

Herausforderungen bei der Charakterisierung und der Verbesserung der Ernährungssituation im Kindes- und Jugendalter

Zusammenfassung

Eine dem kindlichen Bedarf entsprechende Ernährungsweise ist für die kurz- und langfristige Gesundheit, das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit von fundamentaler Bedeutung. Grundlage für die Situationsbewertung und für Optimierungsstrategien sind wissenschaftlich basierte Referenzwerte für die kindliche Nährstoffzufuhr. Eine präzise Definition des kindlichen Bedarfes ist jedoch aufgrund unzureichender Daten für viele Nährstoffe nicht möglich. Hier werden Schätzwerte aus Referenzwerten für Erwachsene extrapoliert, meist basierend auf altersbezogenen Mittelwerten für Körpergewicht oder Körperoberfläche, was jedoch nicht die altersabhängigen physiologischen Veränderungen reflektiert. Verschiedene Expertenempfehlungen differieren erheblich, auch wegen unterschiedlicher Definitionen und Konzepte zur Ableitung von Referenzwerten. Auch vorliegende Daten zur kindlichen Nahrungs- und Nährstoffzufuhr haben durch methodische Unzulänglichkeiten oft nur begrenzte Aussagekraft. Deshalb ist die Verbesserung und internationale Harmonisierung der wissenschaftlichen Grundlagen dringend geboten. Bei vielen Kindern und Jugendlichen werden derzeit die Ernährungsbedürfnisse nicht angemessen erfüllt, besonders deutlich erkennbar an der epidemieartigen Zunahme von Übergewicht und Adipositas. Mittelfristig droht eine starke Häufung von metabolischem Syndrom, Diabetes und kardiovaskulären Erkrankungen. Der Adipositaszunahme zugrunde liegen u. a. geringe körperliche Bewegung, Veränderungen der Esskultur und des Essverhaltens, häufiger Verzehr fettreicher Lebensmittel mit hoher Kaloriendichte sowie zunehmende Portionsgrößen. Zur

dringend notwendigen Trendwende könnten gemeinsame Anstrengungen von Wissenschaft, öffentlichen Einrichtungen und Wirtschaft beitragen.

Schlüsselwörter

Adipositas · Ernährungsempfehlungen · Essverhalten · Körperliche Aktivität · Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr

Die angemessene Deckung der Ernährungserfordernisse von Kindern und Jugendlichen ist von zentraler Bedeutung für deren Wachstum und Entwicklung sowie auch für die kurz- und langfristige Gesundheit, das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit [1]. Grundvoraussetzung für einen gesunden Organismus ist die Gewährleistung des metabolischen Bedarfes an Wasser, Energie und einzelnen Nährstoffen. Eine differenzierte Definition des Nährstoffbedarfes publizierte die Ernährungscommission der Europäischen Gesellschaft für Pädiatrische Gastroenterologie, Hepatologie und Ernährung [2]: „Die ideale Definition des physiologischen Bedarfs ist die Menge und chemische Form eines Nährstoffes, welche systemisch benötigt wird, um eine normale Gesundheit und Entwicklung zu ermöglichen, ohne den Stoffwechsel eines anderen Nährstoffes zu beeinträchtigen. Der entsprechende Nährstoffbedarf ist die Zufuhrmenge, welche ausreicht, um den physiologischen Bedarf zu decken. Idealerweise sollte dies ohne extreme homöostatische

Prozesse oder ausgeprägte Verarmung bzw. Überschüsse der Körperdepots erreicht werden.“

Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr

Bei der Definition des Nährstoffbedarfs für Kinder und Jugendliche müssen einige Besonderheiten berücksichtigt werden. Im Gegensatz zum erwachsenen Organismus muss beim Kind und Jugendlichen die Nährstoffzufuhr nicht nur den Erhaltungsbedarf für Grundumsatz, obligate Verluste und körperliche Aktivität decken. Kinder haben zusätzlich einen hohen und spezifischen Substratbedarf für das Wachstum. Besonders hoch ist dieser zusätzliche Bedarf während der raschen Gewichtszunahme im Säuglingsalter sowie während der Phasen des Wachstumsspurtes im Vorschulalter und in der Pubertät [3]. Im Gegensatz zu ihrem hohen Bedarf haben Kinder aber eine nur begrenzte Kapazität zur Kompensation einer unausgewogenen Substratzufuhr, vor allem aufgrund geringerer körpereigener Speichermengen an Nährstoffen. Im frühen Lebensalter können zudem unreife gastrointestinale und hepatische Funktionen sowie eine eingeschränkte renale Konzentrationsfähigkeit die Homöosta-

© Springer-Verlag 2004

Univ.-Prof. Dr. B. Koletzko
Dr. von Hainersches Kinderspital,
Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität
München, Lindwurmstraße 4, 80337 München
E-Mail: Claudia.Wellbrock@med.uni-muenchen.de

B. Koletzko · A. M. Toschke · R. von Kries

Current problems in determining children's nutritional needs

Abstract

Meeting children's nutritional needs is of fundamental importance for their immediate and later health, well-being, and performance. Age-adapted reference values of nutrient intake form the basis for analysis of the current situation and for policy planning, but for many nutrients they cannot be precisely defined due to inadequate scientific data. Therefore, such values are often extrapolated from adult reference values based on age-adapted mean body weight or body surface data, although such extrapolation does not reflect age-related physiological changes. There are considerable differences between various expert recommendations, in part also due to differences in definitions and underlying concepts for deriving reference values. Improvements and international harmonization are urgently needed. Nutritional needs of many children and adolescents are not adequately met at present. A particularly obvious indication is the epidemic-like increase of pediatric overweight and obesity, which could result in markedly increased prevalences of later metabolic syndrome, diabetes, and cardiovascular diseases. Contributing to increasing childhood obesity are low physical activity, changing eating culture and behavior, frequent consumption of high-fat foods with high energy density, and increasing portion sizes. Changes are urgently needed and might be achievable with close collaboration between scientists, public institutions, and industry.

Keywords

Dietary reference intake · Feeding behavior · Nutrition policy · Obesity · Physical activity

sefähigkeit weiter einschränken. Von zusätzlicher Bedeutung ist die lange Lebenserwartung der Kinder, d. h., es besteht bei ihnen eine höhere Wahrscheinlichkeit für langzeitige Auswirkungen der Ernährungs- und -qualität auf das spätere Wohlbefinden und die Gesundheit. Beeinflusst wird z. B. das Risiko für die Ausprägung kardiovaskulärer Krankheiten im höheren Lebensalter [3]. In Laufe des letzten Jahrzehnts hat eine große Zahl von Studien belegt, dass die Ernährung während sensibler Phasen des frühkindlichen Wachstums und der Organentwicklung permanent programmierende Wirkungen auf spätere Organstrukturen sowie Organfunktionen und damit auch auf das Krankheitsrisiko ausübt [1].

