

# Übergewicht und kardiovaskuläres Risiko bei Kindern

Schützen Bewegung und Fitness?

Die kindliche Adipositas, die in den letzten zwei Jahrzehnten dramatisch zugenommen hat, ist assoziiert mit kardiovaskulären Risikofaktoren wie Abnormalitäten des Blutdrucks, der Lipide, einer erhöhten Insulinresistenz und der Entwicklung von Typ-2-Diabetes. Die Inaktivität (Medienkonsum) korreliert direkt mit der kindlichen Adipositas. Hingegen ist die körperliche Aktivität mit einer Reduktion des Körpergewichts verbunden und hat zusätzlich einen vom Gewicht unabhängigen protektiven Effekt auf das kardiovaskuläre Risiko. Insgesamt sind es vor allem extreme Verhaltensweisen sowie auch eine Kumulation von adipositasfördernden Verhaltensweisen (Ernährung, verminderte körperliche Aktivität, Medienkonsum) und sozioökonomische Faktoren, die die Entwicklung der kindlichen Adipositas und der kardiovaskulären Risiken fördern und die bei einer Prävention mit einbezogen werden sollten.

**JARDENA J. PUDER<sup>1</sup>, SUSI KRIEMLER<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Abteilung für Endokrinologie, Diabetologie und Metabolismus, CHUV, Universität Lausanne

<sup>2</sup>Institut für Sport und Sportwissenschaften, Universität Basel



## Fakten des Übergewichts

Schon bei Kindern ist die Adipositas assoziiert mit kardiovaskulären Risikofaktoren wie Abnormalitäten des Blutdrucks, der Lipide, einer erhöhten Insulinresistenz und der Entwicklung von Typ-2-Diabetes (eigentlich ja «Altersdiabetes» [1, 2]). Die WHO hat die (kindliche) Adipositas als eine globale Epidemie erkannt (3). Deren dramatischer Zuwachs in den zwei letzten Jahrzehnten wird vor allem auf Umgebungsfaktoren und Verhaltensänderungen zurückgeführt (4), die mit einem Ungleichgewicht zwischen Energiezufuhr und -verbrauch einhergehen. In der Deutschschweiz betrug im Jahr 2002 die Zahl der übergewichtigen (über 90. Perzentile) sechs- bis zwölfjäh-

rigen Kinder etwa 17 bis 19 Prozent und die Zahl der adipösen (über 97. Perzentile) Kinder 4 Prozent (International Obesity Taskforce bzw. IOTF-Perzentilen [5]). In der Westschweiz waren 14 bis 18 Prozent der 5- bis 16-jährigen Mädchen und Jungen übergewichtig (IOTF-Perzentilen [6]). In unserem eigenen noch nicht publizierten Projekt, der Kinder- und Jugendsportstudie KISS, fanden wir ähnliche Zahlen mit einem Total von etwa 20 bis 25 Prozent übergewichtiger und adipöser Kinder (Perzentilen der 1. Zürcher Longitudinalstudie) bei Erst- und Fünftklässlern der Kantone Aargau und Baselland. Das heisst, dass jedes vierte bis fünfte Kind in der Schweiz übergewichtig oder adipös ist. Besonders betroffen sind Kinder von übergewichtigen Eltern, Kinder von niedrigem sozioökonomischem Status und Migranten (7, 8). Bei Kindern von niedrigem sozioökonomischem Status und Migranten sind die Konsequenzen einer adipositasfördernden Umgebung insgesamt besonders alarmierend: Adipositasfördernde Verhaltensweisen treten bei ihnen gehäuft auf (7, 9).

In der folgenden Übersicht möchten wir uns nicht nur auf Kinder mit bereits bestehendem Übergewicht beschränken, sondern auf den Zusammenhang eingehen, der bei der breiten Bevölkerung besteht zwischen Inaktivität (speziell durch Medienkonsum), kardiovaskulärer Fitness und körperlicher Aktivität einerseits und der Adipositas beziehungsweise dem kardiovaskulären Risiko andererseits. Die grösste Problematik beim Erfassen gültiger Daten besteht darin, dass die Angaben zu Ernährung, Sedentarität und in früheren Studien auch zu körperlicher Aktivität ausschliesslich auf Daten von Befragungen beruhen und deshalb hinsichtlich der Genauigkeit schwierig zu werten sind.

## **Inaktivität und Medienkonsum**

In der Schweiz spielen die Kinder täglich etwa zwei Stunden am Computer und/oder schauen fern. Das Ausmass der Medienzeit ist direkt mit dem Übergewicht assoziiert (10, 11). 45 Prozent dieser Kinder essen vor dem Fernseher; je nach Region sehen ein Sechstel bis ein Drittel der Kinder beim Mittag- und/oder Abendessen fern. Dafür sind in erster Linie die Eltern verantwortlich; mitverantwortlich sind aber auch Fernsehsender, die attraktive Kindersendungen zur Zeit der Hauptmahlzeiten ausstrahlen.

