

成都市儿童青少年膳食质量评价及其与超重/肥胖的关系

段若男 刘言 薛红妹 杨明喆 成果

【摘要】 目的 建立并使用儿童青少年膳食指数评价成都市中小学生的膳食质量,分析膳食整体质量与超重/肥胖的关系。**方法** 以当前中国居民膳食指南和平衡膳食宝塔为依据,结合我国儿童饮食特点,选择 12 个元素构成儿童青少年膳食指数。参照平衡膳食宝塔的推荐摄入量,对成都市 1 997 名 7~15 岁儿童青少年膳食摄入状况进行评分。同时比较不同膳食质量水平的调查对象间身体成分指标——体脂百分比(PBF)、脂肪组织指数(FMI)和去脂组织指数(FFMI)的差异。**结果** 调查人群平均膳食指数得分为(59.36±11.50)分,其中 13~15 岁年龄组膳食整体质量最差。比较不同膳食质量水平组的身体成分指标,以 7~9 岁儿童中等膳食质量水平组的 PBF 最高($P=0.04$),10~12 岁儿童高膳食质量水平组的 FFMI 最低($P=0.002$)。**结论** 建立的膳食指数评价体系能反映儿童青少年膳食质量水平,成都市儿童青少年的膳食状况有待提高;膳食整体质量与超重/肥胖存在一定程度相关,但尚需更深入研究。

【关键词】 超重/肥胖;膳食评价;膳食指数;儿童青少年

Cross-sectional association between overall diet quality and overweight/obesity among children and adolescents in Chengdu Duan Ruonan, Liu Yan, Xue Hongmei, Yang Mingzhe, Cheng Guo. Department of Nutrition, Food Safety and Toxicology, West China School of Public Health, Sichuan University, Chengdu 610041, China

Corresponding author: Cheng Guo, Email: ehw_cheng@126.com

This work was supported by a grant from the Program for New Century Excellent Talents in University (No. NCET-12-0377).

【Abstract】 Objective To develop Chinese Children Dietary Index, the overall diet quality of children and adolescents; the association between overall diet quality and overweight/obesity among children in Chengdu. **Methods** Chinese Children Dietary Index was formulated based on the current Chinese Dietary Guidelines and Food Guide Pagoda for children and adolescents, consisting of 12 components. 1 997 children and adolescents aged 7–15 years in Chengdu were recruited and their diet quality was evaluated according to Chinese Food Guide Pagoda. Differences in percent body fat (PBF), fat mass index (FMI), fat-free mass index (FFMI) between 3 categories as low, moderate, and high diet quality, were tested. **Results** The mean Chinese Children Dietary Index score for our population was 59.36±11.50. The diet quality of 13–15 years old adolescents was the worst. 7–9 years old children with moderate diet quality had highest PBF ($P=0.04$), while 10–12 years old children with higher diet quality had the lowest FFMI ($P=0.002$). **Conclusion** The overall diet quality of children and adolescents in Chengdu could be reflected by Chinese Children Dietary Index. There was association between overall diet quality and overweight/obesity among children and adolescents. However, this association warrants more in depth evaluation in future studies.

【Key words】 Overweight/obesity; Dietary evaluation; Dietary index; Children and adolescents

超重/肥胖已成为我国儿童青少年突出的公共卫生问题。据 6 次中国学生体质与健康调研数据显示^[1],1985—2010 年我国 7~18 岁儿童青少年超重率和肥胖率分别从 1.11% 和 0.13% 增长至 9.62% 和

4.95%。超重/肥胖不仅影响儿童青少年的身心健康^[2],同时也是成年期患多种慢性病的危险因素^[3,4]。已有研究表明,膳食是引起超重/肥胖的一个关键因素^[5-7],而以往研究多局限于特定营养素或食物种类与儿童肥胖的关系,针对膳食整体质量与儿童超重/肥胖关系的研究较少。本研究旨在建立一个适用于我国儿童青少年膳食指数,并应用其评价成都市中小学生的膳食整体质量,进一步分析膳

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2014.09.005

基金项目:新世纪优秀人才支持计划(NCET-12-0377)