Im Gegensatz zur großen Relevanz einer angemessenen Nährstoffzufuhr im frühen Lebensalter steht die sehr begrenzte wissenschaftliche Datenbasis, auf deren Grundlage Schlussfolgerungen über die bedarfsgerechte Nährstoffzufuhr im Kindesalter gezogen werden können. Exemplarisch führte einer der Autoren dieses Beitrages (B. Koletzko) am 25. August 2003 eine elektronische Literatursuche in der PubMed Datenbank der National Library of Medicine (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi>) durch. Unter dem Suchbegriff „nutrient requirement“, limitiert durch „clinical trial“ und „human“ fanden sich 176 Einträge für Erwachsene und 53 für Neugeborene, aber nur 21 für Vorschulkinder von 2–5 Jahren, 29 für Kinder im Alter von 6–12 Jahren und 45 für Kinder und Adoleszenten von 13–18 Jahren (mit Mehrfachnennungen der gleichen Arbeiten). Bereits ohne weitere Detailanalysen unterstreicht dieses Ergebnis die Lückenhaftigkeit der vorhandenen Daten für Kinder und Jugendliche, die eine konsequent evidenzbasierte Erstellung von Referenzwerten für die Zufuhr der meisten Nährstoffe für die verschiedenen pädiatrischen Altersgruppen unmöglich macht. Aufgrund dieser Kenntnislücken werden Schätzwerte für eine angemessene Nährstoffzufuhr für Kinder und Jugendliche oftmals aus Werten für Erwachsene und ggf. für Säuglinge extrapoliert, meist auf der Grundlage durchschnittlicher altersbezogener Daten zum Körpergewicht oder zur Körperoberfläche [2, 4]. Ein analoges Vorgehen der linearen Extrapolation wird eben-

falls häufig verwandt, um für Kinder Obergrenzen für die unbedenkliche Nährstoffzufuhr (upper safe levels of nutrient intake) festzulegen, also obere Zufuhrmengen, bei denen nachteilige Wirkungen nicht angenommen werden müssen [5]. Auch hier wird eine solche Extrapolation vorgenommen, weil für die meisten Nährstoffe nur wenige Daten vorliegen, um auf der Basis gesicherter wissenschaftlicher Evidenz eine direkte Ableitung von Obergrenzen der unbedenklichen Nährstoffzufuhr für die einzelnen pädiatrischen Altersgruppen abzuleiten. Allerdings besteht überhaupt kein Grund für die Annahme, dass lineare Extrapolationen allein auf der Basis des Körpergewichts oder der Körperoberfläche adäquate altersbezogene Referenzwerte oder Obergrenzen der unbedenklichen Nährstoffzufuhr erzielen können. Erhebliche diesbezügliche Bedenken wurden kürzlich durch den Wissenschaftlichen Lebensmittelausschuss der Europäischen Kommission im Hinblick auf die Festlegung von Obergrenzen formuliert: „Das Komitee weiß um die Grenzen der verfügbaren Methoden und des vom Komitee gewählten Vorgehens bei der Extrapolation tolerabler Obergrenzen der Nährstoffzufuhr für Kinder aus den für adulte Populationen etablierten Werten auf der Grundlage ausschließlich des Körpergewichts oder der Körperoberfläche. Für einige Nährstoffe folgte das Komitee, dass eine Extrapolation auf der Basis des Körpergewichts oder der Körperoberfläche zu Obergrenzen für Kinder führen würde, welche mit dem bekannten Nährstoffbedarf unvereinbar wären, und gab entsprechend für Kinder keine Empfehlungen für Obergrenzen ab. Physiologische Unterschiede zwischen Erwachsenen und Kindern besonders im jüngeren Alter sind sowohl quantitativer als auch qualitativer Natur. Bestehende Unterschiede in der Substratabsorption, -verstoffwechslung, Gewebedeposition während des Wachstums sowie renaler und anderweitiger Exkretion, welche Obergrenzen der unbedenklichen Nährstoffzufuhr beeinflussen, stehen nicht immer in engem Zusammenhang mit der Körpergröße. Das Komitee empfiehlt, dass dieses Problem untersucht wird, um festzulegen, ob Verbesserungen in der gewählten Vorgehensweise bzw. weitere Forschung notwendig sind.“ [5]

Tabelle 1
Variation in den Referenzwerten für die Zufuhr ausgewählter Mineralstoffe für Säuglinge im Alter von 6–12 Monaten und für Kleinkinder im Alter von 1–4 Jahren aus verschiedenen Empfehlungen (nach [4])

Mineralstoffe	Ca [mg]		P [mg]		K [mg]		Na [mg]		Cl [mg]		Fe [mg]		Zn [mg]		Cu [mg]	
	6–12 m	1–4 J	6–12 m	1–4 J	6–12 m	1–4 J	6–12 m	1–4 J	6–12 m	1–4 J	6–12 m	1–4 J	6–12 m	1–4 J	6–12 m	1–4 J
Europäische Union 1992	400	400	300	300	800	800	–	–	–	–	6	4	4	4	0,3	0,4
Belgien, 2000	600	800	500	700	293–780 ^a	800–1000	173–460 ^b	225–500	263–710 ^c	350–800	10	10	4	4	0,3–0,7	0,4–1
Frankreich, 2001	–	500	–	360	–	–	–	–	–	–	–	7	–	6	–	0,8
Deutschland, Österreich, Schweiz, 2000	400	600	300	500	650	1000	180	300	270	450	8	8	2,0	3,0	0,6–0,7	0,5–1,0
Irland, 1999	525	800	–	300	700	800	320–350	–	500	–	7,8	8	5,0	4	0,3	0,4
Italien, 1996	600	800	500	800	800	800	–	–	–	–	7	7	4	4	0,3	0,4
Niederlande, 1989, 2000	450	500	400	400–800	–	–	–	–	–	–	7	7	4	4	0,3–0,5	0,3–0,7
Nordische Länder, 1996	540	600	420	470	800	800	–	–	–	–	8	8	5	5	–	–
Portugal, 1982	650	800	360	800	850	1100	500	650	800	1.000	7	7	5	10	0,8	1,2
Spanien, 1994–1998	600	650	–	–	–	–	–	–	–	–	7	7	5	10	–	–
Vereinigtes Königreich, 1991	525	350	400	270	700	800	320–350	500	500	800	7,8	6,9	5,0	5,0	0,3	0,4
USA, 1997, 1998, 2000, 2001	270	500	275	460	700	1.000–1.400	200	225–300	300	350–500	11	7	3	3	0,22	0,34
FAO/WHO, 2002	400	500	–	–	–	–	–	–	–	–	6 ^d	4 ^d	4,1 ^e	4,1 ^e	–	–