Hoher Medienkonsum (Fernsehen, Computer, Video und Games) ist eine wichtige Ursache für die Entwicklung der Kinderfettleibigkeit (12–15), wobei der Wirkungsmechanismus nur zu einem kleinen Teil über die Verdrängung der körperlichen Aktivität funktioniert. In der Tat fanden mehrere grosse Querschnitt- (16, 17) oder Längsschnittstudien (18) keinen oder nur einen schwachen Zusammenhang zwischen dem Medienkonsum und der körperlichen Aktivität. Hingegen begünstigt eine Kombination von hohem Medienkonsum und wenig körperlicher Aktivität die Entwicklung der Adipositas. So ist bei Kindern in der niedrigsten Terzile der körperlichen Aktivität der Einfluss des Fernsehkonsums auf den BMI sehr ausgeprägt (19), wobei diese Effekte vor allem bei längerer Beobachtungszeit ersichtlich werden.

Es stellt sich nun die zentrale Frage, ob diese Fakten beeinflusst werden können. Kurzfristig zeigen nur sehr drastische Massnahmen Veränderungen des Einflusses des Medienkonsums auf die Adipositas der Kinder. Bei neunjährigen Kindern in den USA mit einem wöchentlichen Medienkonsum von 15 Stunden TV, 5 Stunden Video und 3 Stunden Computerspielen konnte eine sechsmonatige Intervention, bei der ein elektronischer Fernsehzeitmanager eingesetzt wurde, im Vergleich zu einer Kontrollgruppe den wöchentlichen Fernsehkonsum um 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Stunden und die Games um 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Stunden senken, was mit einer Reduktion des BMI um 0,45 kg/m<sup>2</sup> (entsprechend zirka 2,5% des ursprünglichen BMI) einherging (14). Das Ausmass der körperlichen Aktivität und der Fitness änderte sich nicht; es zeigte sich aber, dass das Snacking vor dem Fernseher abnahm. Der Medienkonsum scheint nämlich die Auswahl und die Einnahme der Nahrungsmittel zu beeinflussen und vor allem mit erhöhter Energiezufuhr in Form von Snacking vor dem Fernseher einherzugehen (10, 20).

Offenbar ist der Effekt des Medienkonsums auf das steigende kardiovaskuläre Risiko durch die Zunahme von Übergewicht und Adipositas zu erklären (21, 22). Wir fanden darüber hinaus in unserer Studie einen Zusammenhang zwischen dem Medienkonsum und der Insulinresistenz, die unabhängig vom BMI war. Möglicherweise spielt eine Stimulation der Stresshormone wie Adrenalin oder Cortison eine Rolle. So zeigte sich, dass Computerspiele den Blutdruck und die Herzfrequenz bei sieben- bis zehnjährigen Kindern akut erhöhen können (23).

## **Körperliche Aktivität und Fitness**

Während die körperliche Aktivität ein Verhalten darstellt, ist die aerobe Fitness eine Konstitution, die teilweise durch die genetische Veranlagung bestimmt ist, durch genügende körperliche Aktivität, vor allem von mässiger oder hoher Intensität, jedoch beeinflussbar ist. Je nach Studie erklärt die körperliche Aktivität 5 bis 40 Prozent der Fitnessvarianz. Viele Forscher messen deshalb bevorzugt die Fitness als indirektes Mass der körperlichen Aktivität, da sie weit weniger Schwankungen unterworfen ist.

Die aerobe Fitness hat bei Kindern in den letzten 10 bis 20 Jahren um 8 bis 10 Prozent abgenommen – ein wichtiger Anhaltspunkt, dass Kinder sich heutzutage weniger bewegen (24–28). In den USA beträgt die Zahl der 5- bis 15-jährigen Kinder, die zu Fuss oder mit dem Fahrrad zur Schule kommen, weniger als 16 Prozent, verglichen mit 48 Prozent vor 30 Jahren (29). Die Schweizer SCARPOL-Studie zeigte, dass 90 Prozent der Berner Kinder zwischen Kindergartenalter und 8. Klasse noch mit dem Fahrrad oder zu Fuss zur Schule gelangen, in Biel jedoch nur 75 Prozent und in Payerne unter 60 Prozent (30). Eine dänische Studie zeigt, dass Kinder, die zu Fuss zur Schule gehen, durchschnittlich eine halbe Stunde mehr mässig intensive körperliche Aktivität ( $\geq 3$  MET) aufweisen als «motorisierte» Schüler (31). Gemäss unseren Daten von sieben- bis elfjährigen Schweizer Kindern beträgt die körperliche Aktivität mit mässiger Intensität (3–6 MET) von mehreren Minuten am Stück im

