

Graf C¹, Dordel S², Koch B¹, Predel H-G¹

Bewegungsmangel und Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen

¹ Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule, Köln

² Institut für Schulsport und Sportentwicklung, Deutsche Sporthochschule, Köln

Zusammenfassung

Die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter steigt weltweit an. In der Entstehung von Übergewicht spielen neben genetischen und sozioökonomischen Faktoren Fehlernährung und Bewegungsmangel eine entscheidende Rolle. Die Ernährungssituation hat sich – zumindest nach den Daten des Instituts für Kinderernährung – stabilisiert. Somit scheint die mangelnde Bewegung und insbesondere die Bevorzugung inaktiver Freizeitbeschäftigungen maßgeblich an dieser Entwicklung beteiligt zu sein. National und international nimmt die Bewegungszeit in Freizeit und Alltag von Kindern und Jugendlichen ab, daraus resultiert eine Abnahme der motorischen Leistungsfähigkeit. In nahezu allen motorischen Hauptbeanspruchungsformen schneiden die übergewichtigen und adipösen Kinder und Jugendlichen schlechter ab als ihre Altersgenossen. Dies unterstützt das Meidungsverhalten und die zunehmende Inaktivität. Um dem entgegenzuwirken sollten konsequent in den verschiedenen Settings Bewegungsangebote in Freizeit und Alltag geschaffen und umgesetzt werden, z.B. nach der Kinder-Bewegungspyramide. Darüber hinaus sollten alle an der Gesundheitsförderung beteiligten Institutionen gemeinsam an der nachhaltigen Umsetzung arbeiten.

Schlüsselwörter: Übergewicht, Kinder, motorische Fähigkeiten, inaktive Freizeitbeschäftigungen

Einleitung

Bewegung, Spiel und Sport stellen für die körperliche und motorische, emotionale, psychosoziale und kognitive Entwicklung von Kindern wesentliche Voraussetzungen dar (9, 46). Kinder besitzen einen so genannten „natürlichen Bewegungsdrang“, der auf ein Überwiegen zentralnervöser Erregungsprozesse zurückgeführt wird (9). Dieser wird durch technologische Entwicklungen, Medienkonsum und Urbanisierung heutzutage jedoch erheblich eingeschränkt und durch familiäre Vorbilder und Peer Groups beeinflusst.

Neben diesen Lebensstil-Faktoren wird körperliche Aktivität im Kindesalter auch von genetischen Determinanten mitbestimmt. In der Quebec Family Study betrug die Erbllichkeit für moderate/intensive körperliche Aktivität 16 %, für Alltagsaktivitäten 19 % und für Inaktivität 25 % (43). Aus Zwillingsstudien konnten noch deutlich höhere Prozent-

Summary

The prevalence of overweight and obesity in children and adolescents is increasing worldwide. In the development of overweight, high caloric intake and physical inactivity as well as genetic and socio-economic factors play an important role. Data from the institute for children's nutrition show an improvement of nutrition. Therefore, physical inactivity and the preference of sedentary habits are mainly responsible for this development. Physical exertion is decreasing, since children prefer inactive leisure and recreational activities; as a consequence motoric performance is diminishing. Overweight and obese children and adolescents reach worse results in nearly all motor abilities. Therefore they refrain physical activity and prefer sedentary habits. To counteract this development, suitable activity proposals should be offered and implemented in different settings, e.g. the children's activity pyramid. All health institutions should work together on the lasting implementation of adequate measures.

Keywords: Overweight, children, motor abilities, sedentary habits

werte zwischen 39 bis 83 % ermittelt werden (Übersicht in 44).

Der gesundheitliche Nutzen von körperlicher Aktivität ist – v.a. aus dem Erwachsenenalter bestens bekannt. Die Datenlage im Kindes- und Jugendalter ist deutlich geringer als bei Erwachsenen (s. Tabelle 1). Es ist jedoch anzunehmen, dass für das Kindes- und Jugendalter ähnliche Wirkungen gelten. Darüber hinaus werden besonders bei Kindern und Jugendlichen emotionale, psychosoziale und aktuell kognitive Aspekte von körperlicher Aktivität betont.