Belgien: Auf der Basis von ^a39–78 mg/kg und Gewichten von 7,5–10 kg, ^b23–46 mg/kg und Gewichten von 7,5–10 kg, ^c35–71 mg/kg und Gewichten von 7,5–10 kg, ^dFAO/WHO: unter Annahme einer 15%igen Bioverfügbarkeit des Nahrungseisens, ^eunter Annahme moderater Bioverfügbarkeit des Nahrungszinks.

Zur Etablierung besserer Grundlagen über die physiologischen Nährstoffbedürfnisse bei Kindern und Jugendlichen sind weitere systematische wissenschaftliche Untersuchungen dringend erforderlich [2]. Die Voraussetzungen für erfolgreiche Fortschritte sind heute günstig, weil methodische Verbesserungen zur Entwicklung wenig invasiver und nicht-invasiver Untersuchungsverfahren geführt haben, die ethische Studien zu vielen offenen Fragen bei Kindern ermöglichen. So können beispielsweise nicht belastende Atemteste mit stabil isotop markierten Aminosäuren den kindlichen Bedarf an einzelnen Aminosäuren aufklären [6]. Es ist heute möglich, viele bestehende Wissenslücken zu verringern oder zu schließen, wenn der entsprechenden Forschung durch akademische Institutionen und durch Förderorganisationen ausreichend hohe Priorität eingeräumt wird.

Aufgrund fehlender Daten ist gegenwärtig eine präzise Definition des kindlichen Bedarfs für viele Nährstoffe nicht möglich

Trotz der erheblichen Defizite in Bezug auf die wissenschaftliche Datenbasis sind Expertenkommissionen in vielen Ländern und Regionen immer wieder aufgefordert, Referenzwerte für die angemessene Zufuhr von Nährstoffen für Populationen von Kindern und Adoleszenten zu etablieren [2, 4, 7, 8]. Es verwundert nicht, dass die publizierten Zahlen für die angemessene Zufuhr der einzelnen Nährstoffe erheblich differieren, wie die in Tabelle 1 aufgeführten Beispiele verdeutlichen. Dies beruht nicht allein auf unterschiedlichen subjektiven Bewertungen, die an die Stelle fehlender präziser Daten treten müssen, sondern auch auf Unterschieden in den zugrunde liegenden Konzepten über die Ableitung von Referenzwerten. Überwiegend geht man von der Annahme einer annähernden Normalverteilung des Nährstoffbedarfes in der Population aus und bestimmt Referenzwerte für Populationen als die Nährstoffzufuhr, die den Bedarf bei fast allen Individuen der Population (ca. 97%) decken kann (Abb. 1). Zur Verwirrung tragen aber die unterschiedlichen Definitionen und Begriffe der verschiedenen Expertengruppen

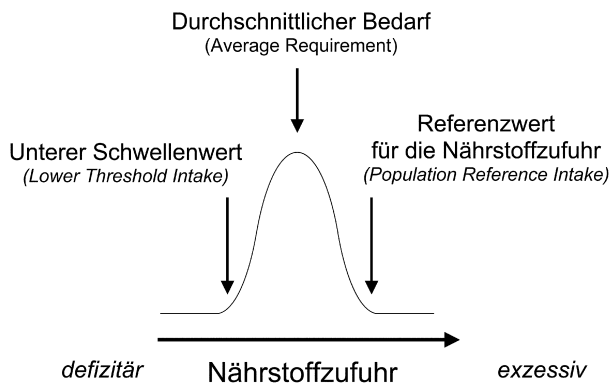


Abb. 1 ▲ Modell für die Definition von Referenzwerten der Nährstoffzufuhr. Ausgehend von der Annahme einer annähernden Normalverteilung des Nährstoffbedarfes in der Population wird ein unterer Schwellenwert als die Nährstoffzufuhr definiert, die bei fast allen Individuen der Population (ca. 97%) nicht bedarfsdeckend ist. Der durchschnittliche Bedarf liegt deutlich unter dem Referenzwert für die Nährstoffzufuhr, die den Bedarf bei fast allen Individuen der Population (ca. 97%) deckt

bei. So werden für vergleichbare Konzepte parallel die Begriffe „Population Reference Intakes (PRI)“ [4], Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr (Reference Values for Nutrient Intakes, RNI) [7] und „Dietary Reference Intakes (DRI)“ [8] benutzt.

Diese unterschiedlichen Begriffe und Zahlenwerte fördern Missverständnisse bei der Anwendung von Referenzwerten, z. B. zum Vergleich und zur Bewertung von Ernährungs- und Verzehrserhebungen, zur Erstellung von Richtlinien über eine angemessene Zusammensetzung der Ernährung und von Mahlzeiten in der Gemeinschaftspflege sowie für Entscheidungen über Strategien zur Optimierung und Supplementation. Häufig gibt es Fehlinterpretationen im Hinblick auf den Stellenwert und die Bedeutung von Referenzwerten und der zugrunde liegenden Annahmen und statistischen Konzepte. Beispielsweise gehen viele Angehörige von Gesundheitsberufen und Ernährungsfachkräfte von der Einschätzung aus, Referenzwerte würden eine zuverlässige Basis für die von ihnen abgegebenen spezifischen Empfehlungen zur Ernährungsweise einzelner Kinder und Jugendlicher darstellen. Referenzwerte werden auch als Grundlage für die Definition von Werten zur Deklaration der Nährstoffgehalte in Lebensmitteln herangezogen. In der Vergangenheit hielt man die mittleren Bedarfswerte für Populationen (Abb. 1) für eine angemessene Basis für die Produktdeklaration [4]. Dagegen ist

es heute allgemeiner Konsens, die populationsbezogenen Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr als Grundlage heranzuziehen, d. h. die Nährstoffzufuhrmengen, die den Bedarf nahezu aller Individuen in einer Population decken sollten (Abb. 1) [9].