Durchschnitt etwa acht Minuten pro Tag und die mit hoher Aktivität ( $\geq 6$  MET) 11 min/ Tag (zusammen also etwa 20 min/ Tag). Eine andere Studie im Kanton Waadt von 1999 zeigt, dass nur 75 Prozent der Knaben und 56 Prozent der Mädchen (9- bis 19-jährig) mindestens 1 Stunde/Tag mit Tätigkeiten verbringen, die mit einer körperlichen Aktivität von mässiger bis hoher Intensität verbunden sind (32). Wenn man sich überlegt, dass die tägliche Bewegung von mindestens mässiger Intensität mindestens eine Stunde betragen sollte (33) – siehe dazu die Empfehlungen des Bundesamtes für Sport und des Bundesamtes für Gesundheit, 2006 –, um kardiovaskuläre Risikofaktoren zu verhindern beziehungsweise die Gesundheit zu erhalten, ist diese Bedingung bei vielen Schweizer Kindern nicht erfüllt. Ein aktiv zurückgelegter Schulweg kann aber einen substanziellen Teil der gefragten Aktivität liefern, vor allem wenn die Kinder nicht gleich neben der Schule wohnen. Eine Abnahme der körperlichen Aktivität oder der Fitness bei Kindern geht auch in Longitudinalstudien mit einer Zunahme des BMI oder der Fettmasse einher (34–39). So wurden beispielsweise 2000 Mädchen im Alter von neun bis zehn Jahren über neun Jahre beobachtet: Aktive Mädchen, also solche, die mindestens fünfmal pro Woche während mindestens 30 Minuten eine Aktivität von mindestens mässiger Intensität ausübten, wurden mit inaktiven Mädchen verglichen (dieselbe Aktivität weniger als 2,5-mal/Woche). Dabei zeigte sich bei den aktiven Mädchen eine um etwa 6 kg geringere Gewichtszunahme, was in dieser Population im Durchschnitt einer BMI-Differenz von  $1,6 \text{ kg/m}^2$  entsprach (39). Andere Längsschnittstudien hingegen zeigen viel schwächere oder gar fehlende Assoziationen zwischen körperlicher Aktivität und Gewichtszunahme (38, 40).

Bei Erwachsenen sind Inaktivität und verminderte Fitness unabhängige Risikofaktoren für die kardiovaskuläre Sterblichkeit (41–43). Da bei Kindern die Beziehung zwischen Fitness/körperlicher Aktivität und kardiovaskulärer Mortalität nicht so einfach gemessen werden kann, können wir lediglich versuchen, den Zusammenhang zwischen Fitness/körperlicher Aktivität und kardiovaskulären Risikofaktoren (entsprechend der Morbidität) zu untersuchen. Eine verminderte körperliche Aktivität oder Fitness bei Kindern geht mit einer Erhöhung von kardiovaskulären Risikofaktoren einher (21, 25, 44–47). Dabei scheint die Fitness mit den meisten traditionellen kardiovaskulären Risikofaktoren wie Blutdruck, Blutfetten und Insulinresistenz oder den eher neueren Risikofaktoren wie einer unterschwelligen Entzündung einen konsistenteren Zusammenhang zu haben als die körperliche Aktivität (21, 45–54). Die individuelle und messtechnische Variabilität der körperlichen Aktivität bietet hierfür die wahrscheinlichste Erklärung.

In wenigen Studien scheint allerdings dieser Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität beziehungsweise der aeroben Fitness mit einzelnen kardiovaskulären Risikofaktoren auch nach Angleichung für den BMI oder das Körperfett weiterhin zu bestehen (21, 51–53). Dies bedeutet, dass die körperliche Aktivität und Fitness einen protektiven Effekt auf das kardiovaskuläre Risiko hat, der zusätzlich zu ihrer Wirkung auf das

Körpergewicht besteht. Erste Resultate von unserem eigenen Projekt bei Schulkindern zeigen zudem, dass eine Verminderung der aeroben Fitness – unabhängig von BMI, Alter oder Geschlecht – mit einer Erhöhung verschiedener kardiovaskulärer Risikofaktoren einhergeht.

Da die Häufigkeit verschiedener kardiovaskulärer Risikofaktoren dennoch bei Kindern im Allgemeinen nicht so extrem hoch ist, bei Risikokindern allerdings solche Faktoren oft gehäuft zusammen auftreten («Clustering» von Risikofaktoren), wird bei Kindern oft auch ein kardiovaskulärer Risikoscore verwendet, der aus den einzelnen Risikofaktoren besteht. Meist wird der Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und Fitness mit diesem Risikoscore ausgeprägter als mit einzelnen Risikofaktoren (44, 47, 49).

Eine berühmte Studie aus den Neunzigerjahren (55) hat Kinder, die bei einem Verkehrsunfall ums Leben gekommen waren, hinsichtlich arteriosklerotischer Veränderungen der Aorta und der Herzkranzgefässe untersucht. Hier wurden schon bei Kindern im Vorschulalter sogenannte «fatty streaks», also Fetteinlagerungen in den Arterienwänden, nachgewiesen. Das Ausmass dieser präarteriosklerotischen Veränderungen korrelierte mit der Anzahl kardiovaskulärer Risikofaktoren. Bedenkt man die drastische Zunahme des Übergewichts und der damit ausgelösten kardiovaskulären Risikofaktoren während der letzten 20 Jahre, ist anzunehmen, dass auch die arteriosklerotischen Veränderungen in den Gefässen der heutigen Kinder deutlich zugenommen haben.