Wie viel Bewegung allerdings für eine gesunde Entwicklung von Kindern und Jugendlichen notwendig ist, kann derzeit nicht beantwortet werden. Daher ist ein Mangel nicht quantifizierbar und vermutlich individuell unterschiedlich zu beurteilen. Als mögliche „Definition“ wurde von Hollmann und Hettinger (24) eigentlich für Erwachsene vorgeschlagen, Bewegungsmangel als eine muskuläre Beanspruchung unterhalb einer individuellen Reizschwelle zu betrachten, die zum Erhalt der funktionellen Kapazitäten des

menschlichen Organismus notwendig wären. Die Bestimmung dieser „Schwelle“ und damit die Erfassung des so genannten Bewegungsmangels ist in jedem Alter problematisch und von der jeweilig genutzten Methode abhängig. Im Kindesalter werden zumeist Interviews und Beobachtungen, Herzfrequenzmonitoring, Schrittzähler und motorische Testverfahren als Untersuchungsverfahren für körperliche (In-)Aktivität eingesetzt (15, 41).

Ein wissenschaftlicher Fokus liegt derzeit in der Rolle von Bewegung sowie Bewegungsmangel im Zusammenhang mit der Entstehung von Übergewicht und Adipositas. Im Folgenden sollen die aktuellen Aspekte, Zusammenhänge und Empfehlungen zusammengefasst werden.

Bewegung im Kindes- und Jugendalter – aktuelle Datenlage

Zur Zeit sind in der Bundesrepublik Deutschland etwa 80 % der Kinder in Sportvereinen aktiv (42). In der Altersklasse bis zum 15. Lebensjahr beträgt dies etwa 5,5 Millionen Kinder und Jugendliche. Im Gegensatz zu dieser hohen Zahl hat, absolut betrachtet, jedoch die mittlere Bewegungszeit deutlich abgenommen. Bös et al. (4) konnten zeigen, dass die Bewegungsumfänge 6- bis 10-jähriger Kinder in den siebziger Jahren drei bis vier Stunden betragen, dann aktuell auf nur noch ca. eine Stunde pro Tag zurückgingen. Innerhalb dieser 60 Minuten bewegten sich die Kinder lediglich 15 bis 30 Minuten intensiv. Dagegen lagen bzw. saßen sie jeweils neun Stunden am Tag. Untersuchungen von Kleine (29) beschrieben eine tägliche Bewegungszeit von bis zu zwei Stunden. Die Jungen bewegten sich in der Woche durchschnittlich zwei Stunden mehr als die Mädchen. Unterschiede fanden sich auch zwischen Wochentagen und Wochenendtagen (Werktag 1,8 Stunden, Wochenende zwischen 2,3 und 2,6 Stunden).

Kimm et al. (28) untersuchten in einer multizentrischen prospektiven Längsschnittstudie die Freizeitaktivitäten von 2 379 neunjährigen weißen und farbigen Mädchen über zehn Jahre. Der Energieverbrauch gemessen in metabolischen Einheiten (METs) nahm mit dem Eintritt in die Pubertät erheblich ab, die deutlichste Reduktion wurde zwischen dem 14. und 16. Lebensjahr beobachtet. Zusätzlich bestanden erhebliche Unterschiede zwischen den jeweiligen ethnischen Gruppen. Afro-Amerikanerinnen zwischen 15 und 18 Jahren waren in ihrer Freizeit gar nicht aktiv, weiße Mädchen immerhin noch zu einem Drittel.

Vergleichbare Untersuchungen aus Europa oder Deutschland bzw. für Jungen liegen bisher nicht vor. Kleinere Studien bestätigen allerdings die deutliche Reduktion von bewegungsreichen Alltags- und Freizeitaktivitäten in den letzten Jahrzehnten. Armstrong et al. (1) verfolgten 11 Jahre alte Kinder mit Herzfrequenzmessungen über zwei Jahre. Sie konnten eine Abnahme von intensiver (Herzfrequenz über 160 Schläge/min) und moderater körperlicher Aktivität (Herzfrequenz zwischen 130 und 160 Schläge/min) zeigen.

Die Konsequenz für die Motorik zeichnet sich in zunehmenden Defiziten in nahezu allen motorischen Hauptbeanspruchungsformen ab (3, 6, 15). Eine Untersuchung bzgl. der Fitness 10-jähriger Kinder im 20-Jahres-Vergleich zwischen 1980 und 2000 belegte eine Abnahme der Ausdauerleistungsfähigkeit, Sprungkraft und Flexibilität um 10-20 % sowohl bei Jungen als auch bei Mädchen (5). Die Ergebnisse des Shuttle-Run-Tests von etwa 130 000 Kindern und Jugendlichen (6 bis 19 Jahre) zwischen 1981 und 2000 aus elf Ländern zeigten eine mittlere Abnahme der aeroben Leistungsfähigkeit um jährlich etwa 0,5 %, insgesamt also um etwa 10 % (45).

