

Julian Schäfer

Übergewicht und Adipositas bei Kindern

**Folgeerkrankungen und die
Therapiewirkungen auf metabolische Marker**

Julian Schäfer

**Übergewicht und Adipositas bei Kindern: Folgeerkrankungen und die
Therapiewirkungen auf metabolische Marker**

Buch-ISBN: 978-3-8428-8813-5

PDF-eBook-ISBN: 978-3-8428-3813-0

Herstellung: Diplomica® Verlag GmbH, Hamburg, 2014

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden und der Verlag, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

© Diplomica Verlag GmbH

<http://www.diplomica-verlag.de>, Hamburg 2014

Der seit 50 Jahren anhaltende Rückgang kardiovaskulärer Todesfälle aufgrund verbesserter Aufklärung, Hygiene und medizinischem Fortschritt, droht sich umzukehren, wenn die übergewichtigen Kinder und Jugendlichen aus der jetzigen Generation erwachsen werden.

(Daniels, 1999)

Vorwort

Mein erster Dank geht an alle Kinder und deren Eltern, medizinischen Helfer und die verantwortlichen Förderer Manfred Lautenschläger und Günther Reimann-Dubbers. Ohne sie wäre diese Studie nicht möglich gewesen.

Ferner gilt mein Dank Dr. med. Christoph Dehnert, unter dessen Leitung ich einer Spiroergometrie beiwohnen durfte und Silke Lichtenstein, die mir bei Fragen rund um die Ernährungsberatung zur Seite stand.

Schließlich danke ich meinen Eltern und meiner Freundin, die mich immer tatkräftig unterstützt und motiviert haben.

Ohne weibliche Leser benachteiligen zu wollen wird aus Gründen der Übersichtlichkeit und der besserer Lesbarkeit die maskuline Form verwendet und damit auf den Anhang einer femininen Form verzichtet. Die Ausführungen richten sich jedoch selbstverständlich gleichermaßen an männliche und weibliche Personen.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	6
Abkürzungsverzeichnis	9
Abbildungsverzeichnis	10
Tabellenverzeichnis	11
1. Einleitung	13
1.1 Begründung des Themas	13
1.2 Vorschau	13
2 Theorie	15
2.1 Übergewicht und Adipositas im Kindesalter	15
2.1.1 Definition	15
2.1.2 Epidemiologie.....	19
2.1.2.1 Prävalenz.....	19
2.1.2.2 Ätiologie und Risikofaktoren	20
2.1.2.3 Folgen	22
2.1.3 Fettverteilungsmuster	26
2.1.4 Effekte von Sport auf Übergewicht und Adipositas.....	27
2.2 Metabolische Marker bei Kindern und Jugendlichen	29
2.2.1 Pathologie	30
2.2.2 Prävalenz der metabolischen Marker und die Verbindung zu Adipositas	30
2.2.3 Metabolische Marker und Sport	33
2.3 Dyslipidämie	37
2.3.1 Pathologie	37
2.3.2 Prävalenz der Dyslipidämie und die Verbindung zu Adipositas	38
2.3.3 Dyslipidämie und Sport	38
2.4 Hypertonie	40
2.4.1 Pathologie	40
2.4.2 Prävalenz der Hypertonie und die Verbindung zu Adipositas	41
2.4.3 Hypertonie und Sport	42
2.5 Prävention und Therapie	44
2.5.1 Präventionsmaßnahmen	45
2.5.2 Empfehlungen in der Prävention und Therapie von Adipositas	47
2.5.3 Sporttherapie	50
2.5.4 Ernährungstherapie	51
2.6 Ausdauerleistungsfähigkeit.....	52
2.6.1 Definitionen	53
2.6.2 Fahrradspiroergometrie	53
2.6.3 Klassifikation der Ausdauerleistungsfähigkeit durch die Spiroergometrie	54
2.7 Zusammenfassung der Theorie.....	54

3 Material und Methoden	57
3.1 Studiendesign	57
3.1.1 Unabhängige Variablen	58
3.1.1.1 Ballschulgruppe	58
3.1.1.2 Ernährungsgruppe	58
3.1.1.3 Ballschul- plus Ernährungsgruppe	59
3.1.1.4 Kontrollgruppe	59
3.1.2 Abhängige Variablen	60
3.1.2.1 Medizinische Untersuchung	60
3.1.2.2 Spiroergometrie	61
3.1.3 Rekrutierung	62
3.1.4 Normstichprobe	63
3.2 Statistische Auswertungen	63
3.3 Hypothesen	65
4 Ergebnisse	67
4.1 Ergebnisse der Gewichtsvariablen	67
4.2 Ergebnisse der Blutdruckvariablen	69
4.3 Ergebnisse der Lipidvariablen	69
4.4 Ergebnisse der ausdauerbezogenen Variablen	72
4.5 Ergebnisse des Zusammenhangs der Ausdauerleistungsfähigkeit mit metabolischen Markern	74
5 Diskussion	75
6 Fazit	79
Literaturverzeichnis	81
Anhang	95

