



## Elektronischer Sonderdruck für

**C. Graf**

Ein Service von Springer Medizin

Bundesgesundheitsbl 2010 · 53:699–706 · DOI 10.1007/s00103-010-1088-x

© Springer-Verlag 2010

zur nichtkommerziellen Nutzung auf der  
privaten Homepage und Institutssite des Autors

**C. Graf**

## Rolle der körperlichen Aktivität und Inaktivität für die Entstehung und Therapie der juvenilen Adipositas

## Rolle der körperlichen Aktivität und Inaktivität für die Entstehung und Therapie der juvenilen Adipositas

Die Bedeutung der körperlichen Aktivität ist für jedes Lebensalter unbestritten. So besteht genereller Konsens darüber, dass für Kinder Bewegung, Spiel und Sport für die körperliche, motorische, emotionale, psychosoziale und kognitive Entwicklung wesentliche Voraussetzungen darstellen [1, 2]. Wie viel Bewegung für eine gesunde Entwicklung notwendig ist, kann derzeit nicht exakt beantwortet werden. Allerdings wird angenommen, dass die Bewegungszeit von Kindern und Jugendlichen in Alltag und Freizeit abgenommen hat, was zur Zunahme von Übergewicht und Adipositas beiträgt. Schließlich kann Übergewicht nur entstehen, wenn eine unausgewogene Energiebilanz vorliegt, mit einem Plus an Zufuhr und einem Mangel an Verbrauch. Die Prävalenz der Adipositas stieg in den USA von etwa 5% in den 1960er-/70er-Jahren auf 17% im Jahr 2003/04 [3]. Europaweit sind etwa 20% der Kinder übergewichtig oder adipös [4]. In Deutschland geht man aktuell laut dem Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KIGGS) von etwa 9% Übergewicht und 6% Adipositas bei Kindern und Jugendlichen aus [5]. Ein direkter Vergleich ist durch die Nutzung unterschiedlicher Klassifikationen nicht möglich. Es finden sich aber überwiegend einheitlich begünstigende Faktoren wie ein geringer sozioökonomischer Status, Migrationshintergrund sowie eine entsprechende genetische Determination. Aktuell deutet sich zwar in manchen Bundesländern eine Stagnation bei der Zunahme von Übergewicht an [6, 7]; es bleibt jedoch unklar, ob dies von Dauer ist, einen generellen Trend darstellt und worauf diese

Beobachtung letztlich zurückgeführt werden kann. Darüber hinaus ist das derzeitige Niveau, zumindest aus sportmedizinischer/sportwissenschaftlicher Sicht, nicht zufriedenstellend.

Im vorliegenden Beitrag sollen daher die Definitionen, der Nutzen von körperlicher Aktivität, aber auch die Risiken von Inaktivität vor allem vor dem Hintergrund Übergewicht beleuchtet werden. Neben den jeweiligen Empfehlungen wird darüber hinaus die Rolle von Bewegung beziehungsweise der Vermeidung von Inaktivität in der Prävention und Therapie der juvenilen Adipositas vorgestellt und diskutiert.

### Definition und Quantifizierung von körperlicher Aktivität/Inaktivität

Allgemein wird körperliche Aktivität als jede Bewegungsform definiert, die mit einer Steigerung des Energieverbrauchs einhergeht [8]. Körperliche Fitness wird dagegen eher mit gesundheitlichen Faktoren, zum Beispiel kardiovaskulärer Leistungsfähigkeit, in Verbindung gebracht. Allerdings kann bislang kein Mindestmaß an Bewegung oder keine Mindestgröße für Fitness von Kindern und Jugendlichen angegeben werden; ebenso wenig ist es möglich, einen „Mangel“ zu quantifizieren. Das ist nicht zuletzt ein methodisches Grundproblem, denn die exakte Messung von Bewegung und/oder Bewegungsmangel ist in jedem Alter schwierig. Manche Verfahren sind sehr aufwendig, zum Beispiel die Bestimmung des Energieverbrauchs mit der DLW- (Doubly labelled

water-)Methode, bei der Wasser durch die stabilen Isotope  $^{18}\text{O}$  und  $^2\text{H}$  markiert und oral verabreicht wird. Der markierte Sauerstoff wird über den Urin und als Kohlendioxid mit der Ausatmung ausgeschieden,  $^2\text{H}$  dagegen nur über den Urin. Aus der Differenz der Konzentration der Isotope im Sammelurin (14 bis 21 Tage) lässt sich der Energieumsatz in einem definierten Zeitraum bestimmen. Bei anderen, häufiger genutzten Verfahren, wie zum Beispiel der Analyse von Fragebögen oder Interviews, hängen die Ergebnisse nicht selten von der subjektiven Wahrnehmung der Befragten ab. Im Kindesalter werden zumeist Interviews, Bewegungs-Tagebücher und Beobachtungen, Herzfrequenzmonitoring, Schrittzähler oder motorische Testverfahren als indirekte Marker für körperliche Inaktivität eingesetzt [9, 10]. Auch dafür sind die jeweiligen Ergebnisse erheblich von den genutzten Untersuchungsverfahren abhängig und erlauben bei genauer Betrachtung nur bedingt Rückschlüsse auf die aktuelle Situation.