Ursachen und Folgen des Bewegungsmangels

Die kindliche Bewegungswelt hat sich erheblich verändert. Neben der zunehmenden Urbanisierung und Technologisierung spielen fehlende familiäre Vorbilder eine wesentliche Rolle (2, 4, 9). In eigenen Daten waren die Kinder aktiver Eltern deutlich häufiger aktiv als die Kinder inaktiver Eltern (16). Die Bedeutung von audiovisuellen Medien gilt zwar in der Entstehung von Übergewicht und Adipositas als gesichert, nicht jedoch als maßgebliche Ursache für Bewegungsmangel. In einer Metaanalyse von Marshall et al. (35) wurde der Zusammenhang zwischen Fernsehen, Video- und Computerspielen und dem Körperfettgehalt sowie der körperlichen Aktivität bei Kindern zwischen 3 und achtzehn Jahren untersucht. Die Zusammenhänge zwischen dem Körperfettgehalt und der Fernseh- bzw. Computer-Zeit waren signifikant, jedoch zu gering, um als klinisch relevant zu gelten. Zwar korrelierten körperliche Aktivität und Fernsehen bzw. Computer negativ, aber auch hier war der Zusammenhang schwach. Die Autoren folgerten, dass statt Fernsehen oder Computer, öfter andere Faktoren, insbesondere die Reduktion der Alltagsaktivität, für Bewegungsmangel verantwortlich sind.

Die gesundheitlichen Folgen von Inaktivität sind für Erwachsene gut belegt.

Eine Abnahme der körperlichen Fitness bzw. Leistungsfähigkeit ist mit einer erhöhten kardiovaskulären Morbidität

Tabelle 1: Effekte von körperlicher Aktivität bei Erwachsenen (modifiziert nach 34)

Erkrankungen/Risikofaktor	Körperliche Aktivität
Hypertonie	↓↓↓
Diabetes mellitus Typ 2	↓↓
Lipide	Verbesserung
KHK	↓↓↓
Schlaganfall	↓↓
Malignome	↓(↓)
Osteoporose	↓↓↓
Schilddrüse	?
„Mental health“	Wahrscheinlich eine Verbesserung

und Mortalität (36) sowie entsprechenden Risikofaktoren verbunden (30). Darüber hinaus kann es zu Beeinträchtigungen des Bewegungsapparates (z.B. Osteoporose), des Kreislaufsystems (z.B. orthostatische Dysregulation) und des Immunsystems (z.B. Tumorerkrankungen) kommen. Bereits eine siebentägige Bettruhe führte bei 22 jungen gesunden Männern zu einer Reduktion der maximalen Sauerstoffaufnahme um 6% (13). Durch eine 4- bis 6-wöchige Bettruhe kommt es zu einer Abnahme der Muskelkraft zwischen 6 und 40% (3).

Für Kinder gibt es keine Untersuchungen, die die gesundheitlichen Konsequenzen von körperlicher Inaktivität belegen. Es wird jedoch postuliert, dass langfristig ähnliche Folgeerscheinungen wie bei Erwachsenen resultieren. Eine längerfristige Immobilisierung von Kindern kann einen Stillstand oder gar Retardierung der körperlichen und (psycho)motorischen Entwicklung zur Folge haben. Ohne ein ausreichendes Maß an Bewegung und Übungsmöglichkeiten fehlen die für die Entwicklung notwendigen Reize. Die daraus resultierenden motorischen Defizite bzw. eine geringere körperliche Leistungsfähigkeit sowie ein Mangel an elementarer Wahrnehmungserfahrung können einen Teufelskreis verursachen, der infolge fehlender Erfolgserlebnisse zu ei-

reiz-/bewegungsarmen Umfeld und mehrstündigen täglichen Fernsehkonsum (12, 14) als wesentlicher Risikofaktor in der Entstehung von Übergewicht und Adipositas. In der ersten medline-gelisteten Veröffentlichung über einen Zusammenhang zwischen Bewegungsmangel und Adipositas bei Mädchen der High-School 1956 von Johnson, Burkes und Mayer (26) wurde beschrieben, dass die Gewichtszunahme bei übergewichtigen Schulkindern aus Massachusetts hauptsächlich in den Wintermonaten auftrat. Die Autoren führten dies auf die geringeren Bewegungsmöglichkeiten in der kälteren Jahreszeit zurück.