Abkürzungsverzeichnis

AGA	= Arbeitsgemeinschaft „Adipositas im Kinder- und Jugendalter“
ANOVA	= Analysis of variance (univariate Varianzanalyse)
AV	= abhängige Variable
BMI	= Body-mass-Index
df	= degrees of freedom (Freiheitsgrade)
DBD	= diastolischer Blutdruck
ECOG	= European Childhood Obesity Group
F	= empirischer F-Wert für die Testung auf Varianzhomogenität
GC	= Gesamtcholesterin
HDL	= high density lipoprotein
IOFT	= International Obesity Task Force
KHK	= koronare Herzkrankheit
KIGGS	= Kinder- und Jugendgesundheitssurvey
LDL	= low density lipoprotein
LMS	= Formel für die Berechnung des SDS-BMI beruhend auf L-Box-cox-power-Transformation, Median und Standardabweichung
MetS	= metabolic score (Risikowert)
mmHg	= Druckeinheit in Millimetern Quecksilbersäule
n	= Anzahl der Versuchspersonen
NO	= Stickstoffmonoxyd
NO _x	= nitrose Gase
NHBPEP	= National High Blood Pressure Education Program
NHANES	= National Health and Nutrition Examination Survey
NASH	= nicht alkoholische Steatohepatitis
p	= Irrtumswahrscheinlichkeit des α -Fehlers
paVK	= periphere arterielle Verschlusskrankheit
PWC	= physical working capacity = mechanische Leistung in Watt
r	= Korrelationskoeffizient
RCT	= randomised controlled trial (Untersuchung mit Kontrollgruppe und zufälliger Zuteilung der Gruppen)
RQ	= respiratorischer Quotient
RR	= relatives Risiko
s	= Standardabweichung der Stichprobe
SBD	= systolischer Blutdruck
SDS-BMI	= Abstand vom 50. BMI-Perzentil in Standardabweichungen
SGB	= Sozialgesetzbuch
TG	= Triglyceride
U9	= Vorsorgeuntersuchung zwischen dem 60. und 64. Lebensmonat
UV	= unabhängige Variable
VCO ₂	= Kohlendioxidvolumen (üblicherweise Abgabe von Kohlendioxid)
VO ₂	= Sauerstoffvolumen (üblicherweise Aufnahme von Sauerstoff)
VO _{2max.}	= maximale Sauerstoffaufnahme
WHO	= World Health Organisation (Weltgesundheitsorganisation)
x	= Mittelwert der Stichprobe