### Allgemeine Aspekte zu körperlicher Aktivität/Inaktivität

Zahlreiche Untersuchungen belegen unter Berücksichtigung unterschiedlicher methodischer Herangehensweisen einen Rückgang der körperlichen Aktivität und motorischen/körperlichen Leistungsfähigkeit bei Kindern und Jugendlichen. Im Rahmen des US-amerikanischen National Health and Nutrition Examination Surveys zwischen 2001 und 2004 wurden 2964 Kinder zwischen vier und unter

zwölf Jahren untersucht. 37,3% der Kinder wurden als wenig aktiv eingestuft ( $\leq$  sechsmal pro Woche „Spielen“), 65% hatten ein hohes Maß an sogenannter „Screen time“ (mehr als zwei Stunden TV et cetera pro Tag), und 26,3% wiesen beides auf [11]. Diese Konstellationen fanden sich insbesondere bei Mädchen, bei älteren, farbigen und/oder adipösen Kindern; aber bereits Vorschulkinder zeigten eine geringe Bewegungs- und hohe Fernsehzeit. Laut des Kinder- und Jugendgesundheits-survey (KIGGS) nutzen Elf- bis 17-Jährige durchschnittlich 3,8 Stunden (Jungen) und 2,7 Stunden (Mädchen) täglich audiovisuelle Medien [12]; etwa ein Drittel der Jungen und ein Fünftel der Mädchen nutzen diese mehr als fünf Stunden. Dieser Zeitraum verlängert sich, je älter die Kinder sind, je niedriger der Schultyp und der sozioökonomische Status sind.

Laut KIGGS treiben Kinder zwischen drei und zehn Jahren regelmäßig Sport, 75% mindestens einmal pro Woche, mehr als 30% sogar dreimal oder häufiger [13]. Im Jugendalter (elf bis 17 Jahre) sind aber nur etwa 25% der Jungen und etwa 15% der Mädchen an den meisten Tagen der Woche aktiv. Eine genaue Quantifizierung der absoluten Bewegungszeit erfolgte in dieser Erhebung jedoch nicht. Auf der Basis älterer Zeitbudgetstudien wird aber angenommen, dass die Bewegungszeit von Kindern und Jugendlichen erheblich abgenommen hat. Untersuchungen von Bös et al. [14] belegten, dass die Bewegungsumfänge von drei bis vier Stunden in den 1970er-Jahren auf zirka eine Stunde pro Tag zurückgegangen sind. Kleine [15] beschrieb eine tägliche Bewegungszeit von bis zu zwei Stunden. Unterschiede fanden sich dabei erwartungsgemäß zwischen Wochen- und Wochenendtagen. So bewegten sich Kinder im Mittel an Werktagen 1,8 Stunden, am Wochenende zwischen 2,3 und 2,6 Stunden. Diese Entwicklung hat Folgen für die motorische und körperliche Leistungsfähigkeit. Es finden sich zunehmende Defizite in nahezu allen motorischen Hauptbeanspruchungsformen [9, 14]. Die Fitness zehnjähriger Kinder im 20-Jahres-Vergleich zwischen 1980 und 2000 zeigte eine Abnahme bei der Ausdauerleistungsfähigkeit, Sprungkraft und Flexibilität um 10–20% sowohl bei Jungen als auch bei Mäd-

chen [16]. Im Shuttle-Run-Test zeichnete sich bei etwa 130.000 Kindern und Jugendlichen (sechs bis 19 Jahre) aus elf Ländern zwischen 1981 und 2000 eine mittlere Abnahme der aeroben Leistungsfähigkeit um jährlich etwa 0,5%, insgesamt also um etwa 10%, ab [17].

In eigenen, aber auch zahlreichen anderen Untersuchungen schneiden insbesondere übergewichtige und adipöse Kinder hinsichtlich ihrer motorischen Leistungsfähigkeit schlechter ab als ihre Altersgenossen [9]. Diese Ergebnisse finden sich nahezu in allen Altersklassen von Kindergartenkindern [18] bis hin zu Jugendlichen [19]. Es muss allerdings kritisch hinterfragt werden, ob sich die Kinder wegen ihres erhöhten Gewichtes weniger bewegen oder ob die geringere körperliche und motorische Leistungsfähigkeit aufgrund des Bewegungsmangels zu Frustration und zunehmender Inaktivität führt. Sicherlich unterstützt ein ständig schlechteres Abschneiden in sportlichen Leistungen den weiteren Rückzug aus der Aktivität und die Bevorzugung sitzender Tätigkeiten mit entsprechender Fehler-nahrung [20].

### Ausgewählte gesundheitliche Folgen von Bewegungsmangel und Übergewicht

Annahmen über die gesundheitlichen Folgen von Bewegungsmangel müssen vorsichtig interpretiert werden, da sie in der Regel auf Analogieschlüssen und/oder Querschnittsuntersuchungen basieren. Zwangsläufig führt ein geringerer Verbrauch an Kalorien zur Gewichtszunahme. Bereits 1956 beschrieben Johnson, Burkes und Mayer [21], dass die Gewichtszunahme bei übergewichtigen Schulkindern aus Massachusetts hauptsächlich in den Wintermonaten auftrat, und führten dies auf die geringeren Bewegungsmöglichkeiten in dieser Jahreszeit zurück. Ein kürzlich veröffentlichtes systematisches Review untersuchte den longitudinalen Einfluss von körperlicher Aktivität auf die Entwicklung der Adipositas [22]. Die Autoren schlossen nur Längsschnittstudien mit mehr als 50 Jugendlichen ein. Die „Ausbeute“ war eher dürftig, sie fanden 13 Beobachtungs-, fünf experimentelle und sechs quasi-experimentelle Stu-

dien (ohne Kontrollgruppen). Die Mehrzahl zeigte zwar einen protektiven Nutzen von körperlicher Aktivität in der Prävention (und auch Therapie) von Übergewicht. Eine abschließende Aussage, insbesondere mit ableitbaren Handlungsdirektiven, war aber aufgrund der inhomogenen Datenlage, der unterschiedlichen Messmethoden und der Selektion (die Studien fanden eher in wohlhabenderen Settings statt) nicht möglich.

Eine um den Faktor drei bis vier geringere Prävalenz von Übergewicht zeigten Laurson et al. [23] bei 709 Kindern zwischen sieben und zwölf Jahren, die tatsächlich die aktuellen Empfehlungen zur Bewegungszeit einhielten. Während der Body-Mass-Index (BMI) bei Jungen gleichermaßen an die körperliche Aktivität und den Medienkonsum geknüpft war, hatte die körperliche Aktivität bei Mädchen eine größere Bedeutung für den BMI. Ein enger Zusammenhang zwischen einem übermäßigen Medienkonsum (>fünf Stunden), geringerer körperlicher Aktivität und dem Auftreten von Adipositas zeigte sich auch im Rahmen der KIGGS-Studie [12].