Heutzutage spielt vielmehr der Fernsehkonsum eine entscheidende Rolle in der Entstehung von Übergewicht. Bereits bei Kindergartenkindern korreliert ein erhöhter Fernsehkonsum mit Übergewicht (39). Bei Jugendlichen, die mehr als fünf Stunden täglich fernsehen, ist die Wahrscheinlichkeit adipös zu werden etwa dreimal so hoch wie bei Altersgenossen, die weniger als zwei Stunden fernsehen (14). Viele hauptsächlich angloamerikanische Arbeitsgruppen richten ihre Interventionsprogramme daher auf die Reduktion des Fernsehkonsums aus. Denn Fernsehzeit stellt naturgemäß keine Bewegungszeit dar, geht häufig mit einem erhöhten Kalorienkonsum einher und ist mit einem reduzierten Grundumsatz verbunden (40).

Allgemein scheint sich der Grundumsatz sowie der Gesamtenergieumsatz bei übergewichtigen und adipösen Kindern nicht unbedingt von dem normalgewichtiger Kindern zu unterscheiden (31, 33). Einige Untersuchungen bzgl. des Gesamtenergieverbrauchs zeigten sogar einen höheren Energieumsatz bei Adipösen (32, 47). Dies wird häufig darauf

Tabelle 2: Empfehlungen zu der Kinder-Bewegungspyramide (18, 21)

	Täglich in min	Intensität	Mod. Borgskala	Beispiele
Intensive Aktivitäten	2x15 min → insgesamt 30 min	Schwitzen oder hecheln	≥ 6 → anstrengend	Schulsport, Freizeitaktivitäten, z.B. mit Freunden spielen, Inline-Skaten, Verstecken
Moderate Aktivitäten	4x15 min → insgesamt 60 min	Nicht schwitzen, nicht hecheln	3 – 5 → etwas anstrengend	
Alltagsaktivitäten	6x5 bis 10 min → mind. 30 min	-	-	Wegstrecken oder Botengänge aktiv erledigen, z.B. Schulweg mit dem Fahrrad oder Roller absolvieren, Hausarbeiten erledigen etc.
Inaktivität	6-12 Jahre → maximal 1 Stunde >12 Jahre → maximal 2 Stunden	-	-	Fernsehen, PC, Playstation

ner zunehmenden Meidung von Bewegungsaktivitäten und Bevorzugung inaktiver Freizeitbeschäftigungen führt.

Mögliche Folgen eingeschränkter Bewegungserfahrungen sind motorische Unruhe, Ungeschick und Bewegungsunlust sowie emotionale Labilität, Konzentrations- und Antriebsstörungen (9). Inwiefern sich sogar ein negativer Einfluss auf den Schulerfolg bzw. die akademische Laufbahn zeigt, ist noch nicht abschließend geklärt (19).

Körperliche Inaktivität und Übergewicht / Adipositas

Bewegungsmangel gilt neben einem niedrigen sozioökonomischen Status bzw. Ausbildungsgrad der Eltern, einem

zurückgeführt, dass die gesamte Masse bei Adipositas und somit auch die Muskelmasse erhöht ist (Nemet, 37). Eine Relativierung der Körpermasse, in dem der Energieverbrauch auf kg Körpermasse bezogen wurde, brachte bisher jedoch auch keine eindeutigen Ergebnisse hervor. Möglicherweise ist eine Längsschnittbetrachtung größerer Kollektive notwendig, in denen der Energieverbrauch bereits vor dem Vorhandensein der Adipositas beobachtet wird, um so Unterschiede zwischen Kindern, die adipös werden, im Vergleich zu Kindern, die normalgewichtig bleiben, erkennen zu können.

Als eine Folge des Bewegungsmangels zeigt sich überwiegend, dass übergewichtige und adipöse Kinder hinsichtlich ihrer motorischen Leistungsfähigkeit schlechter abschneiden als ihre Altersgenossen (10, 15). Diese Ergebnisse finden sich nahezu in allen Altersklassen von Kindergartenkindern (6) bis hin zu Jugendlichen (20, 38). Es muss aller-

dings kritisch hinterfragt werden, ob die Kinder sich wegen ihres erhöhten Gewichtes weniger bewegen oder ob mögliche motorische Defizite zu Frustration und zunehmender Inaktivität und damit zu einer Adipositas führen. Sicherlich unterstützt ein ständig schlechteres Abschneiden in sportlichen Leistungen den weiteren Rückzug aus der Aktivität und die Bevorzugung sitzender Tätigkeiten mit entsprechender Fehlernährung (2). In eigenen Untersuchungen (CHILT I = Children's Health InterventionAL Trial) konnten wir in einem vierjährigen Follow-up unabhängig von einer primärpräventiven schulbasierten Intervention zeigen, dass ein adipöses Kind im ersten Schuljahr zu 80 % auch am Ende des vierten Schuljahres noch adipös war und sowohl hinsichtlich der Laufleistung wie auch Koordination nahezu keinen Leistungszuwachs hatte (17).