Angesichts der vielfältigen und verbreiteten Nutzung von Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr im Kindes- und Jugendalter muss man die bestehenden Widersprüche zwischen den Referenzwerten verschiedener Institutionen in Europa sowie den dabei zugrunde liegenden Konzepten und Annahmen sehr bedauern, zumal mit dem raschen Zusammenwachsen der europäischen Nationen und zunehmendem innereuropäischen Austausch von Informationen und Gütern solche Widersprüche immer weniger akzeptabel sind. Deshalb erscheint eine schrittweise Harmonisierung dringend notwendig. Durch gemeinsames Handeln der mit diesen Fragen befassten Wissenschaftler, wissenschaftlichen Fachgesellschaften und öffentlichen Institutionen aus allen Teilen Europas erscheint es möglich, eine Annäherung zu erreichen.

Einschätzung der Nahrungszufuhr

Auch die Bewertung von Ergebnissen aus Erhebungen zu Ernährungsgewohnheiten, zur Nahrungs- und Nährstoffzufuhr und zum Ernährungsstatus bei Kindern und Jugendlichen leiden unter

wesentlichen methodischen Limitationen. Eine durch das International Life Science Institute (ILSI) Europe zusammengerufene Arbeitsgruppe von Experten hat von 2001–2003 versucht, die verfügbaren Daten aus Studien zur Nahrungszufuhr von kindlichen und jugendlichen Populationen in Europa zusammenzustellen und zu bewerten. Dabei analysierte die Expertengruppe auch die eingesetzten Methoden zur Erhebung solcher Daten. Kritisch diskutiert wurden die fehlende Zuverlässigkeit und Vergleichbarkeit mit wichtigen intrinsischen Begrenzungen wie der Vielzahl unterschiedlicher, oft für die Altersgruppen nicht ausreichend validierten Erhebungsmethoden sowie ganz unterschiedlicher Datenbanken zur Zusammensetzung der Lebensmittel. Vergleiche zwischen Protokollerhebungen bei Schulkindern mit einer Auswertung über Lebensmitteldatenbanken und den Ergebnissen der chemischen Analyse von Duplikatportionen zeigen erhebliche Unterschiede in den Ergebnissen für die Zufuhr an Energie, Makro- und Mikronährstoffen [10]. Auch hinsichtlich der Erhebung der kindlichen Energieaufnahme haben Validierungsstudien gezeigt, dass viele Daten aus Verzehrerhebungen großen Fehlern unterliegen, besonders häufig durch eine Unterschätzung der aufgenommenen Nahrung und Nährstoffe (under reporting) [11]. Das Ausmaß der auftretenden Fehler ist nicht gleichmäßig über die Population verteilt, sondern ist beispielsweise mit dem relativen Körpergewicht assoziiert und hängt auch von der untersuchten Altersgruppe und der Methode der Datensammlung ab. Die verfügbaren Methoden zur Einschätzung der Energiezufuhr bei Kindern und Jugendlichen erscheinen bestenfalls geeignet, die Energieaufnahme bei Gruppen von Kindern abzuschätzen, während sie bei Jugendlichen besonders fehlerträchtig sind. Hinzu kommen große Unsicherheiten bei der Berechnung der Nährstoffzufuhren aus Erhebungen des Nahrungsverzehrs, weil die verfügbaren Datenbasen zu den Nährstoffgehalten der Lebensmittel nicht fehlerfrei sein und die auftretenden Schwankungen in biologischen Produkten nicht wiedergeben können. Entsprechend ist große Vorsicht bei der Interpretation von berichteten Daten zur Nährstoffzufuhr bei Kindern und Jugendlichen geboten.

Weitere Gesichtspunkte zur Deckung der Ernährungsanforderungen von Kindern und Jugendlichen

Über die Deckung des minimalen Nährstoffbedarfes und die Vermeidung offensichtlicher Mangelzustände hinaus sind weitere Gesichtspunkte zu berücksichtigen, um die Ernährungsanforderungen von Kindern und Jugendlichen zu decken. Zunehmend zeigen wissenschaftliche Daten, dass eine Zufuhr bestimmter Nährstoffe zusätzlichen Nutzen für die Gesundheit und das Wohlbefinden von Kindern und Jugendlichen haben kann [3]. Beispielsweise korreliert die Plasmakonzentration des Gesamt-Homocysteins, eines Markers für thrombotische und kardiovaskuläre Risiken [12, 13], invers mit den Plasmaspiegeln der Vitamine B₁₂ und Folsäure bei einer jugendlichen Population in Deutschland mit selbst gewählten Ernährungsgewohnheiten unter Bedingungen, bei denen im Allgemeinen eine angemessene Bedarfsdeckung dieser B-Vitamine angenommen wird [14]. Diese Beobachtung zeigt das Potenzial für einen gesundheitlichen Vorteil durch eine höhere B-Vitaminzufuhr. Relevante gesundheitliche Wirkungen sind auch durch eine höhere Aufnahme von Nicht-Nährstoffen mit der Nahrung möglich, beispielsweise durch die Zufuhr adäquater Mengen bestimmter nicht-verdaulicher Kohlenhydrate (sog. Ballaststoffe oder Faserstoffe) [3, 15].

Über eine angemessene Zufuhr an Nährstoffen und relevanten Nicht-Nährstoffen hinaus muss die generelle Qualität und Sicherheit von Lebensmitteln, ihrer Verpackungen und des Umgangs mit ihnen auf dem Weg vom Erzeuger zum Verbraucher sichergestellt sein. Schließlich ist zu berücksichtigen, dass Essen nicht nur der Versorgung mit Nährstoffen dient, sondern auch Lebensfreude vermittelt und vielfältige soziale und kulturelle Funktionen erfüllt.

Deckung der Ernährungsanforderungen von Kindern und Jugendlichen: Prävention von Übergewicht

Die Ernährungsgewohnheiten von Kindern und Jugendlichen und die Zusammensetzung der von ihnen verzehrten Lebensmittel können das Risiko ernsthafter Gesundheitsrisiken erhöhen, insbesondere von Übergewicht, Adipositas, Diabetes

Typ II, metabolischem Syndrom und kardiovaskulären Erkrankungen. Aufgrund der hohen und besonders in den letzten 2 Jahrzehnten rasch zunehmenden Prävalenz kommt dem Übergewicht und der Adipositas im jugendlichen Alter eine besondere Bedeutung zu. Die kombinierte Prävalenz von Übergewicht und Adipositas erreicht bei Kindern und Jugendlichen in vielen europäischen Ländern heute 20% und mehr [16, 17, 18, 19]. Vergleichende Untersuchungen bei Schulkindern zeigen zwischen den 1980er-Jahren und rezenten Erhebungen nur eine geringfügige Veränderung der Körperlänge, aber eine ausgeprägte Zunahme des Körpergewichtes und vor allem der oberen Gewichtspersentilen im Sinne einer sehr starken Zunahme bei den übergewichtigen Kindern [17]. Auch die Auswertung der Daten aus bayernweit durchgeführten obligatorischen Schuleingangsuntersuchungen zwischen 1982 und 1997 dokumentiert einen deutlichen Anstieg der Prävalenz von Übergewicht im Mittel um 0,3% pro Jahr ($p=0,001$) und der Adipositasprävalenz um 0,1% pro Jahr ($p=0,004$; Abb. 2) [19].