作者单位:610041 成都,四川大学华西公共卫生学院营养食品卫生与毒理学系

通信作者:成果, Email: ehw_cheng@126.com

食整体质量与超重/肥胖的关系,为有针对性地控制儿童青少年的超重/肥胖提供依据。

对象与方法

一、研究对象

采用分层整群抽样法,在成都市选取中小学各2所,在参与的学校中选取一年级至初三年级学生作为研究对象,每个年级随机抽取3个班级,每年级调查约210名学生。共收回问卷1 997份,其中有效问卷1 858份(93.0%)。本研究已经过四川大学伦理委员会批准,调查对象的监护人均已签署知情同意书。

二、膳食质量评价

1. 膳食调查:采用食物频率法收集儿童青少年过去1年内谷类、蔬菜、水果、奶类、豆类、肉类、含糖饮料、水等食物的摄入频率及每次平均摄入量。使用统一的标准餐具、膳食图谱和包装食品附图协助被调查者估计每次的摄入量,并计算各类食物日均摄入量[摄入频率(次/日)×每次平均摄入量]及了解被调查者饮食习惯,即是否常吃早餐、是否常同父母共进晚餐、是否常吃油炸食品(如油条/饼、方便面、薯条/片等)。采用的食物频率问卷已进行预试验,并与“3天24小时膳食回顾法”对比($r \geq 0.1, P \leq 0.04$)。

2. 建立儿童青少年膳食指数:参考国外建立适用于儿童青少年膳食指数的方法,以《中国居民膳食营养素参考摄入量》^[8]和《中国居民膳食指南》^[9]为依据,结合我国儿童青少年饮食特点,建立适用于我国中小学生的膳食指数。

(1)膳食指数:由谷类、蔬菜、水果、奶类、豆类、白/红肉比值、水、含糖饮料、食物多样性、常吃早餐、常同父母共进晚餐、常吃油炸食品共12个元素构成。

(2)元素赋值及评分标准:对《中国居民膳食指南》中强调“多吃或常吃”的食物(蔬菜、水果、奶类、豆类、白/红肉比值、水等)摄入量达到或超过推荐量者,取值为10分;摄入量为0者,取值为0;中间摄入量按比例计分。对于强调“适量”的谷类,摄入量在推荐范围内,取值为10分;低于最低推荐值或超过最高推荐值,将按比例扣除相应分值。而对于建议少喝的含糖饮料,摄入量为0时取值10分;超过550 ml时取值0分;中间量按比例算分。

参照中国膳食平衡指数(DBI-07)^[10],儿童青少年膳食指数中食物多样性包含的12种食物(米类、面类、粗粮及薯类、深色蔬菜、浅色蔬菜、水果、大豆、奶类、畜肉、禽肉、蛋类、鱼虾类),大豆的最低限量值为5 g,其余11种食物为25 g。每种食物摄入量达到

最低限量值时分值取1分,低于最低限量值则分值为0。饮食习惯评分中常吃早餐、常同父母共进晚餐、不常吃油炸食品分别可得2分、1分和5分;反之,则得0分。

(3)计算膳食指数分值:所有元素的分值累加得到膳食指数总分,总分范围为0~100分;分值越高,代表儿童青少年的膳食质量越好(表1)。

3. 体格发育测量:

(1)体格测量:按常规方法统一采用相同的超声波身高体重仪测量身高和体重,分别精确到0.1 cm和0.1 kg,并计算BMI(kg/m^2);采用皮褶厚度计测量右臂肱三头肌和右肩胛下角的皮褶厚度,精确到0.1 mm。每项测量指标均连续测量2次,取均值。

(2)评价指标:以BMI值作为指标,采用中国肥胖问题工作组推荐的“中国学龄儿童青少年超重、肥胖筛查体重指数值分类标准”(WGOC标准)^[11]评价儿童青少年超重/肥胖状况。根据Slaughter等^[12]推荐的方程计算体脂百分比(PBF)、脂肪组织指数($\text{FMI} = \text{kg} \times \text{PBF}/\text{m}^2$)、去脂组织指数($\text{FFMI} = \text{kg} - (\text{kg} \times \text{PBF}/\text{m}^2)$)。