Auch Deforche et al. (8) fanden schlechtere Ergebnisse in Tests, in denen das Körpergewicht Einfluss nahm, z.B. Ausdauer. Allerdings schnitten die adipösen Kinder nicht schlechter in Aufgaben ab, die von einem erhöhten Körpergewicht unabhängig scheinen, z.B. Armkraft im „Handgrip-Test“. Ähnliches scheint für die Flexibilität bzw. koordinati-

liert werden (11). Wie lange und wie intensiv sich Kinder bewegen sollen, um eine gesunde Entwicklung zu gewährleisten, kann derzeit nicht beantwortet werden. Als mögliche Hinweise können die Empfehlungen der American Heart Association (eine Stunde tägliche Bewegung; Beschränkung inaktiver Tätigkeiten auf unter zwei Stunden; 27) bzw. die so genannte Kinder-Bewegungspyramide genutzt werden (s. Tabelle 2; Abbildung 1; 18, 21). Die derzeitige Situation und die Bedeutung von Bewegung für das Kindes- und Jugendalter machen es erforderlich, im kindlichen Umfeld ausreichend Bewegungsangebote zu schaffen, z.B. Spielplätze, Öffnung der Schulhöfe an Nachmittagen und in Ferienzeiten, gezielte Angebote in Kindergärten und Schulen, beispielsweise im Rahmen der offenen Ganztagschule. Das Committee on Sports Medicine and Fitness and Committee on School Health (7) macht klare Vorschläge, die Bewegungszeit und damit körperliche Leistungsfähigkeit von Schulkindern zu verbessern:

- Sport- und Gesundheitsunterricht für Kindergarten- und Schulkinder so oft wie möglich, am besten täglich
- Schaffen entsprechender Rahmenbedingungen in Ausbildungsstätten
- Aus- und Fortbildungsangebote für Lehrerinnen und Lehrer
- Zusätzliche Fördermaßnahmen und außerschulische Programme
- Information und Integration von Eltern und betreuenden Personen
- Integration von Kinderärzten und anderen im Gesundheitswesen Beschäftigten

Eigene Ergebnisse zur schulischen Gesundheitsförderung zeigen, dass lehrerbasierte Maßnahmen im Sinne der bewegten Schule zwar zu einer Verbesserung ausgewählter koordinativer Fähigkeiten führen können, adipöse Kinder jedoch nicht profitieren (17). Sie können aber mit selektiven Prävention an Grundschulen mit speziellen Programmen für übergewichtige und adipöse Kinder erfolgreich erreicht werden (22). So konnten wir im Rahmen des StEP TWO Projekts (Sport – Ernährung – Prävention oder CHILT II) zeigen, dass schul- und familienbasierte Programme zu einem geringeren Anstieg des Body Mass Index (BMI) und Bauchumfanges, Senkung des systolischen Blutdrucks sowie Steigerung der Ausdauerleistungsfähigkeit führen können. Dabei scheinen v.a. die adipösen Kinder von einer adäquaten Intervention zu profitieren, während bei „nur“ übergewichtigen Kindern bereits der Hinweis auf das Bestehen von Übergewicht zu einem positiven Effekt führte (23). Aufbauend auf diesen Erkenntnissen und anderen Modellen zeigt sich, dass stets das gesamte Umfeld der Kinder – Familie, Kindergärten und Schulen, Freizeitangebote, räumliche Verhältnisse – berücksichtigt werden muss (25, 27). Neben der Information und Sensibilisierung von Eltern, Kindergärtnern und Lehrern bezüglich der Problematik sollten auch Kinder- und Schulärzte enger eingebunden werden, um frühzeitig Bewegungsmangel und bewegungsmangelassoziierte Symptome aufzudecken und therapeutisch zu beeinflussen. Eltern und

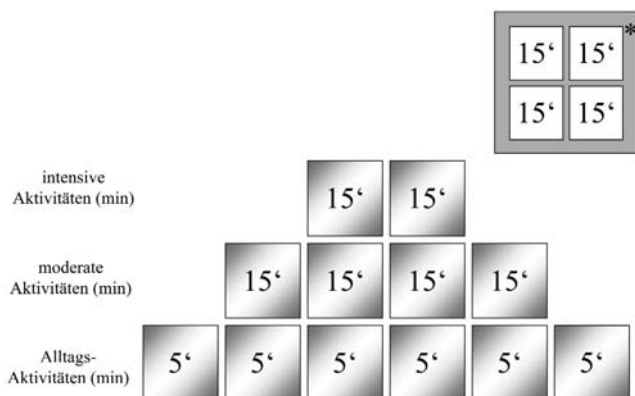


Abbildung: Schematische Darstellung der Kinderbewegungspyramide; zu den konkreten Empfehlungen siehe auch Tabelle 2.

