

# Nos enfants sont-ils devenus de gros mous affalés («couch potatoes»)?



Susi Kriemler, Lukas Zahner, Jardena J. Puder

Institut für Sport und Sportwissenschaften und Abteilung für Endokrinologie und Diabetologie, Universität Basel

## Quintessence

- En Suisse, au cours des 20 dernières années, le nombre d'enfants et d'adolescents souffrant de surpoids a été multiplié par trois, et même par six pour ce qui est de l'obésité. Désormais, un enfant sur 4–5 est en surpoids, un enfant sur 15–25 est obèse.
- Le surpoids résulte d'un bilan énergétique positif, où les apports de nourriture sont supérieurs à l'énergie consommée.
- Le surpoids est associé dès l'enfance et l'adolescence à des facteurs de risque cardiovasculaire (taux de lipides sanguins élevés, hypertension et insulino-résistance pathologique), des complications orthopédiques et des barrières psychosociales avec stigmatisation et discrimination.
- Le principal pilier de la résolution du problème réside dans la prévention primaire, qui ne constitue pas un simple problème politique mais devrait être abordée par tous les médecins généralistes, sous forme d'incitation à l'exercice ET de modification des habitudes alimentaires dès la petite enfance – et pas seulement en cas de surpoids existant.
- Un minimum d'une heure d'activité physique par jour d'une intensité au moins modérée est essentiel pour la santé de nos enfants, le comportement en matière d'exercice relève donc de l'anamnèse de tout enfant!

## Summary

### Have our children become “couch potatoes”?

- *Overweight in children and adolescents in Switzerland has increased three-fold over the last 20 years, and obesity has increased as much as sixfold. Every 4<sup>th</sup> to 5<sup>th</sup> child is actually overweight, and every 15<sup>th</sup> to 25<sup>th</sup> child is obese.*
- *Overweight is the result of a positive energy balance, where food intake is higher than energy expenditure.*
- *During childhood and adolescence overweight is already associated with cardiovascular risk factors (high blood lipids, hypertension, pathological insulin resistance), orthopaedic complications and psychosocial barriers such as stigmatisation and discrimination.*
- *The most important tool in tackling the problem is primary prevention, which is not only a sociopolitical issue but should be addressed by all physicians in clinical practice. The main focus should include environmental changes to promote physical activity and adaptation of nutrition, which should start in early childhood and not after overweight is already established.*
- *A minimum of one hour of moderately intensive physical activity per day is essential for the health of our children.*

## Enfants en surpoids – un problème pour nous?

L'OMS a désigné l'obésité en tant qu'épidémie mondiale [1]. Sa croissance dramatique au cours des deux dernières décennies est principalement imputée à des facteurs environnementaux et à des changements de comportement [2], qui s'accompagnent d'un déséquilibre entre apport et consommation énergétique. En 2002, le nombre d'enfants de 6 à 12 ans en surpoids était d'environ 17 à 19% et celui des enfants obèses de 4% (centiles de l'International Obesity Taskforce ou IOTF) [3] en Suisse allemande. En Suisse romande, 14% des filles de 5 à 16 ans, 13,4% des garçons de 5 à 11,5 ans et 17,6% des garçons de 11,5 à 16 ans étaient en surpoids (centiles IOTF) [4]. Dans notre propre projet non encore publié, l'étude du sport chez les enfants et les adolescents KISS, nous avons trouvé des chiffres semblables avec un total d'environ 20 à 25% d'enfants en surpoids et obèses (centiles de *la 1<sup>re</sup> étude longitudinale zurichoise*) chez les élèves de 1<sup>re</sup> et de 5<sup>e</sup> classe des cantons d'Argovie et de Bâle-Campagne. Le fait qu'un quart à un cinquième de nos enfants soit trop gros est dramatique pour plusieurs raisons:

1. Les enfants obèses présentent un risque élevé de devenir des adultes obèses [5].
2. Même chez les enfants, l'obésité est associée à des anomalies de tension artérielle, des lipides sanguins, à une insulino-résistance accrue et au développement de diabète de type 2 (pourtant dit «diabète du sujet âgé») [5, 6].
3. Le risque cardiovasculaire reste élevé même si les adolescents en surpoids deviennent des adultes au poids normal [7].
4. Les problèmes orthopédiques peuvent entraîner une forte baisse de la qualité de vie et accroître le cercle vicieux du manque d'exercice et du surpoids [5, 6].
5. Les enfants obèses souffrent souvent psychologiquement parce qu'on se moque d'eux ou qu'ils sont rejetés du groupe, ce qui peut entraîner un manque d'amour-propre et/ou des angoisses/dépansions [8].