Allgemein gilt vor allem ein mehrstündiger täglicher Fernsehkonsum als wesentlicher eigenständiger Risikofaktor für die Entwicklung von Übergewicht [24], aber auch für die Entwicklung einer Insulinresistenz [25]. Folgende Mechanismen werden hier ursächlich diskutiert [26]:

- Fernsehzeit stellt naturgemäß keine Bewegungszeit dar,
- erhöhter Kalorienkonsum,
- reduzierter Grundumsatz.

Man muss allerdings methodenkritisch anmerken, dass zwar ein inverser Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und dem TV-Konsum besteht [27]. Dieser ist jedoch so gering, dass man den Rückgang der körperlichen Aktivität nicht allein mit der übermäßigen Nutzung audiovisueller Medien erklären kann. Als gesichert ist anzunehmen, dass übergewichtige und adipöse Kinder vor allem sitzende Tätigkeiten bevorzugen. Dagegen unterscheiden sich der Grundumsatz und der Gesamtenergieverbrauch Adipöser nicht unbedingt von dem normalgewichtiger Kinder [28]. Im Gegenteil, einige Untersuchungen zeigten bei ihnen sogar einen

C. Graf

### Rolle der körperlichen Aktivität und Inaktivität für die Entstehung und Therapie der juvenilen Adipositas

#### Zusammenfassung

Der Nutzen von körperlicher Aktivität ist in jedem Alter unbestritten. Mit unterschiedlichen Messmethoden wird aber heute meist eine Reduktion von Bewegung/Zunahme von Inaktivität bei Kindern und Jugendlichen beschrieben. Eine Folge ist die Abnahme der körperlichen/motorischen Leistungsfähigkeit, eine weitere die Steigerung von Übergewicht beziehungsweise der Körperfettmasse. Infolgedessen finden sich assoziierte Komorbiditäten, wie zum Beispiel eine Insulinresistenz bis hin zum Vollbild des metabolischen Syndroms. Daher werden neben dem Einsatz von Bewegung in der Therapie der juvenilen Adipositas adäquate präventive Strategien gefordert. In dieser Diskussion wird vor allem mit Blick auf die Umsetzung bislang unzureichend berücksichtigt, dass bestimmte Personengruppen deutlicher von Bewegungsman-

gel/Inaktivität betroffen sind, zum Beispiel Mädchen, Jugendliche, Menschen mit Migrationshintergrund und/oder niedrigem sozioökonomischem Status. In den übrigen Gruppen wird die geforderte tägliche Bewegungszeit von einer Stunde meist erreicht. Konsequenz müssen einerseits potenzielle Interventionen die genannten Untergruppen stärker und adäquat fokussieren. Vor dem Hintergrund der aktuellen Entwicklungen müssen aber auch die derzeitigen Empfehlungen kritisch darauf geprüft werden, ob sie in der vorliegenden Form ausreichen und wie sie nachhaltig implementiert werden können.

#### Schlüsselwörter

Körperliche Aktivität · Kinder · Jugendliche · Übergewicht · Prävention

### Juvenile obesity and the role of physical activity and inactivity

#### Abstract

Physical activity has important health benefits. Despite of the use of different measurement instruments, a decrease in physical activity and an increase in sedentary habits has been described in children and adolescents. As a consequence, a reduction in physical performance and motor abilities and an increase in overweight and fat mass is found associated with comorbidities, e.g., ranging from insulin resistance up to the metabolic syndrome. Therefore, beside the therapeutic use of exercise in obesity programs, adequate preventive strategies are warranted. However, within this discussion, it must be taken into consideration that special subgroups are more affected by insufficient physical activ-

ity/sedentary habits, e.g., females, adolescents, ethnicity, lower socioeconomic status. In many other groups, recommendations for physical activity (1 h/day) are achieved. Hence, interventions must focus on these at-risk groups and intensified. In addition, recommendations related to physical activity and inactivity, in terms of TV consumption, must be critically analyzed as to whether the recommendations are sufficient and how they can be implemented to achieve lasting results.

#### Keywords

Physical activity · Children · Adolescents · Overweight · Prevention

höheren Gesamtenergieverbrauch [29]. Dies wird häufig darauf zurückgeführt, dass die gesamte Körpermasse – und somit auch die Muskelmasse – bei Adipositas erhöht ist [30]. Eine Relativierung der Körpermasse durch den Bezug des Energieverbrauchs auf kg Körpermasse erbrachte auch keine eindeutigen Ergebnisse. Möglicherweise sind Längsschnittbetrachtungen größerer Kollektive erforderlich, bei denen der Energieverbrauch bereits vor Entwicklung einer Adipositas beobachtet wird, um auf diese Weise Unterschiede zwischen Kindern, die adipös werden, und Kindern, die normalgewichtig bleiben, zu detektieren. Dabei sollte in Anlehnung an Reichert et al. [22] der Fokus besonders auf die Körperkomposition, das heißt nicht allein auf den BMI gelegt werden. Die viel diskutierte Hypothese „Fit oder Fett?“ lässt sich für das Kindes- und Jugendalter aber noch nicht beantworten. Im Erwachsenenalter wird dem Faktor Fitness hingegen eine protektive Bedeutung auch unabhängig von der Körperfettmasse zugesprochen [31, 32].