ve Beanspruchungen zuzutreffen, in denen nicht das gesamte Körpergewicht bewältigt werden muss (10). Daraus resultierende mögliche Erfolgserlebnisse können in therapeutisch orientierten Programmen genutzt werden, um mit solchen Übungen die Motivation zu steigern und allgemein zur (psycho)motorischen Förderung übergewichtiger und adipöser Kinder und Jugendlicher beizutragen.

Zusammenfassung

Die gesundheitlichen Folgen von Bewegungsmangel und Adipositas sind inzwischen vielfältig für das Erwachsenenalter belegt (30, 34). Typische kardiovaskuläre Risikofaktoren, aber auch weitere Folgeerscheinungen von Adipositas, z.B. psychosoziale oder orthopädische Störungen finden sich bereits bei Kindern (48). Inwiefern der Bewegungsmangel ursächlich in die Entstehung der jeweiligen Erkrankungen eingebunden ist, kann derzeit nur speku-

Erzieher müssen ihrer Vorbildrolle gerecht werden. Kindergärten und Grundschulen, aber auch Wohngebiete müssen attraktive Bewegungsräume für Kinder bieten. Daher ist die Beteiligung kommunaler, politischer Strukturen unbedingt erforderlich. Diese Aufgaben können allerdings nicht mehr, wie zumeist momentan noch praktiziert, als Einzelmaßnahmen gelöst werden, sondern sollte von allen beteiligten Institutionen im Bereich der Gesundheitsförderung mitgetragen werden. Die gemeinsame Bearbeitung gemeinsamer Handlungsfelder kann dazu beitragen, dass Leistungsangebote auf den Bedarf zugeschnitten werden können („tayloring“). Die Angebote sollten systematisch wissenschaftlich überprüft und den Bedürfnissen angepasst werden. Ohne entsprechende Maßnahmen werden die möglichen Folgeerkrankungen von einem staatlichen Gesundheitssystem nicht mehr zu bewältigen sein.