Zusammengefasst sind es vor allem extreme Verhaltensweisen wie auch eine Kumulation von adipositasfördernden Verhaltensweisen (Ernährung, verminderte körperliche Aktivität, Medienkonsum) und sozioökonomischen Faktoren, die die Entwicklung der kindlichen Adipositas und der kardiovaskulären Risiken fördern (siehe *Abbildung*).

Die meisten oben genannten Studien dokumentieren Erhebungen zu einem bestimmten Zeitpunkt des kindlichen Lebens. Relevant wird die Frage, ob sich Fitness, körperliche Aktivität und kardiovaskuläres Risiko im Laufe der Zeit verändern oder persistieren. Dies lässt sich mit der Methode des sogenannten «Tracking» (= Verfolgen) messen. Das Tracking der Fitness vom Kindes- oder Adoleszentenalter ins Erwachsenenalter ist gut und generell besser als das der körperlichen Aktivität ( $r = 0,5\text{--}0,7$  vs.  $0,2\text{--}0,3$ ). Allerdings werden die Daten durch die grössere Genauigkeit der Messmethoden für die Fitness zusätzlich beeinflusst. Je nach Risikofaktor kann das Tracking der kardiovaskulären Risikofaktoren mässig gut bis sehr gut sein ( $r = 0,2\text{--}0,8$ ). Die wichtigste Information aus diesen Messungen, dass das Tracking nicht sehr hoch ist, gibt uns die Sicherheit, dass das Aktivitäts- und Ernährungsverhalten der Kinder durch präventive Strategien beeinflusst werden kann. Wäre das Tracking nämlich extrem hoch, hätten wir wahrscheinlich nur geringe Chancen, an der jetzigen Situation etwas zu ändern.

**Lassen sich Übergewicht und kardiovaskuläres Risiko durch Änderungen der körperlichen Aktivität beeinflussen?**

Leider liess sich mit der Mehrheit der bisherigen randomisierten kontrollierten Präventionsprogramme, welche die körperliche Aktivität beeinflussen, keine erfolgreiche, dauerhafte Reduktion des Übergewichts oder der Adipositas erreichen (56–58). Ähnliches gilt für Präventionsstudien, deren Ziel es war, eine reduzierte Kalorienzufuhr durch Ernährungsumstellung oder eine Kombination von Bewegung und Ernährung zu erreichen.

Gute randomisierte, kontrollierte Studien über mindestens sechs Monate, die durch eine Erhöhung der körperlichen Aktivität (mit oder ohne Ernährungsintervention) bei beiden Geschlechtern eine effiziente Reduktion des BMI oder der Fettmasse erreichten, gibt es sehr wenige (56, 57). Ähnlich wie beim Medienkonsum war bei diesen Studien das Ausmass der Gewichtsabnahme eher bescheiden. Trotzdem darf der langfristige Effekt hier nicht ausser Acht gelassen werden. Wenn der BMI durch eine sechsmonatige Intervention um 2 bis 3 Prozent reduziert werden kann und diese Tendenz über zwei bis drei Jahre weiterbesteht, kann eine erhebliche gesundheitsrelevante Reduktion des Körperfetts erreicht werden. Die Verhaltenstheorie verspricht denjenigen Programmen den höchsten Erfolg, die kleine, für das Individuum wenig einschneidende Verhaltensänderungen über längere Zeit verfolgen.

**Warum sind wir meist so erfolglos in der Primär- und Sekundärprävention?**

Ein etabliertes Verhalten zu ändern, ist schwierig, vor allem wenn die adipositasfördernde Umgebung weiterbesteht. Weitere mögliche Gründe für das Versagen vieler bisheriger Studien sind eine qualitativ oder quantitativ ungenügende Umsetzung, eine zu geringe Belastungsintensität oder eine Intervention in einem Alter, wo es schon schwieriger wird, Lebensgewohnheiten umzustellen. Darüber hinaus besteht ein Mangel an ganzheitlichen Projekten (Ernährung, Bewegung, Medienkonsum, Schlaf, Verhalten), die gleichzeitig auf verschiedenen Ebenen ansetzen (Familie, Schule, Gemeinde, ausführende Organe, Regierung, Industrie). Ist dies nicht gewährleistet, können trotz Intervention die alten Lebensstilgewohnheiten ausserhalb der Ebene der Intervention weitergeführt werden. Zusätzlich ist gerade bei den Bewegungsprogrammen zu verzeichnen, dass diese oft durch Nichtfachexperten durchgeführt werden und dass sich die körperliche Aktivität insgesamt oft gar nicht erhöhte (57).