Unabdingbare Voraussetzung für die Entstehung von Übergewicht ist ein Missverhältnis zwischen der Energiezufuhr und dem Energieverbrauch

Obwohl die genetische Disposition sowie die perinatale metabolische Programmierung ganz wesentlich das Risiko des

Einzelnen für Übergewicht prägen, wird diese in höchstem Maß beunruhigende rasche Zunahme des Übergewichtes in der kindlichen Bevölkerung offensichtlich durch ungünstige Faktoren der Umgebung und des Lebensstiles ausgelöst [20, 21]. Unabdingbare Voraussetzung für die Entstehung von Übergewicht ist ein Missverhältnis zwischen der Energiezufuhr aus Speisen und Getränken und dem Energieverbrauch, der wesentlich durch das Ausmaß der regelmäßigen körperlichen Aktivität beeinflusst wird [22]. Bei europäischen Kindern geht das Ausmaß der körperlichen Aktivität (physical activity level) deutlich zurück, während sitzende Verhaltensweisen in der Freizeit wie Fernsehen und Videospiele zunehmen. Diese Entwicklung scheint wesentlich zur Zunahme des Übergewichtes beizutragen, denn mit zunehmendem Medienkonsum steigt das Risiko für Übergewicht im Kindesalter deutlich und statistisch signifikant an [23].

Essverhalten und Esskultur

Gleichzeitig zeigen sich auch grundlegende Veränderungen in der Esskultur und im Essverhalten der kindlichen Population [22]. Die verbreitete Verfügbarkeit und der häufige Verzehr energiedichtere Lebensmittel mit hohem Kaloriengehalt pro Portion, wie z. B. von Lebensmitteln mit hohem Fettgehalt, werden mit der zunehmenden Adipositasprävalenz bei Kindern assoziiert [16, 24]. Von einigen Expertengruppen wurde der mögliche Nutzen fiskalischer oder anderer Restriktionen

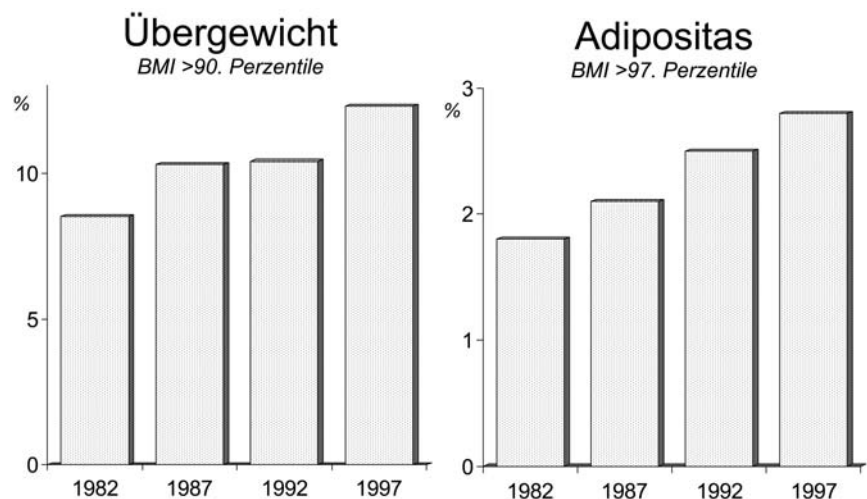


Abb. 2 ▲ Anstieg der Prävalenz von Übergewicht und Adipositas bei den bayernweiten obligatorischen Schuleingangsuntersuchungen zwischen 1982 und 1997. Die Übergewichtsprävalenz nimmt im Mittel pro Jahr um 0,3% ($p=0,001$), die der Adipositas pro Jahr um 0,1% zu ($p=0,004$). (Nach [19])

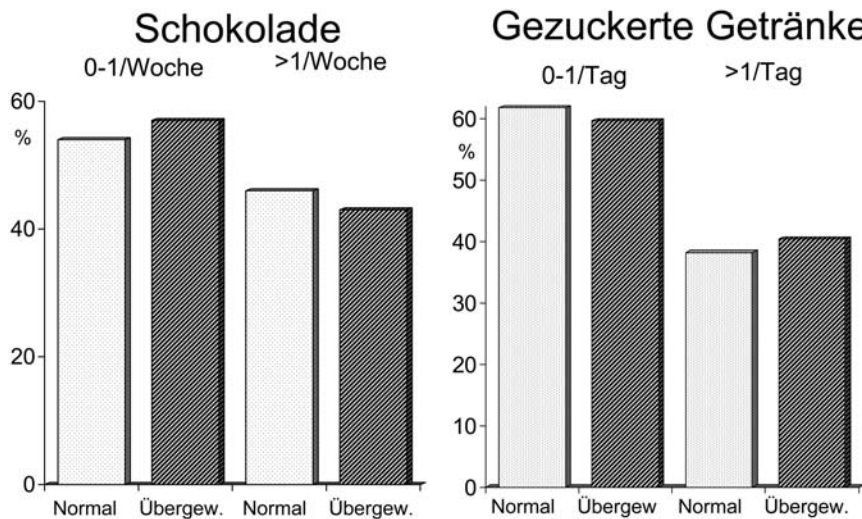


Abb. 3 ▲ Häufigkeit des Verzehrs von Schokolade und von gezuckerten Getränken bei 6.862 bayerischen Kindern im Alter zwischen 5 und 6 Jahren aus 3 ländlichen Regionen (nach Angaben in Fragebogen, die bei den obligatorischen Schuleingangsuntersuchungen ausgegebenen wurden). Die Verzehrshäufigkeit (Portionen pro Woche bzw. pro Tag) bei Kindern mit Übergewicht (>90. BMI Perzentile) und normalgewichtigen Kindern unterschied sich nicht (Häufigkeit korrigiert für fehlende Angaben; nach [25])

nen für bestimmte Lebensmittel diskutiert, die wesentlich zur Erhöhung des Adipositasrisikos beitragen können. Allerdings ist nicht belegt, dass solche prohibitiven Maßnahmen in der Bekämpfung der kindlichen Adipositas wirklich effektiv sind.