## Trop dedans – pas assez dehors?

L'industrie alimentaire est en plein essor et propose toutes les formes possibles d'alimentation malsaine. On trouve des boissons sucrées attirantes aux couleurs exotiques variées, des saucisses, chips, frites et pizzas sont englouties en quantités astronomiques à la maison. Il y a des fast-foods à chaque coin de rue. Et dans les «restaurants bourgeois normaux», le menu enfant se compose essentiellement de frites, de nuggets de poulet, d'escalopes panées, de saucisses de Francfort et de salade de pommes de terre, quand on'y attire pas le client par des offres «à discrétion». La nourriture s'accompagne de cadeaux. Des repas complets et toutes sortes de «bombes calorifiques» sont ingurgités devant la télé. Le boulanger passe dans les écoles proposer des pâtisseries grasses et sucrées et on trouve des automates vendant des chips et du coca dans les hôpitaux. Vive l'alimentation saine de nos enfants et ados!

Il est aussi évident depuis un certain temps que les enfants bougent moins et se transforment en gros affalés («couch potatoes»). Ça commence dès le matin, lorsque les plus jeunes sont conduits à l'école en voiture et que les ados sortent leur «boguet» trafiquée du garage, plutôt que d'aller en classe à pied ou à vélo. L'école commence et les enfants restent des heures durant assis plus ou moins sans bouger sur des bancs, à emmagasiner le savoir nécessaire, censé les rendre prometteurs et aptes à survivre. Les trois heures de gymnastique obligatoires ne sont pas assez respectées. Elles sont souvent réunies en doubles cours, qui font alors généralement 15 minutes de plus que le cours simple (de 45 min), sur la base de l'argument que c'est suffisant et que les élèves devraient être ponctuellement de retour dans la salle de classe. Dans les petites classes, en particulier, les cours de sport sont dispensés par le professeur habituel, qui n'a lui-même généralement bénéficié que d'un enseignement minimaliste en matière d'éducation physique et sportive des enfants. C'est comme si le prof de sport devait enseigner les maths à vos enfants! Les aires de récréation des écoles sont, dans un certain nombre de cas, pauvrement aménagées et, là encore, il s'agit davantage d'entraves que d'encouragement à l'activité physique. Après les cours, les enfants sont renvoyés de l'enceinte de l'école parce qu'ils font trop de bruit au goût des voisins ou que le gardien ne souhaite pas assurer une surveillance permanente. Du coup, les enfants finissent chez eux, à regarder la télé ou à faire des parties de jeux vidéo brutaux. Le week-end, les parents font une grasse matinée bien méritée après une longue semaine de travail et les «petits» sont autorisés à rester des heures devant la télé pour que les parents aient la paix. De préférence, devant leur propre

télé, dans leur propre chambre. C'est une brève «introduction à l'exercice physique quotidien» de nos enfants.