**Können wir trotzdem etwas tun?**

Wir sind der Meinung, dass eine frühe Primärprävention die einzige effektive Möglichkeit ist, um die kindliche Adipositas-epidemie zu verhindern. Eine erfolgreiche Prävention bedingt aber – neben einer individuellen Verhaltensänderung – vor allem eine Anpassung der Umgebung sowie den Einbezug der sozioökonomischen Problematik. Obschon politische und finanzielle Einschränkungen mit den Möglichkeiten konkurrieren,

gegen diese Epidemie anzugehen, sollte auf allen Ebenen dafür gekämpft werden, dass sich ein gesunder Lebensstil vom frühen Lebensalter an auch realisieren lässt. Es scheint, dass eine frühe Intervention die eigenen Regulationsmechanismen sogar nachhaltig beeinflussen kann (59). Leider besteht ein enormes Ungleichgewicht zwischen dem Ausmass und der Wichtigkeit dieses die Volksgesundheit tangierenden Problems und der noch sehr limitierten allgemeinen, kulturspezifischen Evidenz, die uns helfen würde, dieses Problem effizient anzugehen.

Das Kind ist primär nicht als Bewegungsmuffel geboren, sondern es wird durch unsere Lebensumstände zu einem solchen gemacht. Durch Veränderungen seines Umfeldes kann dies verhindert oder möglicherweise rückgängig gemacht werden. Bei kleinen Kindern genügt es grundsätzlich schon, ihnen die Möglichkeit des freien Spiels zu Hause und vor allem auch draussen in der freien Natur oder auf Spielplätzen zu bieten (60, 61). Schulkinder können in der Schule während der Turnstunden, durch eine bewegungsfördernde Schulumgebung, durch den aktiven Schulweg, durch die Aufforderung, draussen zu spielen, oder durch Mitgliedschaft in einem Sportverein zu mehr Bewegung motiviert werden. Das Center of Disease Control der USA empfiehlt denn auch eine tägliche, qualitativ anspruchsvolle Turnstunde über die gesamte Kindergarten- und Schulzeit (33). Unsere Untersuchungen zeigen, dass die Intensität der körperlichen Belastung, vor allem auch in den Turnstunden, generell viel zu tief ist. Um neben psychologischen auch physiologische Trainingseffekte nachweisen zu können, muss das Level der Intensität von Bewegungsreizen im Ausdauerbereich (Prävention kardiovaskulärer Risikofaktoren) sowie im Kraftbereich (Stärkung der Muskulatur, Osteoporoseprävention) höher angesetzt werden. Die Erfahrung zeigt, dass sieben- bis zwölfjährige Kinder selten Abneigungen gegenüber höheren körperlichen Belastungen zeigen. Im Gegenteil, viele Kinder wollen sich messen und haben Freude an vielseitiger und erschöpfender körperlicher Aktivität. Das Ziel, auch den beispielsweise übergewichtigen Kindern ein Erfolgserlebnis bei Bewegung und Sport zu ermöglichen, bedingt ein hohes pädagogisches und sportspezifisches Fachwissen, das sich zurzeit bei vielen Lehrkräften nur ungenügend findet. Diese Lücke kann nur gefüllt werden, indem mehr «Bewegung in die Schulen kommt» und die Lehrer aller Stufen eine adäquate sport- und bewegungsspezifische Ausbildung erhalten. Die deutliche Reduktion der körperlichen Aktivität bei Jugendlichen ist besonders beunruhigend. Daten aus verschiedenen europäischen Ländern zeigen, dass Jugendliche, die sich in einem Sportclub, in der Schule oder in der Gemeinde betätigen, deutlich aktiver sind (62, 63). Sozial attraktiven Angeboten für Jugendliche im Rahmen der Schule oder in der Gemeinde, zum Beispiel in Form eines frei zugänglichen Fitnesszentrums in der Schule, sollte deshalb besondere Beachtung geschenkt werden.

Das inaktive Verhalten mit exzessivem Fernsehen, Computergebrauch, Videospiele und Handykonsum sollte aktiv reduziert werden. Durch Einschränkungen dieser Inaktivität, die

ohnehin nicht mehr als ein bis zwei Stunden pro Tag betragen sollte, kann die Bewegung und Gesundheit der Kinder und Jugendlichen unmittelbar gefördert werden (33). Dabei sollten den Kindern attraktive Alternativen geboten werden. Eltern sollten als positives Beispiel vorangehen, sich aktiv mit den Kindern bewegen (60) oder ihnen zumindest die Möglichkeit bieten, so oft wie möglich in Bewegung zu sein (64). Denn Übergewicht (65) und Bewegungsarmut (66) sind schon im Alter von zwei bis fünf Jahren evident!