Da sich daraus unterschiedliche Herangehensweisen an Interventionen ergeben: eher Gewicht verlieren oder besser eine Steigerung der Fitness anstreben, sollen im Folgenden bislang vorliegende Untersuchungen für das Kindes- und Jugendalter betrachtet werden. Im Rahmen des National Health and Nutrition Examination Survey (1999 bis 2002) wurden 4450 Zwölf- bis 19-Jährige untersucht [33]. Eine höhere Prävalenz für das metabolische Syndrom bestand bei den Teilnehmern mit einer mittleren (3,1%) und schlechteren Fitness (4,3%) im Vergleich zu denen mit einer hohen Fitness (2,6%). Ein metabolisches Syndrom lag vor, wenn drei oder mehr der folgenden Risikofaktoren zusammentrafen: Bauchumfang  $\geq$  der 90. alters- und geschlechtsbezogenen Perzentile; Nüchternblutzucker  $\geq 100$  mg/dl beziehungsweise 5,6 mmol/l; Triglyzeride  $\geq 110$  mg/dl beziehungsweise 1,2 mmol/l; HDL-Cholesterin  $\leq 35$  mg/dl beziehungsweise 0,9 mmol/l und ein systolischer beziehungsweise diastolischer Blutdruck  $\geq$  der 90. längenbezogenen Perzentile beziehungsweise die Einnahme von Antihypertensiva. Deutlicher als die Aktivität/Fitness stellte sich in dieser Altersklasse der Zusammenhang zwi-

schen dem metabolischen Syndrom und Adipositas dar. Adipöse Jugendliche wiesen diesbezüglich eine Prävalenz von 14,5% auf, normalgewichtige nur 0,9%. Auch Boreham et al. [34] beschrieben im Northern Ireland Young Hearts Project einen deutlich engeren Zusammenhang zwischen ausgewählten kardiovaskulären Risikofaktoren (Gesamt-, HDL-Cholesterin, Blutdruck) bei 1015 zwölf- bis 15-jährigen Jungen und Mädchen und der Körpermasse (Summe der Hautfaltendicke) als mit der Fitness (Shuttle-run-Test). Die Aussagekraft dieser Untersuchungen wird allerdings durch eine duale Einteilung in „fit“ oder „fett“ limitiert, die potenzielle Interaktionen unberücksichtigt lässt. Eisenmann et al. [35] legten daher im Rahmen des Australian Health and Fitness Survey gesundheitsrelevante Grenzbereiche für den Körperfettgehalt beziehungsweise die Sauerstoffaufnahme modifiziert nach dem Fitnessgram des Cooper Instituts zugrunde. 8500 Schulkinder zwischen sieben und 15 Jahren wurden in die Untersuchung integriert. In beiden Geschlechtern zeigte sich das geringste kardiovaskuläre Risiko in der Gruppe „geringer Körperfettgehalt und fit“, bei Jungen auch in der Gruppe „geringer Körperfettgehalt und unfit“. Das höchste Risiko wies in beiden Geschlechtern die Gruppe „hoher Körperfettgehalt und unfit“ auf. Bislang liegen nur wenige longitudinale Studien zu diesem Aspekt vor. Die Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study verfolgte 181 Kinder vom 13. bis zum 27. Lebensjahr [36]. Tägliche körperliche Aktivität korrelierte positiv mit der HDL-Konzentration und invers mit der Hautfaltendicke und dem Quotienten aus Gesamtcholesterin und HDL.

Zusammengefasst zeichnet sich bereits bei Kindern und Jugendlichen ein ähnlicher Zusammenhang zwischen Bewegung, Bewegungsmangel und Übergewicht ab wie bei Erwachsenen. Gesundheitlich relevante Folgen scheinen jedoch in dieser Altersgruppe eher mit der Körperfettmasse/Adipositas zusammenzuhängen als mit der körperlichen Aktivität/Fitness. Zwar sind diese Assoziationen (noch) nicht so eindeutig und gravierend, unterstreichen aber die dringende Forderung nach adäquaten präventiven Strategien.

## Einflussfaktoren auf die Ausübung körperlicher Aktivität

Um aber körperliche Aktivität als Mittel zur Prävention und Therapie optimal einsetzen zu können, müssen Faktoren berücksichtigt werden, die die Ausübung positiv oder negativ beeinflussen. Auch hier findet sich ein Wechselspiel zwischen Umwelteinflüssen, familiärem Lebensstil und genetischen Determinanten, die den Grad der individuellen körperlichen Aktivität beziehungsweise Inaktivität bestimmen. In der Quebec Family Study beeinflussten genetische Faktoren die moderate/intensive körperliche Aktivität in einer Größenordnung von 16%, Alltagsaktivitäten zu 19% und Inaktivität zu 25% [37]. Hinsichtlich weiterer Einflussfaktoren auf das Bewegungsverhalten von Vorschulkindern analysierten Hinkley et al. [38] 24 Studien und identifizierten 39 Variablen aus fünf Domänen. Zusammengefasst waren Jungen aktiver als Mädchen, Kinder aktiver Eltern und solche, die mehr Zeit draußen verbrachten, waren aktiver als Kinder, die sich mehr im Haus aufhielten beziehungsweise inaktive Eltern hatten. Alter und BMI hatten in dieser Gruppe keinen Einfluss auf die körperliche Aktivität. Analog identifizierten Sallis et al. [39] in 108 Studien 40 Variablen, die die Aktivität von Kindern (drei bis zwölf Jahre) beeinflussten, und 48 für Jugendliche (13 bis 18 Jahre). Bei Kindern spielten vorrangig das männliche Geschlecht, der Gewichtsstatus der Eltern, die individuellen Neigungen und Vorerfahrungen, potenzielle Barrieren, eigene Motivation, Gesundheitszustand, Erreichbarkeit und Zeit, die mit „draußen spielen“ verbracht wurde, eine Rolle. Bei Jugendlichen fanden sich als Einflussfaktoren ebenfalls das männliche Geschlecht, Ethnie, Alter, selbst wahrgenommene Bewegungskompetenz, Depression, Vorerfahrungen, Vereinssport, Suche nach Sensationen, außerschulische Aktivität, familiäre Unterstützung (Eltern und Geschwister), Unterstützung anderer sowie die Erreichbarkeit.