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1. Perzentilkurven für den Body-mass-Index für Jungen im Alter von 0 – 18 Jahren (modifiziert nach Kromeyer-Hauschild et al., 2001, S. 811)	16
Abb. 2. Perzentilkurven für den Body-mass-Index für Mädchen im Alter von 0 – 18 Jahren (modifiziert nach Kromeyer-Hauschild et al., 2001, S. 811)	17
Abb. 3. Inzidenz des metabolischen Syndroms als Erwachsener abhängig vom Insulinquartal als Kind (Srinivasan et al., 2002, S. 207).....	31
Abb. 4. Risikoscore addierter metabolischer Marker in Abhängigkeit hoher oder niedriger erreichter physikalischer Leistung auf dem Fahrradergometer bei Herzfrequenz 170 (Eisenmann, 2007, S. 1725).	35
Abb. 5. “MetS-Score“ in Abhängigkeit der Fitness und des BMI. a = $p < .05$ fitt vs. unfitt innerhalb der BMI-Gruppen. b = $p < .05$ im Vergleich zu low fitness – normal weight. c = $p < .05$ low-overweight vs. low-risk for overweight (DuBose et al., 2007, S. 1266).	35
Abb. 6. Vergleich von Prävalenz, Inzidenz und Persistenz von Übergewicht in Schulen mit Präventionsinterventionen oder Kontrollschulen (aus Müller et al., 2005, Daten aus Müller et al., 2001b).	47
Abb. 7. Behandlungsmuster bei Kindern mit Übergewicht und Adipositas (Wabitsch & Kunze, 2006, S. 34 mod. nach Barlow & Dietz, 1998).	49
Abb. 8. SDS-BMI Gruppenunterschiede über die Zeit.	67
Abb. 9. Taillenumfang Gruppenunterschiede über die Zeit.....	68
Abb. 10. LDL Gruppenunterschiede über die Zeit.	70
Abb. 11. LDL Unterschiede der transformierten Gruppen mit/ohne Ballschule über die Zeit. 71	
Abb. 12. LDL Unterschiede der transformierten Gruppen Kombi/alle anderen über die Zeit. 71	
Abb. 13. VO ₂ max. Unterschiede der transformierten Gruppen mit/ohne Ballschule über die Zeit.....	72
Abb. 14. VO ₂ max. Unterschiede der transformierten Gruppen Kombi/alle anderen über die Zeit.....	73
Abb. A-1. Geschätztes Risiko einen Typ II Diabetes mellitus in Abhängigkeit von Alter und BMI als Mann zu entwickeln (mod. nach Thompson et a., 1999, S. 2181).	95
Abb. A-2. Geschätztes Risiko einen Typ II Diabetes mellitus in Abhängigkeit von Alter und BMI als Frau zu entwickeln (mod. nach Thompson et a., 1999, S. 2181).....	95
Abb. A-3. Körperhöhen-spezifische SBD-Perzentile für Jungen (de Man, 1991, S.112).	96
Abb. A-4. Körperhöhen-spezifische DBD-Perzentile für Jungen (de Man, 1991, S.112).	96
Abb. A-5. Körperhöhen-spezifische SBD-Perzentile für Mädchen (de Man, 1991, S.112).	97
Abb. A-6. Körperhöhen-spezifische DBD-Perzentile für Mädchen (de Man, 1991, S.112).	97
Abb. A-7. Geschätztes Risiko eine Hypertonie in Abhängigkeit von Alter und BMI als Mann zu entwickeln (mod. nach Thompson et a., 1999, S. 2180).	98
Abb. A-8. Geschätztes Risiko eine Hypertonie in Abhängigkeit von Alter und BMI als Frau zu entwickeln (mod. nach Thompson et a., 1999, S. 2180).	98
Abb. A-9. Effekte eines viermonatigen Trainings. VAT = viszerales Fettgewebe grau, SAAT = subkutanes Bauchfett weiß (aus Owens et al., 1999a).....	99
Abb. A-10. Triglyceridgruppenunterschiede über die Zeit.....	100
Abb. A-11. Gesamtcholesterin in den transformierten Gruppen mit/ohne Sporttherapie-beteiligung über die Zeit	100

Tabellenverzeichnis

Tab. 1. Häufigkeit kardiovaskulärer Risikofaktoren bei adipösen Kindern im Vergleich zur Kontrollgruppe (Csabi et al., 2000, S.93).	32
Tab. 2. Clustering metabolischer Marker adipöser Kinder im Vergleich zur Kontrollgruppe (Csabi et al., 2000, S.93).....	33
Tab. 3. Signifikanzgrenzen (mod. nach Bös, Hänsel & Schott, 2000).....	63
Tab. 4. Zusammengefasste Ergebnisse der GewichtsvARIABLE SDS-BMI über die Zeit.	68
Tab. 5. Zusammengefasste Ergebnisse der Lipidvariable Triglyceride.....	69
Tab. 6. Vergleich der Probanden mit einer Normstichprobe.	73
Tab. A-1. Perzentile für den Body-mass-Index (in kg/m ²) von Jungen im Alter von 0-18 Jahren (nach Kromeyer-Hauschild et al., 2001, S. 812).	101
Tab. A-2. Perzentile für den Body-mass-Index (in kg/m ²) von Mädchen im Alter von 0-18 Jahren (nach Kromeyer-Hauschild et al., 2001, S. 813).	102
Tab. A-3. Übersicht über Studien mit der Häufigkeit geclusterter metabolischer Marker bei Kindern (mod. nach de Ferranti, 2007).....	103
Tab. A-4. Richtwerte der Serumlipide/-lipoproteine für Kinder und Jugendliche (http://www.aps-med.de/documents/hyperlipid-22-12-2007.pdf).....	107
Tab. A-5. Blutdruck-Perzentile für Jungen (nach NHBPEP, 2004, S. 5).	108
Tab. A-6. Blutdruck-Perzentile für Mädchen (nach NHBPEP, 2004, S. 6).	109
Tab. A-7. Test der Innersubjektkontraste SDS-BMI Gruppenunterschiede über die Zeit (ANOVA mit Messwdh.)	110
Tab. A-8. Entwicklung des waist-to-hip ratio aller Gruppen.	110
Tab. A-9. Diastolischer Blutdruck in der Ballschulgruppe (t-Test für gepaarte Stichproben).	110
Tab. A-10. Test der Innersubjektkontraste Triglycerid Gruppenunterschiede über die Zeit (ANOVA mit Messwdh.).....	110
Tab. A-11. Test der Innersubjektkontraste Gesamtcholesteringruppenunterschiede über die Zeit (ANOVA mit Messwdh.).....	110
Tab. A-12. Test der Innersubjektkontraste Leistungsgruppenunterschiede über die Zeit bei neu Transformierten Gruppen Ballschule+Ernährung/alle anderen (ANOVA mit Messwdh.)	111
Tab. A-13. VO _{2max} in der Kontrollgruppe (t-Test für gepaarte Stichproben).	111
Tab. A-14. Korrelationen der Veränderungen metabolischer Marker mit der Ausdauerleistungsfähigkeit in der Ballschulgruppe.....	111
Tab. A-15. Korrelationen der Veränderungen metabolischer Marker mit der Ausdauerleistungsfähigkeit in der Ballschulgruppe.....	112

