WH. A meta-analysis of family-behavioral weight-loss treatments for children. *Clin Psychol Rev* 2007;27(2):240-9.

- 89 Tsiros MD, Sinn N, Coates AM, Howe PR, Buckley JD. Treatment of adolescent overweight and obesity. *Eur J Pediatr* 2008;167(1):9-16.
- 90 Müller MJ, Danielzik S, Pust S. School- and family-based interventions to prevent overweight in children. *Proc Nutr Soc.* 2005 May;64(2):249-54.
- 91 Summerbell CD, Waters E, Edmunds LD, Kelly S, Brown T, Campbell KJ. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database of Syst Rev* 2005;3:CD001871.
- 92 Reilly JJ, Wilson D. ABC of obesity. Childhood obesity. *BMJ* 2006;333(7580):1207-10.

Lebenslauf

Name: Barbara Königshofer

Geburtsdatum: 16.10. 1983

Geburtsort: Leoben

Ausbildung:

1989 – 1990: Vorschule Mitterdorf

1990 – 1994: Volksschule Mitterdorf

1994 – 2002: Bundesgymnasium Mürzzuschlag

Seit 2002 Studium der Humanmedizin an der Medizinischen Universität Graz

Famulaturen:

07.02. - 18.02.2005: Herzchirurgie, LKH GRAZ

01.07. - 26.08.2005: Innere Medizin, LKH BRUCK/MUR

05.09. - 23.09.2005: Thoraxchirurgie, LKH GRAZ

06.02. - 17.02.2006: Neurologie LKH BRUCK/MUR

11.09. - 29.09.2006: Psychiatrie LKH GRAZ

05.02. – 16.02.2007: Unfallchirurgie LKH BRUCK/MUR

09.07. - 03.08.2007: Department of Paediatrics, General Hospital of
Groningen/Netherlands

03.08. - 24.08.2007: Innere Medizin / EBA LKH GRAZ

01.07. – 28.07.2008: Department of Family Medicine, Faculty of Medicine, Chiang Mai
University