## Fiction ou réalité?

Une augmentation de la quantité de sucreries, boissons sucrées, repas riches en graisses ou de type fast-food et un accroissement de la taille des portions et de la densité énergétique ont, dans le cadre de certaines études, pu être mis en relation avec une hausse de la masse lipidique corporelle [9–13], même si ce lien de cause à effet est relativement controversé [14]. Les derniers auteurs n'ont pas trouvé d'absorption accrue de nourriture chez les enfants et adolescents des «National Health and Nutrition Surveys», menés dans les années 70 et 88–94, malgré l'augmentation dramatique du surpoids, sachant toutefois que les petites modifications en termes de calories consommées ne sont que difficilement décelables dans les sondages. Chez une majorité des enfants et adolescents représentatifs en Suisse, la proportion de matières grasses consommées est cependant supérieure aux valeurs limites recommandées (30–35%), et se compose presque pour moitié de graisses saturées. D'autres produits à haute densité énergétique tels que les repas préparés (Convenience Food) sont fréquemment consommés. Près de la moitié des enfants boit chaque jour des boissons sucrées et mange des sucreries telles que du chocolat. 70 à 90% des enfants interrogés indiquent prendre un petit-déjeuner, ce pourcentage diminuant avec l'âge (cinquième rapport sur la nutrition en Suisse, 2005). Il existe de nombreux indices de la baisse d'activité des enfants [15, 16]. La proportion d'élèves effectuant à vélo le trajet jusqu'à l'école est passée de 21 à 16% entre 1994 et 2000. Les enfants qui se rendent à l'école de manière active, c.-à-d. à vélo, en trottinette ou à pied, présentent en moyenne 24 min supplémentaires d'activité physique d'intensité modérée (>3 METs) par rapport aux élèves «motorisés» [17, 18]. Si l'on songe que les enfants devraient pratiquer une activité physique une heure par jour au moins [19] pour empêcher les facteurs de risque cardiovasculaire, le simple déplacement actif permet donc déjà d'en couvrir près de la moitié. Evidemment, cela ne vaut que pour les élèves qui n'habitent pas juste à côté de l'école. Dans tous les cantons, les écoles ont pour consigne de garantir trois heures de gymnastique obligatoire. Or, dans certains cantons, cette obligation a été réduite à deux heures pour des raisons financières. Il est temps d'ouvrir les yeux des politiciens et de leur expliquer que les coûts de «l'inactivité» dépassent de très loin ceux économisés avec la suppression de l'heure de gymnastique. Les frais – qui se chiffrent en millions – associés aux ma-

ladies traitées à l'hôpital ou en ambulatoire et liées à l'obésité de l'enfant et de l'adolescent ont par exemple triplé au cours des 20 dernières années [20].

L'endurance aérobie en tant qu'indicateur indirect de l'activité physique chez les enfants allemands a baissé de 10 à 13% entre 1985 et 1995 [21, 22]. Une baisse de l'activité physique ou de la forme chez les enfants est liée à l'augmentation de l'indice de masse corporelle ou de la masse lipidique [23-26] et à une augmentation d'autres facteurs de risque cardiovasculaire [15, 27-29]. Toutefois, on ne sait pas encore très bien dans quel sens le lien de cause à effet s'établit. Et malheureusement, il y a un lien entre les activités physiques [30, 31] de l'enfance et les facteurs de risque cardiovasculaire jusqu'à l'âge adulte. L'ampleur du manque de mouvement dans l'enfance transparait donc aussi indirectement dans les résultats de l'enquête sur la santé 2006. Celle-ci montre qu'un quart seulement (27%) de toutes les personnes de plus de 15 ans bénéficie de la quantité d'exercice physique nécessaire (Office fédéral de la statistique et du sport, avril 2006). Chez les adultes, l'inactivité tout comme la baisse de forme constituent même des facteurs de risque de mortalité indépendants [32-34]. Les résultats préliminaires de notre propre projet sur les enfants scolarisés montrent aussi qu'une diminution de l'endurance aérobie s'accompagne d'une hausse des facteurs de risque cardiovasculaire indépendamment de l'indice de masse corporelle, de l'âge ou du sexe. Bien sûr, c'est exactement l'inverse avec la télé. La consommation de médias (télé, ordinateur, console de jeux) est devenue l'une des principales causes d'embonpoint [35-38], parce qu'elle se double d'inactivité et souvent d'un apport énergétique accru. Les enfants suisses ne sont pas non plus épargnés: les jeux informatiques et la télé occupent nos enfants 2 heures par jour environ et le temps consacré à ces médias est directement en rapport avec le surpoids [39]. 45% de ces enfants mangent devant la télé, 14% la regardent pendant le déjeuner et 20% pendant le dîner. Le manque de sommeil pourrait être un cofacteur de l'obésité, car il peut entraîner une stimulation des hormones du stress et des neurohormones [37, 40-42]. Une réduction du temps de sommeil stimule l'activité du système nerveux sympathique et de l'axe hypothalamo-hypophysio-surrénal, provoquant donc une baisse des concentrations de leptine dans le sérum («feed-back du bilan énergétique») et une augmentation des concentrations de ghréline («signal de faim») dans le sérum, ce qui pourrait accroître la sensation de faim. Cette hypothèse est corroborée par une étude indiquant qu'un temps de sommeil inférieur à 10,5 heures à l'âge de 3 ans est un prédicteur indépendant de développement d'un surpoids à l'âge de 7 ans [37]!