1. Einleitung

1.1 Begründung des Themas

Adipositas im Sinne der WHO Definition mit einem BMI $> 30 \text{ kg/m}^2$ ist eine der inzwischen am häufigsten verbreiteten Volkskrankheiten. Erschreckend ist vor allem die zunehmende Prävalenz von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter, die sich in allen Industrienationen weltweit widerspiegelt.

Neben Schäden im musculoskeletalen System sowie der hohen psychischen Belastung insbesondere für Kinder erhöht sich für adipöse Menschen das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen wie arterieller Hypertonie und Herzinfarkte sowie Gefäßerkrankungen wie pAVK, Arteriosklerose und in späterer Folge auch Schlaganfälle. Aber auch Diabetes mellitus und andere metabolische Marker korrelieren mit erhöhtem Körperfettanteil und mit dem Prozentsatz an viszeralem Fettgewebe.

Viele dieser Komorbiditäten verlaufen chronisch, was wiederum eine erhebliche finanzielle und wirtschaftliche Belastung darstellt und zudem erhöhte Schädigungen des Körpers nach sich zieht, je früher diese Beeinträchtigungen eine pathologische Relevanz erreichen. Wichtiges Merkmal einer erfolgreichen Therapie sollte daher vor allem die Nachhaltigkeit eines Gewichtsverlustes sein. Hier hat sich neben einer Ernährungstherapie vor allem die Sporttherapie mit ihrem edukativen Charakter sowie ihren psychologischen und sozialen Vorteilen etabliert.

Dieses Buch soll Aufschluss darüber geben, inwieweit verschiedene Therapieansätze mit Bewegung und Ernährungsumstellung bei Kindern im Grundschulalter zum Erfolg führen und ob Veränderungen der metabolischen Marker auch durch eine Wandlung der Ausdauerleistungsfähigkeit festgestellt werden können.

1.2 Vorschau

Im theoretischen Teil wird zunächst ein Überblick über die wichtigste und bestimmende Komponente Übergewicht und Adipositas im Kindesalter gegeben. Hier liegt häufig der Auslöser zu weiteren Folgeerkrankungen wie Fettstoffwechselstörungen oder Hypertonie, die in den anschließenden Kapiteln behandelt werden, sowie Glukoseintoleranzen, den ersten Anzeichen für einen beginnenden Typ II Diabetes mellitus. Diese vier Faktoren sind im Erwachsenenalter auch als das tödliche Quartett bekannt. Bei Kindern gibt es ebenfalls Anzeichen, dass die einzelnen metabolischen Marker überzufällig häufig in Verbindung zueinander auftreten. Jedes der einzelnen Kapitel über die metabolischen Marker und deren Häufung wird zudem von

einem Überblick der bisher veröffentlichten Literatur über den Nutzen von Sport begleitet.

Nach den klinischen Vorstellungen folgt eine Darstellung der Konzepte zur Prävention sowie zur Therapie von Übergewicht und Adipositas.

Abschließend soll der Leser mit dem Konstrukt der motorischen Grundfähigkeit Ausdauerleistungsfähigkeit vertraut gemacht werden, da eine der Hypothesen einen Zusammenhang von Ausdauerleistungsfähigkeit und metabolischen Markern vorsieht.

Im empirischen Teil wird zunächst das der Arbeit zu Grunde liegende Studiendesign mit unabhängigen sowie abhängigen Variablen vorgestellt. Im Anschluss werden die Hypothesen formuliert, die durch die darauf folgenden Ergebnisse überprüft werden.

Die Ergebnisse lassen zwar zweifelsfrei viele positive Trends erkennen, können allerdings aus verschiedenen Gründen die geforderten statistischen Signifikanzniveaus häufig nicht erreichen, was im fünften Kapitel noch eingehender diskutiert wird.

Zum Ende folgen ein Fazit sowie Anregungen und Ausblicke auf weitere Forschungsmöglichkeiten für übergewichtige und adipöse Kinder und Jugendliche.