Die Problematik der Adipositas und der Inaktivität kann aber nicht nur auf der individuellen Ebene gelöst werden. Kinder-, Haus- und FrauenärztInnen, Mütter- und ErnährungsberaterInnen sowie HortleiterInnen sollten die Kinder und Familien regelmässig zur Bewegung auffordern und die Wichtigkeit der Bewegung für die Gesundheit der Kinder und Jugendlichen hervorheben. Um sowohl das Bewegungsverhalten von Kleinkindern als auch von Schulkindern fördern zu können, muss vor allem eine bewegungsfreundliche Umgebung geschaffen werden (Naturräume, Spielplätze, sichere Verkehrsverhältnisse, Wichtigkeit der Bewegung im Erziehungswesen). Dies erfordert eine beträchtliche Mitarbeit von Gemeinden, Kantonen und dem Bund. Wenn wir es schaffen, die Bewegung wieder in den Alltag von Jung und Alt zu integrieren, und wenn wir es schaffen, die Politiker von der Wichtigkeit der Primärprävention und der körperlichen Aktivität zu überzeugen, haben wir gewonnen. ■

### Korrespondenzadresse:

**Dr. Jardena J. Puder**  
**Endocrinologie, Diabétologie et**  
**Métabolisme, BH-19, CHUV**  
**Rue du Bugnon 46**  
**1011 Lausanne**  
**Tél. 021-314 06 38, Fax 021-314 06 30**  
**E-Mail: jardena.puder@chuv.ch**

### Referenzen:

- Speiser PW, Rudolf MC, Anhalt H, Camacho-Hubner C, Chiarelli F, Eliakim A, Freemark M, Gruters A, Hershkovitz E, Iughetti L, Krude H, Latzer Y, Lustig RH, Pescovitz OH, Pinhas-Hamiel O, Rogol AD, Shalitin S, Sultan C, Stein D, Vardi P, Werther GA, Zadik Z, Zuckerman-Levin N, Hochberg Z 2005 Childhood obesity. *J Clin Endocrinol Metab* 90: 1871-1887.
- Dietz WH, Robinson TN 2005 Clinical practice. Overweight children and adolescents. *N Engl J Med* 352: 2100-2109.
- Organization WH 1998 Obesity: preventing and managing the global epidemic. Rep. WHO Consult. In: World Health Organisation: Geneva.
- Troiano RP, Flegal KM 1998 Overweight children and adolescents: description, epidemiology, and demographics. *Pediatrics* 101: 497-504.
- Zimmermann MB, Gubeli C, Püntener C, Molinari L 2004 Overweight and obesity in 6-12 year old children in Switzerland. *Swiss Med Wkly* 134: 523-528.
- Woringer V, Schutz Y 2003 [Obesity in Switzerland: body mass index (BMI) percentiles of a child and adolescent population born in 1980 in Lausanne and comparison with Swiss norms (1955)]. *Soz Präventivmed* 48: 121-132.
- Muller MJ, Asbeck I, Mast M, Langnase K, Grund A 2001 Prevention of obesity - more than an intention. Concept and first results of the Kiel Obesity Prevention Study (KOPS). *Int J Obes Relat Metab Disord* 25 Suppl 1: S66-74.
- Brussaard JH, van Erp-Baart MA, Brants HA, Hulshof KF, Lowik MR 2001 Nutrition and health among migrants in The Netherlands. *Public health nutrition* 4: 659-664.
- Magnusson MB, Hulthen L, Kjellgren KI 2005 Obesity, dietary pattern and physical activity among children in a suburb with a high proportion of immigrants. *J Hum Nutr Diet* 18: 187-194.
- Stettler N, Signer TM, Suter PM 2004 Electronic games and environmental factors associated with

childhood obesity in Switzerland. *Obes Res* 12: 896-903.