In Anlehnung daran untersuchten van der Horst et al. [40] 60 Studien bezüglich der Einflussfaktoren auf körperliche Inaktivität. Zu Inaktivität wurden sitzende Tätigkeiten wie beispielsweise Fernsehkonsum und lesen gezählt, als nicht

ausreichende Aktivität wurde zum Beispiel weniger als eine Stunde täglich moderat oder weniger als dreimal intensive Bewegung pro Woche interpretiert. Bei Kindern (zwischen vier und zwölf Jahren) korrelierten Inaktivität beziehungsweise nicht ausreichende Aktivität positiv mit dem Alter, alleinerziehend, wohnhaft in der Stadt und negativ mit der Ethnie, Selbstvertrauen, elterlichem Sporttreiben und familiärer Unterstützung. Bei Jugendlichen (zwischen 13 und 18 Jahren) korrelierte positiv männliches Geschlecht, der eigene BMI, Vorliegen einer Depression, Fernsehkonsum, negativ das Alter, Ethnie, der sozioökonomische Status beziehungsweise der elterliche Bildungsgrad. Robbins et al. [41] untersuchten die Barrieren und den wahrgenommenen Nutzen gegenüber körperlicher Aktivität. Eine Skalierung erfolgte zwischen 1 (alles trifft nicht zu) und 4 (komplett zutreffend) bei 206 Kindern im Alter von elf bis 14 Jahren. In **Tab. 1** findet sich die Zusammenstellung möglicher Barrieren, in **Tab. 2** der genannte Nutzen. Solche Aspekte sollten in der Konzeption präventiver (und therapeutischer) Programme berücksichtigt werden.

## Ausgewählte präventive Aspekte

Prävention ist aus verschiedenen Gründen wesentlich. Vorrangig ist die Vermeidung potenzieller Begleiterkrankungen von Übergewicht und Adipositas, vor allem des psychosozialen Drucks, und die eingeschränkte Lebensqualität von Betroffenen [42]. Darüber hinaus werden aus adipösen Kindern und Jugendlichen meist adipöse Erwachsene mit den entsprechenden Komorbiditäten [43]. Nicht zuletzt müssen hier auch die potenziellen Folgen für ein Gesundheitssystem mit bedacht werden, obwohl der Nachweis, dass präventive Strategien tatsächlich zu Einsparungen führen können, aussteht. Im komplexen Zusammenspiel der Faktoren bei der Entstehung von Übergewicht stellt körperliche Aktivität die einzige Möglichkeit dar, den Energieverbrauch akut beziehungsweise chronisch zu steigern und damit eine ausgewogene Energiebilanz zu erreichen. Nach aktuellen Empfehlungen sollten sich Kinder im Vorschulalter täglich zwei Stunden [44], ältere ei-

**Tab. 1 Barrieren gegenüber körperlicher Aktivität von Jungen und Mädchen der Middle School (N=206). (Nach [41])**

Jungen	Mittlerer Score (Standardabweichung)	Mädchen	Mittlerer Score (Standardabweichung)
Ich habe Beschwerden nach körperlicher Aktivität	2,14 (1,01)	Ich habe Beschwerden nach körperlicher Aktivität	2,29 (1,04)
Ich bin müde	2,10 (0,98)	Ich bin müde	2,26 (1,01)
Ich bin zu beschäftigt	2,07 (0,95)	Ich bin zu beschäftigt	2,22 (1,09)
Ich hatte einen schlechten Tag in der Schule	2,05 (1,10)	Ich bin unmotiviert oder zu faul, um Sport zu treiben	2,18 (1,07)
Ich fühle mich unwohl, wie ich aussehe, wenn ich Sport treibe	2,05 (1,06)	Ich fühle mich unwohl, wie ich aussehe, wenn ich Sport treibe	2,13 (1,12)
Ich bin unmotiviert oder zu faul, um Sport zu treiben	1,95 (0,93)	Ich muss alleine Sport treiben	1,95 (1,14)
Ich muss alleine Sport treiben	1,85 (1,11)	Es ist sehr anstrengend	1,90 (1,03)
Es ist sehr anstrengend	1,78 (0,91)	Ich hatte einen schlechten Tag in der Schule	1,85 (0,96)
Ich habe Angst zu versagen	1,77 (1,06)	Ich habe Angst zu versagen	1,78 (1,08)

**Tab. 2 Wahrgenommener Nutzen von körperlicher Aktivität bei Jungen und Mädchen der Middle School (N=206). (Nach [41])**

Jungen	Mittlerer Score (Standardabweichung)	Mädchen	Mittlerer Score (Standardabweichung)
Verbesserung meiner Fitness/Athletik	3,50 (0,87)	Eigene Fürsorge, in Form bleiben und sich gesünder fühlen	3,63 (0,63)
Eigene Fürsorge, in Form bleiben und sich gesünder fühlen	3,41 (0,76)	Spielen bzw. aktiv bleiben können	3,42 (0,83)
Spielen bzw. aktiv bleiben können	3,32 (0,83)	Mir selbst beweisen, was ich körperlich leisten kann	3,37 (0,87)
Mehr Energie haben	3,28 (0,86)	Mehr Energie haben	3,33 (0,92)
Mehr Spaß haben, alleine oder in der Gruppe	3,18 (0,93)	Verbesserung meiner Fitness/Athletik	3,28 (0,93)
Macht mich zufriedener	3,17 (0,96)	Macht mich zufriedener	3,26 (0,90)
Mir selbst beweisen, was ich körperlich leisten kann	3,17 (0,94)	Mehr Spaß haben, alleine oder in der Gruppe	3,25 (1,04)
Besseres Aussehen	3,14 (0,94)	Besseres Aussehen	2,98 (1,13)
Zeit mit meiner Familie, Freunden oder Teamkollegen verbringen	2,90 (0,99)	Zeit mit meiner Familie, Freunden oder Teamkollegen verbringen	2,95 (1,03)
Anderen Leute meine Fitness demonstrieren	2,71 (1,03)	Anderen Leute meine Fitness demonstrieren	2,53 (1,11)