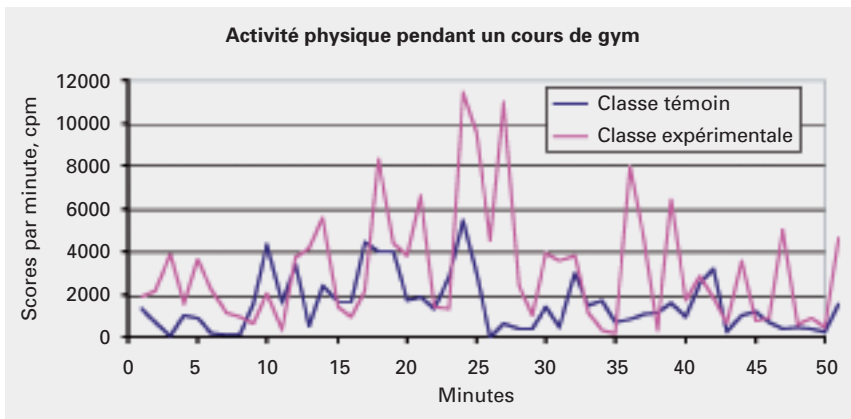
Bien que ces liens de cause à effet soient évidents et que des études de prévention à court terme aient obtenu certains résultats encourageants, les programmes de prévention n'ont pour la plupart pas pu aboutir à une réduction durable du surpoids ou de l'obésité [43].

### **Pourquoi les échecs sont-ils si nombreux en prévention primaire et secondaire?**

La plupart des stratégies de traitement sous forme de prévention secondaire chez les enfants en surpoids et obèses n'ont eu que des résultats modestes et souvent limités dans le temps [44, 45]. L'objectif était d'obtenir un bilan énergétique équilibré au travers d'un apport de calories réduit, d'une combustion accrue des calories grâce à de l'exercice ou d'une combinaison des deux. Au nombre des causes possibles de l'échec de ces approches, on compte une mise en œuvre trop peu stricte ou durable, une intensité de sollicitation trop faible ou une intervention à un âge où il est déjà difficile de modifier les habitudes de vie. D'autres raisons possibles sont l'absence de projet global (alimentation, activité physique, consommation de médias, sommeil, comportement) ciblant les différents domaines (famille, école, commune, organismes exécutants, gouvernement, industrie). S'il n'y en a pas, les anciennes habitudes de vie peuvent perdurer dans les domaines autres que le domaine d'intervention. En ce qui concerne spécifiquement les programmes d'activité physique, il faut souligner que, dans de nombreux cas, ils n'ont pas été menés par des spécialistes et que l'activité physique totale n'a pas augmenté [43]. Par ailleurs, la prévention primaire a jusqu'ici échoué parce que la norme sociale d'une société d'abondance passive est généralement acceptée.


### **Que pouvons-nous faire?**

Dans la lutte contre cette épidémie, une prévention primaire précoce est donc la seule possibilité. Bien que les entraves politiques et financières réduisent la possibilité de combattre l'épidémie d'obésité dans certains domaines, cela vaudrait la peine de s'efforcer d'englober un maximum d'entre eux afin de pouvoir mettre en œuvre un mode de vie sain dès le jeune âge. Il semble qu'une intervention précoce modifiant l'environnement peut exercer une influence de longue durée sur les mécanismes de régulation propres [46]. Des stratégies de prévention efficaces sont extrêmement importantes. Il existe toutefois un énorme déséquilibre entre l'étendue et l'importance de ce problème de santé et l'évidence générale et culturellement spécifique très limitée qui nous aiderait à l'aborder efficacement.




**Figure 1**

Dans la classe expérimentale, le cours de gym a été assuré par un professeur de sport qualifié tandis que dans la classe témoin, c'est le professeur principal qui s'en est chargé. Les scores par minute décrivent l'intensité de l'activité physique.