Vor diesem Hintergrund untersuchten wir die Verzehrshäufigkeit von Lebensmitteln, die oft mit der Entwicklung von Übergewicht und Adipositas assoziiert werden. Entsprechende Fragebögen wurden bei den obligatorischen bayerischen Schuleingangsuntersuchungen in 3 Regionen ausgegeben: in der Stadt Ingolstadt mit hoher Bevölkerungsdichte (847 Einwohner/km²), in der Umgebung der Stadt Augsburg (214 Einwohner/km²) und in 4 ländlichen Regionen (Miesbach, Günzburg, Kitzingen und Umgebung von Regensburg; alle mit <200 Einwohnern/km²) [25]. Informative Fragebögen konnten für 6.862 Kinder im Alter von 5 und 6 Jahren ausgewertet werden. Sie wurden meist allein durch die Mutter (81%) oder durch beide Eltern (16%) ausgefüllt. Die Analyse der Daten zeigte, dass Kinder mit Übergewicht [Body-Mass-Index (BMI) >90. Perzentile] keinen häufigeren Verzehr von Schokolade, gezuckerten Getränken wie Limonade (Abb. 3) und anderen typischerweise mit dem Übergewichtsrisiko assoziierten Lebensmitteln (Daten nicht gezeigt) aufwiesen. Wir schließen aus diesen Beobachtungen,

dass die Entwicklung von Übergewicht in kindlichen Populationen durch ein komplexes Zusammenspiel vieler Faktoren und nicht allein durch die Verzehrshäufigkeit einzelner Lebensmittel bedingt ist. Entsprechend dürften regulatorische Restriktionen des Vertriebs einzelner Lebensmittel allein kaum geeignet sein, um die Adipositasepidemie effektiv zu bekämpfen [26].

Wichtig für die Zunahme der Adipositasprävalenz dürften die zu beobachtenden Veränderungen im Essverhalten unserer Bevölkerung sein. Die Einnahme von Mahlzeiten im traditionellen sozialen und kulturellen Kontext, d. h. in Form von 3 Hauptmahlzeiten im Kreise der Familie zu mehr oder weniger festen Zeiten mit häuslich zubereiteten Speisen, verliert zunehmend an Bedeutung. An ihre Stelle tritt der individuelle Verzehr von Halbfertig- und Fertigprodukten, z. B. in Form von Zwischenmahlzeiten unterwegs, im Bus, auf der Straße oder nebenbei beim Lesen oder Fernsehen. In den Vereinigten Staaten von Amerika hat sich der Anteil der Haushaltsausgaben für Lebensmittel, die für außer Haus zubereitete Mahlzeiten ausgegeben wurden, von 28% im Jahr 1993 bis zum Jahr 2002 fast verdoppelt (C. Williams, persönliche Mitteilung 2003). Diese dramatischen Veränderungen sind mit der in den letzten 20 Jahren beobachteten deutlichen Zunahme der Energiezufuhr assoziiert, deren Aus-

maß in allen Altersgruppen vergleichbar ist [27]. Die Auswirkungen dieser ausgeprägten Umstellungen im Essverhalten dürften für Kinder besonders dramatisch sein, denn Präferenzen für Lebensmittel und besonders für das Essverhalten sowie die Prägung der Mahlzeitenmuster entwickeln sich im frühen Lebensalter und zeigen eine Tendenz zur lebenslangen Beibehaltung [28, 29, 30, 31]. Die derzeit zu beobachtenden grundlegenden Veränderungen des Essverhaltens und der Esskultur im Kindesalter könnten also weit reichende ökonomische und gesundheitliche Langzeitfolgen haben.

Portionsgrößen

In den vergangenen 2 Jahrzehnten haben auch die angebotenen Portionsgrößen zubereiteter Lebensmittel sehr stark zugenommen. Sorgfältige Untersuchungen zu den diesbezüglichen Trends wurden im Rahmen landesweiter repräsentativer Erhebungen des amerikanischen Nationwide Food Consumption Survey (1977–1978) und des Continuing Survey of Food Intake by Individuals (1989–1991, 1994–1996, und 1998) bei 63.380 Erwachsenen und Kindern im Alter ab 2 Jahren durchgeführt [32]. Bestimmt wurde in jedem Jahr der Erhebungen die durchschnittliche Portionsgröße spezifischer Lebensmittel (salzige Snacks, Nachtische, Limonade- und Colagetränke, Fruchtsäfte und Fruchtsaftgetränke, Pommes frites, Hamburger, Cheeseburger, Pizza und mexikanische Gerichte) nach Ort des Verzehrs (zu Hause, Restaurant oder Schnellrestaurant).

In den vergangenen 20 Jahren haben die Portionsgrößen der Speisen stark zugenommen

Die Ergebnisse zeigen eine Abhängigkeit der Portionsgröße vom Ort des Verzehrs, mit den größten Portionen in Fastfood-Restaurants und den kleinsten Portionsgrößen in traditionellen Restaurants. Zwischen 1977 und 1996 nahmen die Portionsgrößen der Speisen zu Hause und außerhalb für alle Kategorien außer Pizza sehr deutlich zu. Die Energiezufuhr pro Portion stieg in nur 2 Jahrzehnten für salzige Snacks um 93 kcal, für Limonade- und Colagetränke um 49 kcal, für Hamburger um 97 kcal, für Pommes frites um 68 kcal und für mexikanische Speisen um 133 kcal (Abb. 4). Solche ausgeprägten