三、统计学分析

使用EpiData 3.1软件录入数据,数据复核后建立数据库,使用SAS 9.1软件分析数据。所有连续变量均先行正态性检验和方差齐性检验,组间均数比较采用 t 检验或方差分析,组间的中位数比较采用Wilcoxon秩和检验,率的比较采用 χ^2 检验。无特殊说明均以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、基本特征

有效样本量总计1 858人,其中男生970人(52.2%),女生888人(47.8%);年龄7~15岁,平均10.3岁;身高和体重中位数分别为137.4 cm和33.4 kg。根据儿童青少年身体发育状况,将调查对象分为7~9岁、10~12岁和13~15岁3个年龄组。

二、膳食摄入及其得分

1. 膳食整体质量:调查人群平均膳食指数得分为(59.36±11.50)分,其中男生(58.39±11.40)分,女生(60.42±11.52)分,差异有统计学意义($P=0.0001$)。随着年龄增长,膳食整体质量水平逐渐降低,差异有统计学意义($P < 0.0001$)。见表2。

2. 指标及其得分:在食物摄入种类方面,3个年龄组的谷类和食物多样性得分均较为理想,基本达到中国居民膳食指南的要求;而蔬菜和豆类的摄入

表 1 儿童青少年膳食指数具体指标及评分标准

指标	分值	取值方法						
		1 600 kcal	1 800 kcal	2 000 kcal	2 200 kcal	2 400 kcal	2 600 kcal	2 800 kcal
谷类	0~10	200~250 g=10 0 g或≥500 g=0	225~275 g=10 0 g或≥550 g=0	275~325 g=10 0 g或≥650 g=0	275~325 g=10 0 g或≥650 g=0	325~375 g=10 0 g或≥750 g=0	375~425 g=10 0 g或≥850 g=0	425~475 g=10 0 g或≥950 g=0
蔬菜	0~10	≥300 g=10 0 g=0	≥300 g=10 0 g=0	≥350 g=10 0 g=0	≥400 g=10 0 g=0	≥450 g=10 0 g=0	≥500 g=10 0 g=0	≥500 g=10 0 g=0
水果	0~10	≥200 g=10 0 g=0	≥200 g=10 0 g=0	≥300 g=10 0 g=0	≥300 g=10 0 g=0	≥400 g=10 0 g=0	≥400 g=10 0 g=0	≥500 g=10 0 g=0
奶类	0~10	≥300 g=10 0 g=0	≥300 g=10 0 g=0	≥300 g=10 0 g=0	≥300 g=10 0 g=0	≥300 g=10 0 g=0	≥300 g=10 0 g=0	≥300 g=10 0 g=0
豆类	0~10	≥30 g=10 0 g=0	≥30 g=10 0 g=0	≥40 g=10 0 g=0	≥40 g=10 0 g=0	≥40 g=10 0 g=0	≥50 g=10 0 g=0	≥50 g=10 0 g=0
白/红肉比值	0~10	≥2=10 0=0	≥2=10 0=0	≥2=10 0=0	≥2=10 0=0	≥2=10 0=0	≥2=10 0=0	≥2=10 0=0
水	0~10	≥1 200 ml=10 0 ml=0	≥1 200 ml=10 0 ml=0	≥1 200 ml=10 0 ml=0	≥1 200 ml=10 0 ml=0	≥1 200 ml=10 0 ml=0	≥1 200 ml=10 0 ml=0	≥1 200 ml=10 0 ml=0
含糖饮料	0~10	0 ml=10 ≥550 ml=0	0 ml=10 ≥550 ml=0	0 ml=10 ≥550 ml=0	0 ml=10 ≥550 ml=0	0 ml=10 ≥550 ml=0	0 ml=10 ≥550 ml=0	0 ml=10 ≥550 ml=0
食物多样性	0~12	12种食物都达最低限量值=12; 12种食物都未达最低限量值=0						
常吃早餐	0~2	是=2; 否=0						
常同父母共晚餐	0~1	是=1; 否=0						
常吃油炸食品	0~5	否=5; 是=0						
总分	0~100							