En premier lieu, l'enfant ne naît pas pantouflard, il le devient en raison de nos conditions de vie. Ce phénomène peut être empêché ou inversé en modifiant son environnement. Chez les jeunes enfants, il suffit pour cela de leur donner la possibilité de jouer librement à la maison et surtout à l'extérieur, dans la nature ou sur les terrains de jeu [47, 48]. Les enfants scolarisés peuvent être encouragés à accroître leur activité physique pendant les cours de gym à l'école, au travers d'un environnement scolaire favorisant le sport, du trajet actif jusqu'à l'école, de l'incitation active à jouer dehors ou de l'inscription à un club sportif. Le «Center of disease control» (CDC) des Etats-Unis recommande une heure quotidienne de gymnastique de qualité pendant toute la période de maternelle et d'école [19]. Notre expérience montre toutefois que l'intensité de la sollicitation physique est, d'une manière générale, trop faible. Pour qu'il soit possible de démontrer des effets physiologiques de l'entraînement en plus des effets psychologiques, il faudrait que les stimulations physiques soient plus fortes tant dans le domaine de l'endurance (prévention des facteurs de risque cardiovasculaire) que dans celui de la force (renforcement de la musculature, prévention de l'ostéoporose). Notre expérience montre que les enfants de 7 à 12 ans sont rarement opposés à des sollicitations physiques accrues. Ils sont au contraire nombreux à vouloir se mesurer les uns aux autres et apprécient les activités physiques variées et épuisantes. Permettre aux enfants en surpoids de connaître eux aussi des succès dans le sport et l'exercice est un objectif qui exige des personnels enseignants des connaissances spécialisées en pédagogie et en sport qu'ils sont actuellement trop rares à posséder. Notre exemple, illustré par la figure 1 , indique dans quelle mesure il est possible d'accroître l'efficacité de l'exercice pendant les cours de gym. La courbe rose retrace l'ampleur et l'intensité de l'activité dans une classe expé-

mentale pendant une heure de sport (dispensée par un professeur de sport qualifié) par rapport à celles d'une classe témoin (entraînée par le professeur principal). Nous ne remplissons pas les exigences, que ce soit en termes de durée minimale de l'activité physique ou de cours de sport de qualité. Cette lacune ne pourra être comblée qu'en introduisant «davantage de sport à l'école» et en dispensant aux professeurs de tous les niveaux une formation adéquate et spécifique en sport et en exercice. La nette diminution de l'activité physique chez les adolescents est particulièrement préoccupante. Les données provenant de divers pays européens montrent que les adolescents actifs dans le cadre d'une association sportive scolaire ou communale sont nettement plus actifs en général [49, 50]. C'est pourquoi une attention toute particulière devrait être accordée à des propositions socialement attrayantes pour les adolescents au sein des établissements scolaires et des communes.

L'inactivité est l'un des facteurs majeurs de l'apparition du surpoids. Il faudrait donc réduire activement le comportement passif, consistant à regarder la télé, pianoter sur l'ordinateur, jouer à des jeux vidéo et chatter sur le portable, qui ne devrait pas excéder une à deux heures par jour. On pourrait ainsi favoriser à la fois la santé et l'activité des enfants et adolescents [19]. Il est probable que cette réduction ne pourra être obtenue sans imposer des limites, à moins que les enfants ne se voient proposer des alternatives attrayantes. Les parents devraient prendre les devants, jouer le rôle de modèle et faire activement de l'exercice avec les enfants [48] ou au moins leur offrir la possibilité d'être actifs aussi souvent que possible [51]. Les pédiatres, généralistes et gynécologues, infirmières puéricultrices et directions de garderies devraient encourager activement les enfants et familles à faire de l'exercice et souligner l'importance de l'activité physique pour la santé des enfants et adolescents. En effet, le surpoids [52] et le manque d'exercice [53] sont évidents dès l'âge de 2 à 5 ans! Le tableau 1  décrit une profusion de possibilités de prévention primaire et secondaire qui pourraient être appliquées quotidiennement dans le cabinet médical. Si nous réussissons à intégrer l'activité physique à la vie quotidienne des jeunes et des moins jeunes au même titre que le brossage des dents, et si nous réussissons à convaincre les politiques que la prévention primaire est la plus avantageuse économiquement, nous aurons gagné.