Literatur

1. Armstrong N, Welsman JR, Kirby BJ: Longitudinal changes in 11-13-year olds physical activity. *Acta Paediatr* 89 (2000) 775-780.
2. Bar-Or O, Baranowski T: Physical activity, adiposity and obesity among adolescents. *Pediatr Exerc Sci* 6 (1994) 348-360.
3. Bloomfield SA: Changes in musculoskeletal structure and function with prolonged bed rest. *Med Sci Sports Exerc* 29 (1997) 197-206.
4. Bös K, Oppen E, Woll A, Liebisch R, Breithecker D, Kremer B: Fitness in der Grundschule. *Haltung und Bewegung* 21 (2001) 4-67.
5. Bös K: Motorische Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen, in: Schmidt et al. (Hrsg.): *Erster Deutscher Kinder- und Jugendsportbericht*. Hofmann, Schorndorf, 2003.
6. Bös K, Bappert S, Tittlbach S, Woll A: Karlsruhe Motorik-Screening für Kindergartenkinder (KMS 3-6). *Sportunterricht* 53 (2004) 79-87.
7. Committee on Sports Medicine and Fitness and Committee on School Health: Physical fitness and activity in schools. *Pediatrics* 105 (2000) 1156-1157.
8. Deforce B, Lefevre J, De Bourdeaudhuij I, Hills AP, Duquet W, Bouckaert J: Physical fitness and physical activity in obese and nonobese Flemish youth. *Obes Res* 11 (2003) 434-441.
9. Dordel S: *Bewegungsförderung in der Schule*. 4. Auflage. Verlag modernes lernen, Dortmund 2003.
10. Dordel S, Kleine W: Motorische Leistungsfähigkeit und Gesundheit/Gesundheitsverhalten übergewichtiger und adipöser Grundschulkinde in Brennpunkte der Sportwissenschaft. Band 29, Akademiaverglag, Sankt Augustin, 2005.
11. Eisenmann JC: Secular trends in variables associated with the metabolic syndrome of North American children and adolescents: a review and synthesis. *Am J Human Biol* 15 (2003) 786-794.
12. Fox KR: Childhood obesity and the role of physical activity. *J R Soc Health* 124 (2004) 34-39.
13. Friman G: Effect of clinical bed rest for seven days on physical performance. *Acta Med Scand* 205 (1979) 389-393.
14. Gortmaker SL, Must A, Sobol A, Peterson K, Colditz GA, Dietz WH: Television viewing as a cause of increasing obesity among children in the United States, 1986-1990. *Arch Pediatr Med* 150 (1996) 356-362.
15. Graf C, Koch B, Kretschmann-Kandel E, Falkowski G, Christ H, Coburger S, Lehmacher W, Bjarnason-Wehrens B, Platen P, Tokarski W, Predel HG, Dordel S: Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood (CHILT-Project). *Int J Obes* 28 (2004) 22-26.
16. Graf C, Koch B, Dordel S, Coburger S, Christ C, Lehmacher W, Platen P, Bjarnason-Wehrens B, Tokarski W, Predel HG: Prävention von Adipositas durch körperliche Aktivität – eine familiäre Aufgabe. *Dtsch Arztebl* 100 (2003) A 3110-3114.
17. Graf C, Dordel S: Gesundheitsökonomische Aspekte von Bewegungsmangel im Kindesalter und mögliche schulbasierte Gegenmaßnahmen. In *Gesundheitsökonomie in der Pädiatrie* Lauterbach und Gerber Schattauer Verlag (im Druck).
18. Graf C, Dordel S, Tokarski W, Predel HG: The role of physical activity in the development and prevention of overweight and obesity in childhood *Current Nutrition and Food Science* (im Druck).
19. Graf C, Koch B, Klippel S, Büttner S, Coburger S, Christ H, Lehmacher W, Bjarnason-Wehrens B, Platen P, Hollmann W, Predel HG, Dordel S: Zusammenhänge zwischen körperlicher Aktivität und Konzentration im Kindesalter. Eingangsergebnisse des CHILT-Projektes. *Dtsch Z Sportmed* 9 (2003) 242-246.
20. Graf C, Jouck S, Koch B, Staudenmaier K, Predel HG, Tokarski W, Dordel S: Motorische Leistungsfähigkeit von übergewichtigen und adipösen Kindern und Jugendlichen im Vergleich zu ihren Altersgenossen. *Monatsschrift Kinderheilkunde* (im Druck).
21. Graf C, Koch B, Jaeschke R, Dordel S: *Die Kinder-Bewegungspyramide*. Academia-Verlag, Bonn, 2005.
22. Graf C, Rost SV, Koch B, Heinen S, Falkowski G, Dordel S, Bjarnason-Wehrens B, Sreeram N, Brockmeier K, Christ H, Predel HG: Data from the StEP TWO programme showing the effect on blood pressure and different obesity parameters in primary school children. *Cardiology in the young* 15 (2005) 291-298.
23. Graf C, Koch B, Bjarnason-Wehrens B, Sreeram N, Brockmeier K, Tokarski W, Dordel S, Predel HG: Overweight and obesity in childhood - intervention versus screening - who benefits? *Cardiology in the young* (im Druck).
24. Hollmann W, Hettinger T (Hrsg.): *Sportmedizin*. 4. Auflage, Schattauer Verlag, Stuttgart-New York, 2000.
25. International Obesity Task Force: The obesity epidemic, metabolic syndrome and future prevention strategies. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 11 (2004) 3-8.
26. Johnson ML, Burke BS, Mayer J: The prevalence and incidence of obesity in a cross-section of elementary and secondary school children. *Am J Clin Nutr* 4 (1956) 231-238.
27. Kavey REW, Daniels SR, Lauer RM, Atkins DL, Hayman LL, Taubert K: American Heart Association Guidelines for primary prevention of atherosclerotic Cardiovascular Disease beginning in childhood. *Circulation* 107 (2003) 1562-1566.
28. Kimm SY, Glynn NW, Kriska AM, Barton BA, Kronsberg SS, Daniels SR, Crawford PB, Sabry ZI, Liu K: Decline in physical activity in black girls and white girls during adolescence. *N Engl J Med* 347 (2002) 709-715.
29. Kleine W: *Tausend gelebte Kinder*. Juventa Verlag, Weinheim-München, 2003.
30. Löllgen H: Primärprävention kardiovaskulärer Erkrankungen. *Dtsch Ärzteblatt* 15 (2003) A987-A996.
31. Maffei C, Zaffanello M, Pinelli L, Schutz Y: Total energy expenditure and patterns of activity in 8 to 12-year old obese and non-obese children. *J Ped Gastroenterol Nutr* 23 (1996) 256-261.
32. Maffei C, Schutz YY, Schena F, Zaffanello, Pinelli L: Energy expenditure during walking and running in obese and nonobese prepubertal children. *J Pediatr* 123 (1993) 193-199.
33. Maffei C, Schutz Y, Pinelli L: Effect of weight loss on resting energy expenditure in obese prepubertal children. *Int J Obes* 16 (1992) 41-47.
34. Manson JE, Skerrett PJ, Greenland P, VanItallie TB: The escalating pandemics of obesity and sedentary lifestyle. A call to action for clinicians. *Arch Intern Med* 164 (2004) 249-258.
35. Marshall SJ, Biddle SJ, Gorely T, Cameron N, Murdey I: Relationships between media use, body fatness and physical activity in children and youth: a meta-analysis. *Int J Obes* 28 (2004) 1238-1246.
36. Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Partington S, Atwood JE: Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med* 346 (2002) 793-801.
37. Nemet D, Wang P, Funahashi T, Matsuzawa Y, Tanaka S, Engelman L, Cooper DM: Adipocytokines, body composition and fitness in children. *Pediatr Res* 53 (2003) 148-152.
38. Okely AD, Booth ML, Chey T: Relationship between body composition and fundamental movement skills among children and adolescents. *Res Q Exerc Sport* 75 (2004) 238-247.
39. Rapp K, Schick KH, Bode H, Weiland SK: Type of Kindergarten and other potential determinants of overweight in pre-school children. *Public Health Nutr* 8 (2005) 642-649.
40. Robinson TN: Television viewing and childhood obesity. *Pediatr Clin North Am* 48 (2001) 1017-1025.
41. Rowlands AV, Ingledew DK, Eston RG: The effect of type of physical activity measure on the relationship between body fatness and habitual physical activity in children: a meta-analysis. *Ann Hum Biol* 27 (2000) 479-497.