**Tab. 3 Empfehlungen nach der Kinder-Bewegungspyramide [48]**

	Täglich in min	Intensität	Mod. Borgskala	Beispiele
Intensive Aktivitäten	2-mal 15 Minuten → insgesamt 30 Minuten	Schwitzen oder hecheln	≥6 → anstrengend	Schulsport, Freizeitaktivitäten, zum Beispiel mit Freunden spielen, Inline-Skaten, Verstecken
Moderate Aktivitäten	4-mal 15 Minuten → insgesamt 60 Minuten	Nicht schwitzen, nicht hecheln	3–5 → etwas anstrengend	
Alltagsaktivitäten	6-mal 5 bis 10 Minuten → mindestens 30 bis 60 Minuten	–	–	Wegstrecken oder Botengänge aktiv erledigen, zum Beispiel Schulweg mit dem Fahrrad oder Roller absolvieren, Hausarbeiten erledigen etc.
Inaktivität	<6 Jahre → 0 Minuten 6–12 Jahre → maximal 1 Stunde >12 Jahre → maximal 2 Stunden	–	–	Fernsehen, PC, Playstation

ne Stunde moderat bis intensiv bewegen [45]. Laut der American Academy of Pediatrics [46] sollen Kinder unter zwei Jahren kein Fernsehen schauen, ältere nicht mehr als maximal zwei Stunden. Es sollten sich weder ein Fernsehapparat noch sonstige audiovisuelle Medien im Schlaf-/Spielbereich der Kinder befinden; auch wenn für Letzteres die Datenlage nicht so eindeutig ist wie für den TV-Konsum. Bereits ein Plus an 15 Minuten täglicher Be-

wegungszeit bei Zwölfjährigen führte im Alter von 14 Jahren zu einer geringeren Körperfettmasse (11,9% weniger bei Jungen, 9,8% bei Mädchen [47]). Angepasst auf regionale Verhältnisse wurde in der eigenen Arbeitsgruppe die Kinder-Bewegungspyramide entwickelt (■ Tab. 3, [48]). Hier wurde der „Portionsgedanke“ auch für Bewegung übernommen, und die Empfehlungen wurden aus zehnbeziehungsweise 15-minütigen Einheiten

zusammengesetzt. Nach der Analyse der aktuellen Studien werden insgesamt zwei Stunden Freizeit- und sportliche Aktivität angestrebt. Die Basis stellen Alltagsaktivitäten dar (Ziel zwischen 30 und 60 Minuten). Die Fernsehzeit wurde je nach Alter auf null bis maximal ein beziehungsweise zwei Stunden begrenzt.

Das Problem „Inaktivität“ lässt sich aber nicht auf einen Mangel an Empfehlungen, vermutlich auch nicht auf ei-

nen Mangel an Wissen beschränken. Die große Herausforderung stellt nach wie vor deren nachhaltige Umsetzung dar. Zahlreiche Projekte konnten mehr oder weniger zeigen, dass Bewegungszeiten und das Wissen in ausgewählten Settings, zum Beispiel in Kindergärten und Schulen, gesteigert werden konnten [49, 50]. Zunehmend finden sich Daten zu den gesundheitlichen Auswirkungen. Eine aktuelle Cochrane-Analyse untersuchte in 26 veröffentlichten Studien den Effekt schulbasierter Interventionen zur Bewegungsförderung und Fitness [51]. Dabei zeigten sich eine Steigerung bei der Dauer der durchgeführten körperlichen Aktivität, der maximalen Sauerstoffaufnahme und damit der Fitness sowie eine Reduktion der Fernsehzeit und des Gesamtcholesterins. Kein Effekt ließ sich hingegen auf Freizeittaktivitäten, den Blutdruck, die Herzfrequenz sowie den BMI nachweisen. Auch bei Kindergartenkindern konnte gezeigt werden, dass das Wissen gesteigert, ein geringerer Anstieg des BMIs erreicht beziehungsweise die motorische Leistungsfähigkeit verbessert wird. Insgesamt ist die Datenlage aber inkonsistent, und die Studienergebnisse sind uneinheitlich [50, 52]. Es werden aber ein möglichst frühzeitiger Beginn der Bewegungsförderung sowie die enge und konsequente Einbindung der Eltern empfohlen, zum einen, da elterliches Übergewicht ein wesentlicher Risikofaktor für das kindliche Übergewicht darstellt, zum anderen aufgrund der Vorbildfunktion [53].

### Ausgewählte therapeutische Aspekte

Körperliche Aktivität ist eine wesentliche Säule in der Behandlung der juvenilen und adulten Adipositas. Ziel ist die Steigerung der Freizeit- und der Alltagsaktivitäten [54]. Aus therapeutischer Sicht geht es aber weniger um den reinen Kalorienverbrauch beziehungsweise die Verbesserung der Körperkomposition, sondern vielmehr um eine langfristige Veränderung des Lebensstils. So soll auch nach der Teilnahme an einer ambulanten oder stationären Therapie das Körpergewicht stabilisiert beziehungsweise weiter gesenkt werden. Betroffene Kinder und Jugendliche müssen (wieder) an sportliche Tätig-

keiten herangeführt und motiviert werden, diese regelmäßig in ihren Tagesablauf zu integrieren [48]. Vordergründig ist der Abbau möglicher motorischer Defizite und langfristig die Steigerung von Alltags- und Freizeitaktivitäten anzustreben.

Körperliche Aktivität führt zu einer Verbesserung des Körper- und Selbstbildes sowie zu einer Stärkung der Ich-Kompetenz eines Kindes beziehungsweise Jugendlichen. Freude zu empfinden bei gemeinsamem Spiel und Sport, die eigene Leistung und Leistungsfähigkeit zu spüren in einer Gruppe von Kindern mit gleichen und/oder ähnlichen Problemen kann dem häufig sozial isolierten, übergewichtigen Kind wieder Lebensqualität vermitteln und helfen, Kontakte zu knüpfen und neue Freunde zu finden [55]. Möglicherweise lernt es, mit negativen Erfahrungen, die es im regulären Schul- und Vereinssport gemacht hat, umzugehen und körperliche Aktivitäten (wieder) als selbstverständlichen Bestandteil des Tagesablaufs zu schätzen.