表 2 不同性别、年龄组儿童青少年膳食指数得分比较

性别/年龄	人数	得分($\bar{x} \pm s$)	P 值
性别			0.000 1
男	970	58.39 ± 11.40	
女	888	60.42 ± 11.52	
年龄组(岁)			<0.000 1
7~9	738	62.93 ± 10.52	
10~12	741	59.90 ± 10.74	
13~15	379	51.36 ± 10.89	

注:不同性别膳食质量指数得分使用 *t* 检验比较;不同年龄组膳食质量指数得分使用单因素方差分析比较

明显不足,得分均<5分(3个年龄组蔬菜类得分分别为4.7、3.5、2.1分,豆类得分分别为3.8、3.5、2.3分),其中13~15岁组仅4.5%的青少年达到推荐的蔬菜摄入量,8.7%达到推荐的豆类摄入量;此外,该年龄组在水果、奶类、白/红肉比值、含糖饮料方面的得分也均低于另2个年龄组,且差异有统计学意义(均 $P<0.000 1$)。在饮食行为方面,3个年龄组常吃早餐的比例均>90%,7~9岁和10~12岁年龄组经常与父母共进晚餐的儿童所占比例达到90%,而13~15岁年龄组的比例仅约为50%,3组间比较差异有统计学意义($P<0.000 1$)。此外,调查人群不吃油炸食品的儿童青少年仅占3%~4%,3个年龄组间的差异无统计学意义($P=0.647 7$)。见表3。

3. 膳食整体质量与超重/肥胖的关系:按照膳食指数得分的三分位数,将每个年龄组分为膳食质量水平低、中、高3个组,三组间超重率和肥胖率的差异在每个年龄组均无统计学意义,而身体成分相关

指标则在不同年龄组表现不同的差异。在7~9岁年龄组,膳食质量水平低、中、高组间的PBF差异有统计学意义($P=0.04$),其中中等膳食质量水平组的PBF最高,低膳食质量水平组的PBF最低。在10~12岁年龄组,三组间FFMI的差异有统计学意义($P=0.002$),且膳食质量水平越高,FFMI值越低。而13~15岁组身体成分相关指标在不同膳食质量水平组间的差异均无统计学意义(表4)。

讨 论

本研究制定了适用于我国儿童青少年的膳食指数。该指数以食物种类和饮食行为为基本构成元素,能够综合反映儿童青少年的膳食质量。

本研究显示,成都市儿童青少年的膳食质量水平有待提高[平均得分为(59.36±11.50)分],其中男生(58.39±11.40)分,女生(60.42±11.52)分,与Feskanich等^[13]在GUTS研究中采用YHEI(Youth Healthy Eating Index)评价9~14岁儿童膳食质量得到的结果近似。此外,分年龄组比较后发现,随着年龄的增加,调查对象的膳食指数得分越低,即膳食质量越差,结果与国外多数研究相一致^[13-15]。本研究13~15岁组的膳食质量最差,蔬菜、水果、奶类、豆类摄入不足以及含糖饮料摄入过量的程度均为最高,经常吃早餐、经常同父母共进晚餐的对象所占比例均最低。因此,在膳食指导与营养干预中,应对高年龄段的儿童青少年给予高度重视。