**Tableau 1. Approches possibles pour la prévention de l'obésité infantile.**

<b>Famille</b>
Indication claire d'un poids corporel sain pour chaque membre de la famille
Déclaration du surpoids en tant que maladie, éclaircissement de la problématique
Repas commun en tant que famille à la maison
Pas d'omission de repas, en particulier du petit-déjeuner
Pas de télévision pendant les repas
Pas de grignotage devant la télé
Utilisation de petites assiettes, ne pas placer les bols sur la table
Consommation très modérée d'aliments sucrés et gras
Cuisine pauvre en matières grasses
Pas de boissons sucrées
Explication de la pyramide alimentaire
Pas de télé dans la chambre des enfants
Réduction du temps consacré à la télé, à l'ordinateur et aux jeux vidéo
<b>Ecole</b>
Goûter sain le matin et l'après-midi
Vente d'aliments sains par le boulanger
Suppression des automates vendant des boissons et aliments malsains
Installation de points d'eau à l'école
Formation des enseignants au regard d'une alimentation saine et des avantages d'une activité physique intense
Promotion d'une norme minimale pour les heures de gym, tant en termes de durée que de qualité
Promotion du trajet actif pour l'école
Soutien des offres de loisirs accroissant l'activité physique
Alimentation saine à toutes les tables de déjeuner
<b>Communes</b>
Promotion de tous les environnements favorisant l'exercice pour les enfants, adolescents et familles (terrains de jeux, de sport, centres de remise en forme)
Soutien et promotion active des associations sportives
Manifestations communales encourageant l'exercice
Formation des infirmières puéricultrices et des directeurs/directrices de crèche concernant l'activité physique et l'alimentation
Lutte contre les ascenseurs et escaliers roulants
Exposés pour la promotion de la santé dans la commune
Volonté politique du conseil municipal de promouvoir activement la santé

Correspondance:  
 Dr Susi Kriemler  
 Institut für Sport  
 und Sportwissenschaften  
 Brüglingen 33  
 CH-4052 Basel  
[susi.kriemler@unibas.ch](mailto:susi.kriemler@unibas.ch)

#### Références

- Baranowski T, Thompson WO, DuRant RH, et al. Observations on physical activity in physical locations: age, gender, ethnicity, and month effects. *Res Q Exerc Sport* 1993; 64(2):127–33.
- Brage S, Wedderkopp N, Ekelund U, et al. 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* 2004; 27(9):2141–8.
- Dietz WH, Robinson TN. Clinical practice. Overweight children and adolescents. *N Engl J Med* 2005;352(20):2100–9.
- Epstein LH, Myers MD, Raynor HA, et al. Treatment of pediatric obesity. *Pediatrics* 1998;101(3 Pt 2):554–70.
- James J, Thomas P, Cavan D, et al. Preventing childhood obesity by reducing consumption of carbonated drinks: cluster randomised controlled trial. *BMJ* 2004;328(7450): 1237.
- Reilly JJ, Armstrong J, Dorosty AR, et al. Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study. *BMJ* 2005; 330(7504):1357.
- Reilly JJ, Jackson DM, Montgomery C, et al. Total energy expenditure and physical activity in young Scottish children: mixed longitudinal study. *Lancet* 2004;363(9404): 211–2.
- Speiser PW, Rudolf MC, Anhalt H, et al. Childhood obesity. *J Clin Endocrinol Metab* 2005;90(3):1871–87.
- Stettler N, Signer TM, Suter PM. Electronic games and environmental factors associated with childhood obesity in Switzerland. *Obes Res* 2004;12(6):896–903.
- Summerbell CD, Waters E, Edmunds LD, et al. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2005;(3):CD001871.
- Wei M, Kampert JB, Barlow CE, et al. Relationship between low cardiorespiratory fitness and mortality in normal-weight, overweight, and obese men. *JAMA* 1999;282(16): 1547–53.

Vous trouverez la bibliographie complète [1–53] dans la version en ligne de l'article sous [http://www.medicalforum.ch/archive\\_f/2007/2007-09.html](http://www.medicalforum.ch/archive_f/2007/2007-09.html).