Für den therapeutischen Bereich gelten die gleichen Empfehlungen wie für die Prävention (60 min Bewegung pro Tag [54]). Für die erfolgreiche Behandlung der adulten Adipositas sind jedoch deutlich höhere Bewegungsumfänge zur Gewichtsstabilisierung beziehungsweise -reduktion nötig [56], sodass man vermutlich auch bei der juvenilen Adipositas längere Zeiten anstreben sollte. Zusätzlich ist es wichtig, dass Eltern und Betreuungspersonen ihre Vorbildfunktion nutzen und sich dieser auch bewusst sind, das heißt, dass sie selbst aktiv sind beziehungsweise Bewegung in den familiären Alltag aufnehmen. Auch sind Regelungen zur Nutzung audiovisueller Medien (TV, PC, Videospiele) von Bedeutung [57].

### Fazit

**Unbestritten sind der Nutzen von körperlicher Aktivität und die Forderung nach einer entsprechenden Förderung. Diese sollte möglichst früh beginnen und in das gesamte familiäre und Lebensumfeld der Kinder und Jugendlichen integriert werden. Aus Anwendersicht ist es unerheblich, ob es dabei um eine Steigerung der Fitness oder um die Abnahme der Körperfettmasse geht.**

**In der Konsequenz ist dies letztendlich gleich. Nach wie vor bleiben allerdings noch (mindestens) drei Fragen offen: 1) Sind die aktuellen Empfehlungen zu Aktivität/Inaktivität ausreichend, um der Adipositasentwicklung entgegenzuwirken? 2) Wie sollten sie für Kinder und Jugendliche lauten, die bereits übergewichtig/adipös sind?, und abschließend: 3) Wie lassen sich spezielle Gruppen wie Mädchen, Menschen mit Migrationshintergrund und sozial Schwache, Ältere beziehungsweise Heranwachsende erreichen?**

**Zu Frage 1).** Bei der Beantwortung dieser Frage muss berücksichtigt werden, dass die aktuelle Empfehlung von einer Stunde täglicher Bewegungszeit zumindest vor der Pubertät gemäß der Mehrzahl der Untersuchungen erreicht wird. Und dennoch zeigt sich, dass die Prävalenzzahlen bei der juvenilen Adipositas ansteigen. Auch vor dem Hintergrund des gesundheitlichen Nutzens von körperlicher Aktivität sollte noch mal kritisch hinterfragt und überprüft werden, ob diese Umfänge wirklich ausreichen. Aufgrund der Befunde aus der European Youth Heart Study fordern Andersen et al. [58] eine tägliche Bewegungszeit von eher 90 als 60 Minuten. Unter Beachtung nationaler Befunde wurde die Kinderbewegungspyramide mit deutlich höheren Zielwerten erarbeitet (■ Tab. 3, [48]). Anhand der aktuellen Datenlage sollte man zumindest nicht unkritisch nur Mittelwerte berücksichtigen, sondern die potenziellen Risikogruppen genauer betrachten und daran angepasst entsprechende Zielwerte für die Bewegungszeit, aber auch für den Fernsehkonsum formulieren. Denn neben einer Steigerung der körperlichen Aktivität erscheint mit Blick auf Übergewicht auch eine Reduktion der Fernsehzeit wesentlich, das heißt, sie sollte stets ein Kernelement der Maßnahmen beziehungsweise von Empfehlungen darstellen [59].

**Zu Frage 2).** Körperliche Aktivität – strukturiert, nicht strukturiert, in Alltag und/oder Freizeit – ist inzwischen meistens Teil therapeutischer Maßnahmen. In Anlehnung an die Befunde und Empfehlungen bei adulter Adipositas müssen hier, wenn es um Gewichtsstabilisierung oder sogar um Gewichtsreduktion

geht, langfristig vermutlich deutlich höhere Umfänge angestrebt werden. Um aber die Frage nach den notwendigen Intensitäten, Dauer, Frequenz, gegebenenfalls auch Sportarten und entsprechender Motivation et cetera für dieses Klientel präzise beantworten zu können, müssen entsprechende Untersuchungen initiiert werden. Diese sollten aber nicht nur auf den BMI allein, sondern auch auf die Körperkomposition und andere gesundheitliche Surrogatparameter (zum Beispiel Blutdruck, Lipide, Blutzucker, Insulin, Adipozytokine et cetera) sowie auf die Fitness und motorische Leistungsfähigkeit fokussieren. In der Diskussion „Was brauchen Betroffene?“ müssen auch infrastrukturelle Gegebenheiten kritisch beleuchtet werden. Derzeit mangelt es insbesondere noch an adäquaten und flächendeckenden Nachsorgeangeboten. Kinder und Jugendliche können nach der Teilnahme an einer ambulanten oder stationären Maßnahme in der Regel aufgrund der langfristig erworbenen motorischen Defizite, aber auch infolge negativer Vorerfahrungen und der leider meistens noch bestehenden Leistungsorientierung von Vereinen, nur selten in bestehende Sportangebote integriert werden.

Zu Frage 3). Letztendlich finden sich in den besonderen Zielgruppen die „üblichen Risikogruppen“ für Übergewicht/Adipositas wieder. Aus Akteurssicht ist es zum einen wichtig, die Zielgruppe und entsprechende Bedürfnislage möglichst genau zu kennen, diese in die Planung und Umsetzung zu integrieren (Partizipation) und somit eine Maßnahme passgenau zuzuschneiden (tailoring). Konkret heißt dies, die Grundsätze von Gesundheitsförderung, aber auch Qualitätssicherung und Projektmanagement zu berücksichtigen. Zur Orientierung kann das Strukturmodell zur Planung und Umsetzung präventiver und gesundheitsfördernder Maßnahmen dienen [60]. Einen vielversprechenderen Nutzen haben verhältnispräventive Maßnahmen, die die Möglichkeit einer Trendumkehr eröffnen. Hier sind politische und wirtschaftliche Stakeholder gefragt und gefordert. Diese sollten sich nicht mit Einzelaktionen oder Wettbewerben zufrieden geben, sondern einen

nachhaltigen Strukturwandel im Sinne der Schaffung antiobesogener und bewegungsauffordernder Lebensräume anstreben.