- Suter PM, Ruckstuhl N 2006 Obesity during growth in Switzerland: role of early socio-cultural factors favouring sedentary activities. *Int J Obes (Lond)* 30 Suppl 4: S4-S10.
- Reilly JJ, Armstrong J, Dorosty AR, Emmett PM, Ness A, Rogers I, Steer C, Sherriff A 2005 Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study. *BMJ* 330: 1357.
- Hancox RJ, Milne BJ, Poulton R 2004 Association between child and adolescent television viewing and adult health: a longitudinal birth cohort study. *Lancet* 364: 257-262.
- Robinson TN 1999 Reducing children's television viewing to prevent obesity: a randomized controlled trial. *JAMA* 282: 1561-1567.
- Matheson DM, Killen JD, Wang Y, Varady A, Robinson TN 2004 Children's food consumption during television viewing. *Am J Clin Nutr* 79: 1088-1094.
- Marshall SJ, Biddle SJ, Gorely T, Cameron N, Murdey I 2004 Relationships between media use, body fatness and physical activity in children and youth: a meta-analysis. *Int J Obes Relat Metab Disord* 28: 1238-1246.
- Andersen RE, Crespo CJ, Bartlett SJ, Cheskin LJ, Pratt M 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* 279: 938-942.
- Taveras EM, Field AE, Berkey CS, Rifas-Shiman SL, Frazier AL, Colditz GA, Gillman MW 2007 Longitudinal relationship between television viewing and leisure-time physical activity during adolescence. *Pediatrics* 119: e314-319.
- Proctor MH, Moore LL, Gao D, Cupples LA, Bradley ML, Hood MY, Ellison RC 2003 Television viewing and change in body fat from preschool to early adolescence: The Framingham Children's Study. *Int J Obes Relat Metab Disord* 27: 827-833.
- Utter J, Scragg R, Schaaf D 2006 Associations between television viewing and consumption of commonly advertised foods among New Zealand children and young adolescents. *Public health nutrition* 9: 606-612.
- Ekelund U, Brage S, Froberg K, Harro M, Anderssen SA, Sardinha LB, Ridoch C, Andersen LB 2006 TV viewing and physical activity are independently associated with metabolic risk in children: the European Youth Heart Study. *PLoS medicine* 3: e488.
- Guillaume M, Lapidus L, Bjorntorp P, Lambert A 1997 Physical activity, obesity, and cardiovascular risk factors in children. *The Belgian Luxembourg Child Study II. Obes Res* 5: 549-556.
- Wang X, Perry AC 2006 Metabolic and physiologic responses to video game play in 7- to 10-year-old boys. *Arch Pediatr Adolesc Med* 160: 411-415.
- Martin M, Dollman J, Norton K, Robertson I 2005 A decrease in the association between the physical activity patterns of Australian parents and their children; 1985-1997. *J Sci Med Sport* 8: 71-76.
- Andersen LB, van Mechelen W 2005 Are children of today less active than before and is their health in danger? What can we do? *Scand J Med Sci Sports* 15: 268-270.
- Dyrstad SM, Aandstad A, Hallen J 2005 Aerobic fitness in young Norwegian men: a comparison between 1980 and 2002. *Scand J Med Sci Sports* 15: 298-303.
- Opper E, Worth A, Bos K 2005 (Fitness of children--children's health). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 48: 854-862.
- 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.
- Tudor-Locke C, Ainsworth BE, Popkin BM 2001 Active commuting to school: an overlooked source of children's physical activity? *Sports Med* 31: 309-313.
- Bringolf-Isler B 2006 Environmental factors and human powered mobility for childhood school travel. 11th Annual Congress of the European College of Sports Science, Lausanne, Switzerland, 2006.
- Cooper AR, Andersen LB, Wedderkopp N, Page AS, Froberg K 2005 Physical activity levels of children who walk, cycle, or are driven to school. *Am J Prev Med* 29: 179-184.
- Michaud PA, Narring F, Caudey M, Cavadini C 1999 Sports activity, physical activity and fitness of 9- to 19-year-old teenagers in the canton of Vaud (Switzerland). *Schweiz Med Wochenschr* 129: 691-699.
- Strong WB, Malina RM, Blimkie CJ, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B, Hergenroeder AC, Must A, Nixon PA, Pivarnik JM, Rowland T, Trost S, Trudeau F 2005 Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr* 146: 732-737.
- Raitakari OT, Porkka KV, Taimela S, Telama R, Rasanen L, Viikari JS 1994 Effects of persistent physical activity and inactivity on coronary risk factors in children and young adults. *The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. Am J Epidemiol* 140: 195-205.
- Berkey CS, Rockett HR, Gillman MW, Colditz GA 2003 One-year changes in activity and in inactivity among 10- to 15-year-old boys and girls: relationship to change in body mass index. *Pediatrics* 111: 836-843.
- Moore LL, Nguyen US, Rothman KJ, Cupples LA, Ellison RC 1995 Preschool physical activity level and change in body fatness in young children. *The Framingham Children's Study. Am J Epidemiol* 142: 982-988.
- Ekelund U, Sardinha LB, Anderssen SA, Harro M, Franks PW, Brage S, Cooper AR, Andersen LB, Ridoch C, Froberg K 2004 Associations between objectively assessed physical activity and indicators of body fatness in 9- to 10-year-old European children: a population-based study from 4 distinct regions in Europe (the European Youth Heart Study). *Am J Clin Nutr* 80: 584-590.