# Nos enfants sont-ils devenus de gros mous affalés («couch potatoes»)?

Susi Kriemler, Lukas Zahner, Jardena J. Puder

## Références

- 1 WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic, Rep. WHO Consult, World Health Organisation: Geneva. World Health Organization, 1998.
- 2 Troiano RP, Flegal KM. Overweight children and adolescents: description, epidemiology, and demographics. *Pediatrics* 1998;101(3 Pt 2): 497–504.
- 3 Zimmermann MB, Gubeli C, Puntener C, et al. Overweight and obesity in 6–12 year old children in Switzerland. *Swiss Med Wkly* 2004; 134(35-36):523–8.
- 4 Woringer V, Schutz Y. 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* 2003;48(2):121–32.
- 5 Speiser PW, Rudolf MC, Anhalt H, et al. Childhood obesity. *J Clin Endocrinol Metab* 2005;90(3):1871–87.
- 6 Dietz WH, Robinson TN. Clinical practice. Overweight children and adolescents. *N Engl J Med* 2005;352(20):2100–9.
- 7 Srinivasan SR, Bao W, Wattigney WA, et al. Adolescent overweight is associated with adult overweight and related multiple cardiovascular risk factors: the Bogalusa Heart Study. *Metabolism* 1996;45(2):235–40.
- 8 Must A, Strauss RS. Risks and consequences of childhood and adolescent obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1999;23(Suppl 2):S2–11.
- 9 James J, Thomas P, Cavan D, et al. Preventing childhood obesity by reducing consumption of carbonated drinks: cluster randomised controlled trial. *BMJ* 2004;328(7450):1237.
- 10 Ludwig DS, Peterson KE, Gortmaker SL. Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis. *Lancet* 2001;357(9255):505–8.
- 11 Nicklas TA, Yang SJ, Baranowski T, et al. Eating patterns and obesity in children. The Bogalusa Heart Study. *Am J Prev Med* 2003; 25(1):9–16.
- 12 Rodriguez-Artalejo F, Garces C, Gorgojo L, et al. Dietary patterns among children aged 6–7 y in four Spanish cities with widely differing cardiovascular mortality. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56(2):141–8.
- 13 Taveras EM, Berkey CS, Rifas-Shiman SL, et al. Association of consumption of fried food away from home with body mass index and diet quality in older children and adolescents. *Pediatrics* 2005;116(4):e518–24.
- 14 Troiano RP, Briefel RR, Carroll MD, et al. Energy and fat intakes of children and adolescents in the united states: data from the national health and nutrition examination surveys. *Am J Clin Nutr* 2000;72(5 Suppl): 1343S–1353S.
- 15 Andersen LB, and van Mechelen W. Are children of today less active than before and is their health in danger? What can we do? *Scand J Med Sci Sports* 2005;15(5):268–70.
- 16 Martin M, Dollman J, Norton K, et al. A decrease in the association between the physical activity patterns of Australian parents and their children; 1985–1997. *J Sci Med Sport* 2005;8(1):71–6.
- 17 Cooper AR, Andersen LB, Wedderkopp N, et al. Physical activity levels of children who walk, cycle, or are driven to school. *Am J Prev Med* 2005;29(3):179–84.
- 18 Sirard JR, Ainsworth BE, McIver KL, et al. Prevalence of active commuting at urban and suburban elementary schools in Columbia, SC. *Am J Public Health* 2005;95(2):236–7.
- 19 Strong WB, Malina RM, Blimkie CJ, et al. Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr* 2005;146(6):732–7.
- 20 Wang G, Dietz WH. Economic burden of obesity in youths aged 6 to 17 years: 1979–1999. *Pediatrics* 2002;109(5):E81–1.
- 21 Bös K. Motorische Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen. Schmidt W, Jartmann-Tews I, Brettschneider W.-D. *Erster Deutscher Kinder- und Jugendsportbericht* 2003:85–107.
- 22 Opper E, Worth A, Bos K. Fitness of children – children's health. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2005;48(8):854–62.
- 23 Berkey CS, Rockett HR, Gillman MW, et al. 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* 2003;111(4 Pt 1):836–43.
- 24 Ekelund U, Sardinha LB, Anderssen SA, et al. Associations between objectively assessed physical activity and indicators of body fatness in 9- to 10-y-old European children: a population-based study from 4 distinct regions in Europe (the European Youth Heart Study). *Am J Clin Nutr* 2004;80(3):584–90.
- 25 Moore LL, Nguyen US, Rothman KJ, et al. Preschool physical activity level and change in body fatness in young children. The Framingham Children's Study. *Am J Epidemiol* 1995;142(9):982–8.