### Korrespondenzadresse

**PD Dr. Dr. C. Graf**

Abteilung Bewegungs- und Gesundheitsförderung am Institut für Bewegungs- und Neurowissenschaft,  
Deutsche Sporthochschule Köln  
Am Sportpark Müngersdorf 6,  
50933 Köln  
c.graf@dshs-koeln.de

**Interessenkonflikt.** Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

### Literatur

1. Tortelero SR, Taylor WC, Murray NG (2000) Physical activity, physical fitness and social, psychological and emotional health. In: Armstrong N, Mechelen W van (Hrsg) Paediatric exercise science and medicine. Oxford University Press, Oxford, S 273–293
2. Hills AP, King NA, Armstrong TP (2007) The contribution of physical activity and sedentary behaviours to the growth and development of children and adolescents: implications for overweight and obesity. *Sports Med* 37:533–545
3. Odgen CL, Carroll MD, Curtin LR et al (2006) Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999–2004. *JAMA* 295:1549–1555
4. Lobstein T, Baur L, Uauy R (2004) Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev* 5:4–104
5. Kurth BM, Schaffrath Rosario A (2007) Die Verbreitung von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen. Ergebnisse des bundesweiten Kinder- und Jugendgesundheitsurveys (KiGGSS). *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 50:737–743
6. Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (2004) Übergewicht und Adipositas bei Kindern in Bayern. *Gesundheitsmonitor Bayern* 2:1–6
7. Landesinstitut für Gesundheit und Arbeit des Landes NRW (2006). [http://www.liga.nrw.de/\\_pdf/gesundheitsberichtedaten/dsu/jahresbericht\\_dsu\\_2006.pdf?PISESSION=c39b318c92efd986bee7f0c30d753fd2d](http://www.liga.nrw.de/_pdf/gesundheitsberichtedaten/dsu/jahresbericht_dsu_2006.pdf?PISESSION=c39b318c92efd986bee7f0c30d753fd2d)
8. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM (1985) Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep* 100:126–131
9. Graf C, Koch B, Kretschmann-Kandel E et al (2004) Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood (CHILT-Project). *Int J Obes* 28:22–26
10. Rowlands AV, Ingledew DK, Eston RG (2000) 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* 27:479–497

11. Anderson SE, Economos CD, Must A (2008) Active play and screen time in US children aged 4 to 11 years in relation to sociodemographic and weight status characteristics: a nationally representative cross-sectional analysis. *BMC Public Health* 22(8):366
12. Lampert T, Sygusch R, Schlack R (2007) Nutzung elektronischer Medien im Jugendalter. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 50:643–652
13. Lampert T, Mensink GB, Romahn N, Woll A (2007) Körperlich-sportliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 50:634–642
14. Bös K, Opper E, Woll A et al (2001) Fitness in der Grundschule. *Haltung Bewegung* 21:4–67
15. Kleine W (2003) Tausend gelebte Kinder. Juventa, Weinheim München
16. Bös K (2003) Motorische Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen. In: Schmidt et al (Hrsg) Erster Deutscher Kinder- und Jugendsportbericht. Hofmann, Schorndorf
17. Tomkinson GR, Leger LA, Olds TS, Cazorla G (2003) 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* 33:285–300
18. Bös K, Bappert S, Tittlbach S, Woll A (2004) Karlsruher Motorik-Screening für Kindergartenkinder (KMS 3–6). *Sportunterricht* 53:79–87
19. Graf C, Jouch S, Koch B et al (2007) Motorische Leistungsfähigkeit von übergewichtigen und adipösen Kindern und Jugendlichen im Vergleich zu ihren Altersgenossen. *Monatsschr Kinderheilkd* 155:631–637
20. Bar-Or O, Baranowski T (1994) Physical activity, adiposity and obesity among adolescents. *Pediatr Exerc Sci* 6:348–360
21. Johnson ML, Burke BS, Mayer J (1956) The prevalence and incidence of obesity in a cross-section of elementary and secondary school children. *Am J Clin Nutr* 4:231–238
22. Reichert FF, Baptista Menezes AM, Wells JC et al (2009) Physical activity as a predictor of adolescent body fatness: a systematic review. *Sports Med* 39:279–294
23. Laurson KR, Eisenmann JC, Welk GJ et al (2008) Combined influence of physical activity and screen time recommendations on childhood overweight. *J Pediatr* 153:209–214
24. Gortmaker SL, Must A, Sobol A et al (1996) Television viewing as a cause of increasing obesity among children in the United States, 1986–1990. *Arch Pediatr Med* 150:356–362
25. Andersen RE, Crespo CJ, Bartlett SJ et al (1998) Relationship of physical activity and television watching with body weight and level of fatness among children: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA* 280:1231–1232
26. Robinson TN (2001) Television viewing and childhood obesity. *Pediatr Clin North Am* 48:1017–1025
27. Marshall SJ, Biddle SJ, Gorely T et al (2004) Relationships between media use, body fatness and physical activity in children and youth: a meta-analysis. *Int J Obes* 28:1238–1246
28. Maffei C, Zaffanello M, Pinelli L, Schutz Y (1996) Total energy expenditure and patterns of activity in 8 to 12-year old obese and non-obese children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 23:256–261
29. Maffei C, Schutz YY, Schena F et al (1993) Energy expenditure during walking and running in obese and nonobese prepubertal children. *J Pediatr* 123:193–199