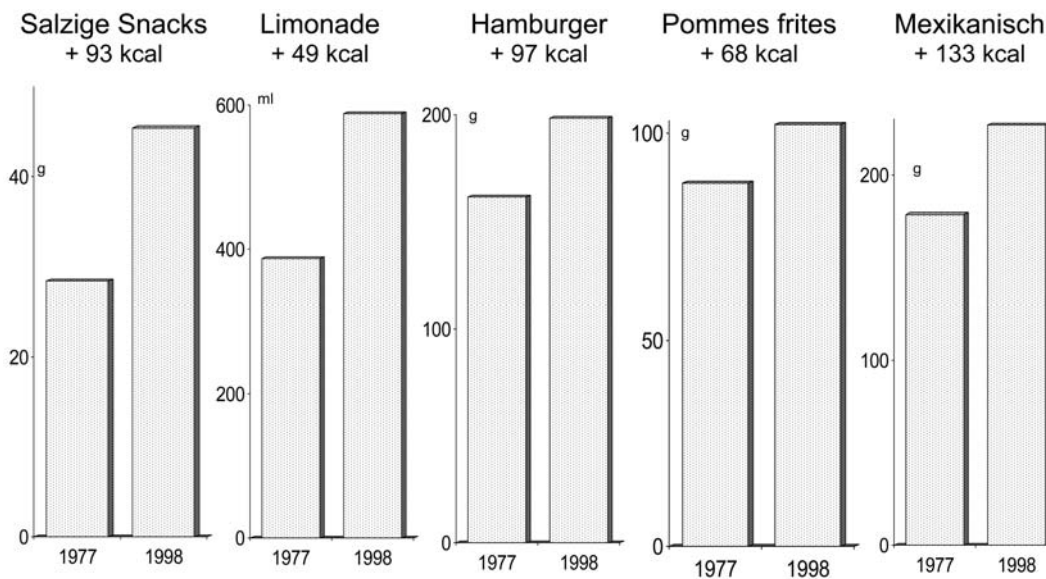


Abb. 4 ◀ Zunahme der Portionsgrößen (korrigiert nach Verzehr zu Hause, im Restaurant oder im Schnellrestaurant) in landesweit repräsentativen Daten von 63.380 Erwachsenen und Kindern >2 Jahren in den USA zwischen 1977 und 1998. In diesem Zeitraum stiegen die Portionsgrößen zu Hause und außerhalb für alle Kategorien außer Pizza deutlich an. (Nach [32])

Veränderungen der Portionsgrößen beeinflussen bei Kindern die gesamte Energieaufnahme. So untersuchten Orlet Fisher et al. [33] die Energiezufuhr, das Essverhalten und Kommentare zur Portionsgröße bei 30 Vorschulkindern, die bei 2 Mittagmahlzeiten entweder eine altersgerechte Portionsgröße oder eine doppelt so große Portion des Hauptgerichtes erhielten. Mit der verdoppelten Portion der Hauptmahlzeit stieg deren Verzehr um 25% und die Energieaufnahme beim gesamten Mittagessen um 15%. Diese Zunahme war durch größere einzelne gegessene Happen bedingt, ohne dass eine kompensatorische Verminderung des Verzehrs anderer Bestandteile des Mittagessens erfolgte. Die Beobachtungen zeigen, dass sich die Kinder überwiegend nicht über die Veränderungen der Portionsgröße bewusst waren. Offensichtlich können erhöhte Portionsgrößen von Lebensmitteln einen „obesigenen“ Einfluss auf Kinder ausüben. Entsprechend könnte und sollte ein Produktangebot mit altersentsprechend angemessenen Portionsgrößen und dem Verzicht auf besondere Preisvorteile bei „Maxi-“ und „Mega-“Mahlzeitangeboten in Fast-food-Restaurants einen wesentlichen Beitrag zur angemessenen Ernährung von Kindern und Jugendlichen und zur Krankheitsprävention leisten.

Schlussfolgerungen

Die angemessene Deckung des Nahrungsbedarfes von Kindern und Jugendlichen ist von zentraler Bedeutung für de-

ren Wachstum und Entwicklung sowie für die kurz- und langfristige Gesundheit, das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit. Deshalb muss die Gewährleistung und Förderung eines bedarfsgerechten Nahrungsangebotes für die junge Generation von hoher Priorität sein. Angesprochen sind hier die Gesellschaft insgesamt und vor allem die besonders geforderten Gruppen, wie z. B. Eltern, Schule, öffentliches Gesundheitswesen, Verbraucherschutz, wissenschaftliche Institutionen, Lebensmittelhersteller und -händler sowie Betreiber von Restaurants und Schnellrestaurants. Als Voraussetzung für die Umsetzung von Strategien zur angemessenen Ernährungsweise sind wissenschaftlich basierte Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr und Lebensmittel-bezogene Empfehlungen erforderlich. Derzeit bestehen innerhalb Europas wesentliche Diskrepanzen zwischen verschiedenen Empfehlungen, die zum Teil auf ernststen Limitationen der verfügbaren wissenschaftlichen Daten für das Kindes- und Jugendalter beruhen. Hier sind große Anstrengungen erforderlich, um die Datenbasis über Nahrungszufuhr, Nährstoffversorgung und Nahrungsbedarf europäischer Kinder und Jugendlicher zu verbessern. Darüber hinaus bestehen hinsichtlich der Ableitung von Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr Unterschiede in den zugrunde liegenden Konzepten, Definitionen und der Terminologie. In einer Zeit, in der die Nationen West-, Zentral- und Osteuropas immer enger zusammenwachsen, sind Schritte zu einer Harmonisierung dringend erforderlich.

Bei einem großen Teil unserer Kinder und Jugendlichen werden derzeit die Ernährungsbedürfnisse nicht angemessen erfüllt. Dies hat weit reichende Konsequenzen für ihre Gesundheit und Leistungsfähigkeit. Besonders die epidemische Zunahme der Prävalenz und des Schweregrades von Übergewicht und Adipositas im jugendlichen Alter erfordert dringend Maßnahmen zur wirksamen Gegensteuerung. Alarmierend sind nicht nur die beunruhigenden Trends einer zurückgehenden körperlichen Aktivität und einer zunehmenden sitzenden Lebensweise schon im Kindesalter, sondern auch die sich mit dramatischer Geschwindigkeit vollziehenden grundlegenden Veränderungen des Essverhaltens, der Esskultur und in der Art und Menge der verzehrten Speisen. Angesichts der sich hier entwickelnden großen Gefahren für die Gesundheit, die Produktivität und das Wohlergehen unserer Bevölkerung ist eine konstruktive und wirksame Zusammenarbeit von Wissenschaft, Gesundheitswesen, Behörden, anderen öffentlichen Einrichtungen und der Wirtschaft dringend notwendig.

Danksagung. Die Autoren danken den Teilnehmern des Projektes „Nutritional Needs of Children and Adolescents“ des International Life Science Institute (ILSI) Europe, Brüssel, für wertvolle Anregungen und fruchtbare Diskussionen. Die Arbeiten der Autoren werden in Teilen durch die Bayerische Staatsregierung und durch die Stiftung Kinderge-sundheit, München (<http://www.kinderge-sundheit.de>) finanziell gefördert.