- 26 Raitakari OT, Porkka KV, Taimela S, et al. 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* 1994; 140(3):195–205.
- 27 Andersen LB, Wedderkopp N, Hansen HS, et al. Biological cardiovascular risk factors cluster in Danish children and adolescents: the European Youth Heart Study. *Prev Med* 2003; 37:363–7.
- 28 Brage S, Wedderkopp N, Ekelund U, et al. 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* 2004;27(9):2141–8.
- 29 Dyrstad SM, Aandstad A, Hallen J. Aerobic fitness in young Norwegian men: a comparison between 1980 and 2002. *Scand J Med Sci Sports* 2005;15(5):298–303.
- 30 Tammelin T, Nayha S, Laitinen J, et al. Physical activity and social status in adolescence as predictors of physical inactivity in adulthood. *Prev Med* 2003;37(4):375–81.
- 31 Twisk JW, Kemper HC, van Mechelen W. Tracking of activity and fitness and the relationship with cardiovascular disease risk factors. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32(8):1455–61.
- 32 Hakim AA, Petrovitch H, Burchfiel CM, et al. Effects of walking on mortality among nonsmoking retired men. *N Engl J Med* 1998;338(2):94–9.
- 33 Lee CD, Blair SN, Jackson AS. Cardiorespiratory fitness, body composition, and all-cause and cardiovascular disease mortality in men. *Am J Clin Nutr* 1999;69(3):373–80.
- 34 Wei M, Kampert JB, Barlow CE, et al. Relationship between low cardiorespiratory fitness and mortality in normal-weight, overweight, and obese men. *Jama* 1999;282(16):1547–53.
- 35 Hancox RJ, Milne BJ, Poulton R. Association between child and adolescent television viewing and adult health: a longitudinal birth cohort study. *Lancet* 2004;364(9430):257–62.
- 36 Matheson DM, Killen JD, Wang Y, et al. Children's food consumption during television viewing. *Am J Clin Nutr* 2004;79(6):1088–94.
- 37 Reilly JJ, Armstrong J, Dorosty AR, et al. Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study. *Bmj* 2005;330(7504):1357.
- 38 Robinson TN. Reducing children's television viewing to prevent obesity: a randomized controlled trial. *JAMA* 1999;282(16):1561–7.
- 39 Stettler N, Signer TM, Suter PM. Electronic games and environmental factors associated with childhood obesity in Switzerland. *Obes Res* 2004;12(6):896–903.
- 40 Spiegel K, Leproult R, L'Hermite-Baleriaux M, et al. Leptin levels are dependent on sleep duration: relationships with sympathovagal balance, carbohydrate regulation, cortisol, and thyrotropin. *J Clin Endocrinol Metab* 2004; 89(11):5762–71.
- 41 Spiegel K, Tasali E, Penev P, et al. Brief communication: Sleep curtailment in healthy young men is associated with decreased leptin levels, elevated ghrelin levels, and increased hunger and appetite. *Ann Intern Med* 2004; 141(11):846–50.
- 42 Vgontzas AN, Zoumakis E, Bixler EO, et al. Adverse effects of modest sleep restriction on sleepiness, performance, and inflammatory cytokines. *J Clin Endocrinol Metab* 2004; 89(5):2119–26.
- 43 Summerbell CD, Waters E, Edmunds LD, et al. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2005;(3): CD001871.
- 44 Epstein LH, Myers MD, Raynor HA, et al. Treatment of pediatric obesity. *Pediatrics* 1998; 101(3 Pt 2):554–70.
- 45 Rocchini AP. Childhood obesity and a diabetes epidemic. *N Engl J Med* 2002;346(11):854–5.
- 46 Rosenbaum M, Leibel RL. The physiology of body weight regulation: relevance to the etiology of obesity in children. *Pediatrics* 1998; 101(3 Pt 2):525–39.
- 47 Baranowski T, Thompson WO, DuRant RH, et al. Observations on physical activity in physical locations: age, gender, ethnicity, and month effects. *Res Q Exerc Sport* 1993;64(2):127–33.
- 48 Klesges RC, Eck LH, Hanson CL, et al. Effects of obesity, social interactions, and physical environment on physical activity in pre-schoolers. *Health Psychol* 1990;9(4):435–49.
- 49 Barnekow-Bergkvist M, Hedberg G, Janlert U, et al. Adolescent determinants of cardiovascular risk factors in adult men and women. *Scand J Public Health* 2001;29(3):208–17.
- 50 Telama R, Yang X, Laakso L, et al. Physical activity in childhood and adolescence as predictor of physical activity in young adulthood. *Am J Prev Med* 1997;13(4):317–23.
- 51 Sallis JF, Prochaska JJ, Taylor WC. A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32(5):963–75.
- 52 Ogden CL, Flegal KM, Carroll MD, et al. Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents, 1999–2000. *JAMA* 2002;288(14):1728–32.
- 53 Reilly JJ, Jackson DM, Montgomery C, et al. Total energy expenditure and physical activity in young Scottish children: mixed longitudinal study. *Lancet* 2004;363(9404):211–2.