表 3 不同年龄组儿童青少年膳食摄入量及其得分

指标	7~9岁(n=738)		10~12岁(n=741)		13~15岁(n=379)		P值 ^b
	摄入量(g/d)	得分P ₅₀ (P ₂₅ , P ₇₅)	摄入量(g/d)	得分P ₅₀ (P ₂₅ , P ₇₅)	摄入量(g/d)	得分P ₅₀ (P ₂₅ , P ₇₅)	
谷类	334.0	7.8(4.8, 9.7)	354.2	8.3(5.2, 9.5)	384.5	7.9(6.0, 9.3)	0.400 3
蔬菜	150.0	4.7(2.9, 7.2)	140.6	3.5(1.7, 5.7)	91.2	2.1(1.1, 4.3)	<0.000 1
水果	180.0	7.2(3.9, 10.0)	180.0	6.0(2.6, 10.0)	154.3	3.4(1.6, 6.0)	<0.000 1
奶类	253.0	8.4(5.2, 10.0)	250.0	8.3(4.3, 10)	180.0	6.0(2.6, 8.6)	<0.000 1
豆类	12.7	3.8(1.8, 7.9)	14.0	3.5(1.5, 7.0)	9.6	2.3(0.9, 4.8)	<0.000 1
白/红肉比值	1.4	7.1(3.2, 10.0)	1.2	6.1(3.0, 10.0)	0.8	4.1(2.2, 8.4)	<0.000 1
水	500 ^a	4.2(3.3, 6.7)	800 ^a	6.7(3.3, 9.2)	600 ^a	5.0(3.3, 8.3)	<0.000 1
含糖饮料	93.1 ^a	8.3(6.1, 9.4)	142.9 ^a	7.4(3.8, 9.0)	262.9 ^a	5.2(1.4, 7.4)	<0.000 1
食物多样性	-	9.0(8.0, 10.0)	-	9.0(8.0, 10.0)	-	9.0(7.0, 10.0)	<0.000 1

注: ^a 计量单位为 ml; ^b 使用 Wilcoxon 秩和检验比较不同年龄段儿童青少年膳食指数各分指标的得分情况

表 4 不同年龄组不同膳食质量水平儿童青少年的身体成分比较

年龄组(岁)	指标	膳食质量指数得分			P值
		低	中	高	
7~9(n=738)	PBF	14.8	16.1	15.0	0.04
	FMI(kg/m ²)	2.4	2.6	2.5	0.09
	FFMI(kg/m ²)	13.7	13.6	13.7	0.48
	超重率(%)	10.98	13.01	9.35	0.433 1
	肥胖率(%)	7.72	8.94	8.94	0.855 4
10~12(n=741)	PBF	18.3	18.4	17.9	0.83
	FMI(kg/m ²)	3.1	3.0	3.0	0.81
	FFMI(kg/m ²)	14.7	14.5	14.3	0.002
	超重率(%)	13.77	10.93	12.55	0.631 8
	肥胖率(%)	6.07	6.48	7.69	0.756 7
13~15(n=379)	PBF	18.5	17.7	19.0	0.58
	FMI(kg/m ²)	3.3	2.8	3.2	0.55
	FFMI(kg/m ²)	15.8	15.7	15.8	0.90
	超重率(%)	5.56	9.45	5.56	0.367 3
	肥胖率(%)	1.59	1.57	4.76	0.190 8

注:按照膳食指数得分的三分位数将儿童青少年膳食质量水平分为低、中、高组

国外横断面调查发现,儿童高质量膳食与低身体脂肪含量^[16,17]、低肥胖发生率存在相关^[14],而本研究则表现为7~9岁年龄段中等膳食质量水平组的PBF最高,10~12岁年龄段高膳食质量水平组的FFMI最低,各年龄组的膳食质量与超重/肥胖发生率不存在相关。其原因:①本文为横断面研究,只能反映膳食质量与超重/肥胖存在一定相关,不能反映两者间是否存在因果相关;②采用食物频率法收集的各类食物每日摄入量不及称重法和24h膳食回顾法准确,不能反映真实膳食摄入情况;③调查中可能存在应答偏倚;④身体成分指标(PBF、FMI、FFMI)均由皮褶厚度测量值计算获得,可能存在一定误差。

综上所述,本研究针对儿童青少年的营养需求和膳食结构特点,建立的膳食指数基本可以反映样本人群的膳食质量问题,在一定程度上完善了我国儿童青少年的膳食质量评价体系,并探讨了膳食整体质量与儿童青少年超重/肥胖的关系,对于指导我国儿童青少年超重/肥胖的防治具有一定积极意义。