Literatur

1. Koletzko B (2000) Langzeiteffekte der Substratzufuhr im frühen Kindesalter. *Akt Onkol* 17:29–48
2. ESPGHAN Committee on Nutrition: Aggett P, Bresson J, Haschke F et al. (1997) Recommended dietary allowances (RDAs), recommended dietary intakes (RDIs), recommended nutrient intakes (RNIs), and population reference intakes (PRIs) are not, "Recommended Intakes". *J Pediatr Gastro Nutr* 25:236–241
3. Koletzko B, Aggett PJ, Bindels JG et al. (1998) Development and differentiation: a functional food science approach. *Br J Nutr* 80 [Suppl 1]:S5–45
4. The Scientific Committee for Food (1993) Nutrient and energy intakes for the European Community (Opinion expressed on 11 December 1992). Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities. Reports of the Scientific Committee for Food (Thirty-first series), pp 1–248 (<http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/out89.pdf>)
5. The Scientific Committee for Food (2003) Minutes' statement of the Scientific Committee on Food addressing the limitations of extrapolating tolerable upper intake levels of nutrients for children (expressed on 4 April 2003). SCF/CS/NUT/IF/65 Final. Annex XIV, Minutes of the 137th Plenary Meeting of The Scientific Committee on Food held on 2/3/4 April 2003 in Brussels. SCF/CS/PLEN/MINS 137, 14 May 2003 (http://www.europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/out198_en.pdf)
6. Pencharz P, Ball RO (2003) How to assess amino acid requirements. In: Bachmann C, Koletzko B (Hrsg) Genetic expression and nutrition. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, pp 37–50
7. German Nutrition Society, Austrian Nutrition Society, Swiss Society for Nutrition Research, Swiss Nutrition Association (2003) Reference values for nutrient intake. Umschau Braus, Frankfurt/Main
8. Institute of Medicine of the National Academies (2003) Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. The National Academies Press, editor. 1–936. Washington, D.C.
9. The Scientific Committee for Food (2003) Opinion of the Scientific Committee for Food on the revision of reference values for nutrition labeling (expressed on March 5). SCF/CS/NUT/GEN/18 Final, 6 March 2003 (http://www.europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/out171_en.pdf)
10. Laryea MD, Schnittert B, Kersting M et al. (1995) Macronutrient, copper, and zinc intakes of young German children as determined by duplicate food samples and diet records. *Ann Nutr Metab* 39:271–278
11. Livingstone MBE, Robson PJ (2000) Measurement of dietary intake in children. *Proc Nutr Soc* 59:279–293
12. Nygard O, Nordrehaug JE, Refsum H et al. (1997) Plasma homocysteine levels and mortality in patients with coronary artery disease. *N Engl J Med* 337:230–236
13. Rimm EB, Willett WC, Hu FB et al. (1998) Folate and vitamin B6 from diet and supplements in relation to risk of coronary heart disease among women. *Jama* 279:359–364
14. Rauh M, Verwied S, Knerr I et al. (2001) Homocysteine concentrations in a German cohort of 500 individuals: reference ranges and determinants of plasma levels in healthy children and their parents. *Amino Acids* 20:409–418
15. ESPGHAN Committee on Nutrition: Aggett P, Agostoni C, Axelsson I et al. (2003) Non-digestible carbohydrates in the diets of infants and young children. *J Pediatr Gastro Nutr* 36:329–337
16. Koletzko B, Girardet JP, Klish W, Tabacco O (2002) Obesity in children and adolescents worldwide: current views and future directions. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 35:S205–S212
17. Verwied-Jorky S, Sönnichsen A, Weineck J, Koletzko B (2003) Height and weight of German primary school children in the Family Intervention Trial (FIT) Erlangen. *Eur J Nutr* 42:165–170
18. Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS (2002) Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. *Lancet* 360:473–482
19. Kalies H, Lenz J, von Kries R (2002) Prevalence of overweight and obesity and trends in body mass index in German pre-school children, 1982–1997. *Int J Obes Relat Metab Disord* 26:1211–1217
20. von Kries R, Koletzko B, Sauerwald T et al. (1999) Breastfeeding and obesity: cross sectional study. *Br Med J* 319:147–150
21. O'Rahilly S, Farooqi IS, Yeo GS, Challis BG (2003) Minireview: human obesity-lessons from monogenic disorders. *Endocrinology* 144:3757–3764
22. Joint WHO/FAO Expert Consultation on Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases (2003) WHO Technical Report Series 916. World Health Organisation, Geneva
23. Kalies H, Koletzko B, von Kries R (2001) Übergewicht bei Vorschulkindern. Der Einfluss von Fernseh- und Computerspiel-Gewohnheiten. *Kinderärztliche Praxis* 4:227–234
24. Koletzko B, Dokoupil K, Knoppke B et al. (2003) Praktikable Therapie bei übergewichtigen Kindern. *Bayrisches Ärztetbl* 58:237–240
25. Koletzko B, Toschke AM, von Kries R, de la Guéronnière V (in press) Nutritional needs of children and adolescents: what are the challenges? *Br J Nutr*
26. Lobstein T, Baur L, Uauy R (2003) Childhood obesity. The new crisis in public health. Report to the World Health Organization. International Obesity TaskForce, London
27. Nielsen SJ, Siega-Riz AM, Popkin BM (2002) Trends in energy intake in U.S. between 1977 and 1996: similar shifts seen across age groups. *Obes Res* 10:370–378
28. Kelder SH, Perry CL, Klepp KI, Lytle LL (1994) Longitudinal tracking of adolescent smoking, physical activity, and food choice behaviors. *Am J Public Health* 84:1121–1126
29. Lauer RM, Clarke WR, Burns TL (1997) Obesity in childhood: the Muscatine Study. *Zhonghua Min Guo Xiao Er Ke Yi Xue Hui Za Zhi* 38:432–437
30. Dietz WH (1998) Childhood weight affects adult morbidity and mortality. *J Nutr* 128 [2 Suppl]:4115–4145
31. Spruijt-Metz D, Lindquist CH, Birch LL et al. (2002) Relation between mothers' child-feeding practices and children's adiposity. *Am J Clin Nutr* 75:581–586. Erratum in: *Am J Clin Nutr* 75:1125
32. Nielsen SJ, Popkin BM (2003) Patterns and trends in food portion sizes, 1977–1998. *JAMA* 289:450–453
33. Orlet Fisher J, Rolls BJ, Birch LL (2003) Children's bite size and intake of an entree are greater with large portions than with age-appropriate or self-selected portions. *Am J Clin Nutr* 77:1164–1170