38. Berkey CS, Rockett HR, Field AE, Gillman MW, Frazier AL, Camargo CA, Jr., Colditz GA 2000 Activity, dietary intake, and weight changes in a longitudinal study of preadolescent and adolescent boys and girls. *Pediatrics* 105: E56.
39. Kimm SY, Glynn NW, Obarzanek E, Kriska AM, Daniels SR, Barton BA, Liu K 2005 Relation between the changes in physical activity and body-mass index during adolescence: a multicentre longitudinal study. *Lancet* 366: 301-307.
40. Bandini LG, Must A, Phillips SM, Naumova EN, Dietz WH 2004 Relation of body mass index and body fatness to energy expenditure: longitudinal changes from preadolescence through adolescence. *Am J Clin Nutr* 80: 1262-1269.
41. Hakim AA, Petrovitch H, Burchfiel CM, Ross GW, Rodriguez BL, White LR, Yano K, Curb JD, Abbott RD 1998 Effects of walking on mortality among nonsmoking retired men. *N Engl J Med* 338: 94-99.
42. Wei M, Kampert JB, Barlow CE, Nichaman MZ, Gibbons LW, Paffenbarger RS, Jr., Blair SN 1999 Relationship between low cardiorespiratory fitness and mortality in normal-weight, overweight, and obese men. *JAMA* 282: 1547-1553.
43. Lee CD, Blair SN, Jackson AS 1999 Cardiorespiratory fitness, body composition, and all-cause and cardiovascular disease mortality in men. *Am J Clin Nutr* 69: 373-380.
44. Andersen LB, Wedderkopp N, Hansen HS, Cooper AR, Froberg K 2003 Biological cardiovascular risk factors cluster in Danish children and adolescents: the European Youth Heart Study. *Prev Med* 37: 363-367.
45. Brage S, Wedderkopp N, Ekelund U, Franks PW, Wareham NJ, Andersen LB, Froberg K 2004 Features of the metabolic syndrome are associated with objectively measured physical activity and fitness in Danish children: the European Youth Heart Study (EYHS). *Diabetes Care* 27: 2141-2148.
46. Andersen LB, Harro M, Sardinha LB, Froberg K, Ekelund U, Brage S, Anderssen SA 2006 Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: a cross-sectional study (The European Youth Heart Study). *Lancet* 368: 299-304.
47. Froberg K, Andersen LB 2005 Mini review: physical activity and fitness and its relations to cardiovascular disease risk factors in children. *Int J Obes (Lond)* 29 Suppl 2: S34-39.
48. Gutin B, Yin Z, Humphries MC, Bassali R, Le NA, Daniels S, Barbeau P 2005 Relations of body fatness and cardiovascular fitness to lipid profile in black and white adolescents. *Pediatr Res* 58: 78-82.
49. Andersen LB, Haraldsdottir J 1995 Coronary heart disease risk factors, physical activity, and fitness in young Danes. *Med Sci Sports Exerc* 27: 158-163.
50. Boreham C, Twisk J, Neville C, Savage M, Murray L, Gallagher A 2002 Associations between physical fitness and activity patterns during adolescence and cardiovascular risk factors in young adulthood: the Northern Ireland Young Hearts Project. *International journal of sports medicine* 23 Suppl 1: 22-26.
51. Isasi CR, Deckelbaum RJ, Tracy RP, Starc TJ, Berglund L, Shea S 2003 Physical fitness and C-reactive protein level in children and young adults: the Columbia University BioMarkers Study. *Pediatrics* 111: 332-338.
52. Andersen LB 1994 Blood pressure, physical fitness and physical activity in 17-year-old Danish adolescents. *J Intern Med* 236: 323-329.
53. Hofman A, Walter HJ 1989 The association between physical fitness and cardiovascular disease risk factors in children in a five-year follow-up study. *International journal of epidemiology* 18: 830-835.
54. Hansen SE, Hasselstrom H, Gronfeldt V, Froberg K, Andersen LB 2005 Cardiovascular disease risk factors in 6-7-year-old Danish children: the Copenhagen School Child Intervention Study. *Prev Med* 40: 740-746.
55. Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP, 3rd, Tracy RE, Wattigney WA 1998 Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. *N Engl J Med* 338: 1650-1656.
56. Doak CM, Visscher TL, Renders CM, Seidell JC 2006 The prevention of overweight and obesity in children and adolescents: a review of interventions and programmes. *Obes Rev* 7: 111-136.
57. Summerbell CD, Waters E, Edmunds LD, Kelly S, Brown T, Campbell KJ 2005 Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev*: CD001871.
58. Campbell KH, KD 2007 Strategies which aim to positively impact on weight, physical activity, diet and sedentary behaviours in children from zero to five years. A systematic review of the literature. *Obesity reviews*: 1-12.
59. Rosenbaum M, Leibel RL 1998 The physiology of body weight regulation: relevance to the etiology of obesity in children. *Pediatrics* 101: 525-539.
60. Klesges RC, Eck LH, Hanson CL, Haddock CK, Klesges LM 1990 Effects of obesity, social interactions, and physical environment on physical activity in preschoolers. *Health Psychol* 9: 435-449.
61. Baranowski T, Thompson WO, DuRant RH, Baranowski J, Puhl J 1993 Observations on physical activity in physical locations: age, gender, ethnicity, and month effects. *Res Q Exerc Sport* 64: 127-133.
62. Barnekow-Bergkvist M, Hedberg G, Janlert U, Jansson E 2001 Adolescent determinants of cardiovascular risk factors in adult men and women. *Scand J Public Health* 29: 208-217.
63. Telama R, Yang X, Laakso L, Viikari J 1997 Physical activity in childhood and adolescence as predictor of physical activity in young adulthood. *Am J Prev Med* 13: 317-323.
64. Sallis JF, Prochaska JJ, Taylor WC 2000 A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc* 32: 963-975.
65. Ogden CL, Flegal KM, Carroll MD, Johnson CL 2002 Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents, 1999-2000. *Jama* 288: 1728-1732.
66. Reilly JJ, Jackson DM, Montgomery C, Kelly LA, Slater C, Grant S, Paton JY 2004 Total energy expenditure and physical activity in young Scottish children: mixed longitudinal study. *Lancet* 363: 211-212.