参 考 文 献

[1] Ma J, Cai CH, Wang HJ, et al. The trend analysis of overweight

and obesity in Chinese students during 1985-2010 [J]. Chin J Prev Med, 2012, 46(9): 776-780. (in Chinese)
 马军,蔡赐河,王海俊,等. 1985-2010年中国学生超重与肥胖流行趋势[J]. 中华预防医学杂志, 2012, 46(9): 776-780.
 [2] Ma J, Wu SS. Trend analysis of the prevalence of obesity and overweight among school-age children and adolescents in China [J]. Chin J Sch Health, 2009, 30(3): 195-197. (in Chinese)
 马军,吴双胜. 中国学龄儿童青少年超重肥胖流行趋势分析[J]. 中国学校卫生, 2009, 30(3): 195-197.
 [3] Goodman E, Dolan LM, Morrison JA, et al. Factor analysis of clustered cardiovascular risks in adolescence; obesity is the predominant correlate of risk among youth [J]. Circulation, 2005, 111(15): 1970-1977.
 [4] Huang TT, Ball GD, Franks PW. Metabolic syndrome in youth: current issues and challenges [J]. Appl Physiol Nutr Metab, 2007, 32(1): 13-22.
 [5] Brixval CS, Andersen LB, Heitmann BL. Fat intake and weight development from 9 to 16 years of age: the European youth heart study—a longitudinal study [J]. Obes Facts, 2009, 2(3): 166-170.
 [6] Rosenheck R. Fast food consumption and increased caloric intake: a systematic review of a trajectory towards weight gain and obesity risk [J]. Obes Rev, 2008, 9(6): 535-547.
 [7] Epstein LH, Gordy CC, Raynor HA, et al. Increasing fruit and vegetable intake and decreasing fat and sugar intake in families at risk for childhood obesity [J]. Obes Res, 2001, 9(3): 171-178.
 [8] Chinese Nutrition Society. Chinese Dietary Reference Intakes, DRIs (2000) [M]. Beijing: China Light Industry Press, 2002. (in Chinese)
 中国营养学会. 中国居民膳食营养素参考摄入量 [M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2002.
 [9] Chinese Nutrition Society. Chinese Dietary Guidelines [M]. Beijing: Tibet People's Press, 2008. (in Chinese)
 中国营养学会. 中国居民膳食指南 [M]. 北京: 西藏人民出版社, 2008.
 [10] He YN, Zhai FY, Yang XG, et al. The Chinese diet balanced index revised [J]. Acta Nutrimenta Sinica, 2009, 31: 532-536. (in Chinese)
 何宇纳,翟凤英,杨晓光,等. 修订中国膳食平衡指数 [J]. 营养学报, 2009, 31: 532-536.
 [11] Group of China Obesity Task Force. Body mass index reference norm for screening overweight and obesity in Chinese children and adolescents [J]. Chin J Epidemiol, 2004, 25(2): 97-102. (in Chinese)
 中国肥胖问题工作组. 中国学龄儿童青少年超重、肥胖筛查体重指数数值分类标准 [J]. 中华流行病学杂志, 2004, 25(2): 97-102.
 [12] Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth [J]. Hum Biol, 1988, 60(5): 709-723.
 [13] Feskanih D, Rockett HR, Colditz GA. Modifying the Healthy Eating Index to assess diet quality in children and adolescents [J]. J Am Diet Assoc, 2004, 104(9): 1375-1383.
 [14] Kranz S, Findeis JL, Shrestha SS. Use of the Revised Children's Diet Quality Index to assess preschooler's diet quality, its sociodemographic predictors, and its association with body weight status [J]. J Pediatr (Rio J), 2008, 84(1): 26-34.
 [15] Golley RK, Hendrie GA, McNaughton SA. Scores on the dietary guideline index for children and adolescents are associated with nutrient intake and socio-economic position but not adiposity [J]. J Nutr, 2011, 141(7): 1340-1347.
 [16] Jennings A, Welch A, van Sluijs EM, et al. Diet quality is independently associated with weight status in children aged 9-10 years [J]. J Nutr, 2011, 141(3): 453-459.
 [17] Hurley KM, Oberlander SE, Merry BC, et al. The healthy eating index and youth healthy eating index are unique, nonredundant measures of diet quality among low-income, African American adolescents [J]. J Nutr, 2009, 139(2): 359-364.

(收稿日期: 2014-02-25)
 (本文编辑: 张林东)