42. Schmidt W, Hartmann-Tews I, Brettschneider WD: Erster Deutscher Kinder- und Jugendsportbericht. Hofmann Verlag, Schorndorf, 2003.
43. Simonen RL, Perusse L, Rankinen T, Rice T, Rao DC, Bouchard C: Familial aggregation of physical activity levels in the Quebec Family study. *Med Sci Sports Exerc* 34 (2002) 1137-1142.
44. Simonen RL, Levälähti E, Kaprio J, Videman T, Battie MC: Multivariate genetic analysis of lifetime exercise and environmental factors. *Med Sci Sports Exerc* 36 (2004) 1559-1566.
45. Tomkinson GR, Leger LA, Olds TS, Cazorla G: Secular trends in the performance of children and adolescents (1980-2000): an analysis of 55 studies of the 20m shuttle run test in 11 countries. *Sports Med* 33 (2003) 285-300.
46. Tortelero SR, Taylor WC, Murray NG: Physical activity, physical fitness and social, psychological and emotional health, in: Armstrong N, van Mechelen W (Hrsg.): *Paediatric Exercise Science and Medicine*. Oxford University Press, Oxford, 2000, 273-293.
47. Volpe-Ayub B, Bar-Or O: Energy cost of walking in boys who differ in adiposity but are matched for body mass. *Med Sci Sports Exerc* 35 (2003) 669-674.
48. Wabitsch M: Obese children and adolescents in Germany. A call for action. *Bundesgesundheitsblatt* 47 (2004) 251-255.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Dr. Sportwiss. Christine Graf
Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin
Deutsche Sporthochschule Köln
Carl-Diem-Weg 6
50933 Köln
e-Mail: C.Graf@dshs-koeln.de


ISME
Compendium Sport Nutrition & Functional Food

Intensivseminar Sporternährung

10.-12.11.2006

Weiter- und Fortbildungsveranstaltung Sportmedizin
 (Anrechenbare Stunden: 10 Stunden Sportmedizin,
 4 Stunden Leibesübungen,
 16 Punkte Landesärztekammer Hessen)

Seminarleitung: Dr. med. Kurt-Reiner Geiß
 Prof. Dr. med. Dr. phil. Winfried Banzer

Seminargebühr: Mitglieder DGSP: 195,00 €
 Nichtmitglieder DGSP: 225,00 €

Ort: MARITIM Rhein-Main-Hotel
 Am Kavalleriesand 6
 D-64295 Darmstadt

Information und Anmeldung: Institut ISME,
 Weingartenstraße 2, D-64546 Mörfelden-Walldorf.
 Telefon 0 61 05/2 54 73 · Telefax 0 61 05/96 79 10