

广州市7~14岁学龄儿童营养状况与贫血相关性分析

朱艳娜,富诗岚,何宝婷,雷伊玲,唐少鹤,林泽君,孙逸明,马静*

中山大学公共卫生学院,广东 广州 510080

摘要:目的 分析广州市学龄儿童的营养状况和贫血状况及两者之间的关系,为进一步探究中国城市儿童超重/肥胖与缺铁性贫血的关系提供初步的参考依据。方法 随机整群抽取参加2013~2014年广州市学生体质健康检查的7~14岁学龄儿童,检测身高、体重和血红蛋白指标,依据身高体重指数(BMI)把学龄儿童的营养状况划分为消瘦、超重、体重正常和肥胖等四组。分析学龄儿童不同营养状况下的血红蛋白及贫血的分布规律,探讨消瘦、超重和肥胖等的营养状况与血红蛋白和贫血的关系。结果 广州市区的3 187名7~14岁学龄儿童参与了本次调查,其消瘦、超重和肥胖率分别为6.3%、10.8%和8.0%。其中,男生超重和肥胖率明显高于女生(P 值均 <0.01)。学龄儿童贫血率为2.2%,其中男生贫血率为2.3%,女生贫血率为2.2%,贫血率男女之间差异无统计学意义($P>0.05$)。学龄儿童的年龄与血红蛋白浓度均呈正相关关系($P<0.01$),并且消瘦者发生贫血的危险性较正常体重大($OR=1.23$, 95% CI : 1.05~1.41, $P<0.05$)。按性别分组后,男生BMI与血红蛋白浓度呈负相关关系($P<0.01$);与正常体重组比较,消瘦男生更易于发生贫血($OR=1.30$, 95% CI : 1.07~1.53, $P<0.01$)。女生中不同营养状况与贫血则未见明显相关。结论 广州市7~14岁学龄儿童中消瘦男生发生贫血的危险性较大,但超重、肥胖与贫血之间未见明显相关性;而女生营养状况与贫血之间未见明显相关。

关键词: 营养状况;血红蛋白;贫血

中图分类号:R179 文献标识码:A 文章编号:1009-9727(2014)11-页码-页数

Relationship between nutritional status and anemia among children aged 7-14 years in Guangzhou city

ZHU Yan-na, FU Shi-lan, HE Bao-ting, LEI Yi-ling, TANG Shao-he, Lin Ze-jun, SUN Yi-ming, MA Jing

School of Public Health, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, Guangdong, P. R. China

Corresponding author: MA Jing, E-mail: majing@mail.sysu.edu.cn

Abstract: Objective To explore the relationship between nutritional status and anemia among school-aged children of 7-14 years in Guangzhou, and to provide reference for the further study of overweight/obesity and iron deficiency anemia among Chinese urban children. Method School-aged children participating in the physical examination during 2009-2010 in Guangzhou city were selected by random sampling and their body height, weight and hemoglobin were measured. According to the value of body mass index (BMI), nutritional status of the participants, the children were divided into four groups (thin, normal, overweight and obesity), then the distribution of hemoglobin and anemia prevalence in different nutritional status were analyzed, and the relationship between them were explored. Results The total incidence rates of thinness, overweight, and obesity among the 3 187 children enrolled in this study were 6.3%, 10.8% and 8.0%, respectively. Compared with girls, the prevalence of overweight and obesity were significantly higher in boys ($P<0.01$). The total prevalence of anemia in these children was 2.2%, being 2.3% for boys and 2.2% for girls, without significant difference between genders ($P>0.05$). The level of hemoglobin was positively associated with age in these children ($P<0.01$) and thin children had higher risk of being anemic than that of normal weight ($OR=1.23$, 95% CI : 1.05-1.41, $P<0.05$). As for boy subjects, the BMI presented a negatively correlation with hemoglobin ($P<0.01$), and the prevalence of anemia was significantly ($P<0.01$) higher in the thin boys, compared with normal-weight subjects ($OR=1.30$, 95% CI : 1.07-1.53, $P<0.01$). No correlation between nutritional status and anemia was observed in girls. Conclusion Among children aged 7-14 years in Guangzhou, thin boys had higher risk of anemia, however, the association between anemia and overweight or obesity was not observed. Additionally, there was no relationship between nutritional status and anemia in girls in this study.

Key words: Nutritional status; Hemoglobin; Anemia

随着人类膳食越来越丰富,全球营养状况问题中的超重和肥胖率也不断增加,但与此同时,无论是在

发展中或发达国家,消瘦引起的营养不良和贫血依然严重。1962年Wenzel等首次报道肥胖个体比非肥胖

基金项目:国家自然科学基金项目(No.81372977)

作者简介:朱艳娜(1983~),女,博士,讲师,研究方向:婴幼儿营养与生长发育、儿童营养与慢性病防治。

*通讯作者:马静, E-mail: majing@mail.sysu.edu.cn

个体有明显低的血清铁水平^[1]。近年来,越来越多国内外研究发现:肥胖个体较正常体重个体更容易发生缺铁性贫血^[2-4]。国内关于儿童营养状态的大规模人群调查中,大多数侧重于研究儿童身高、体重、BMI、贫血等与膳食营养结构的关系,而针对儿童营养状况问题,尤其是超重和肥胖与贫血的研究屈指可数。鉴于肥胖和贫血,特别是缺铁性贫血,都与儿童生长发育、智力发展、成年人慢性疾病等的发生密切相关,因此两者同时发生在儿童时,有可能造成更严重的健康损害。此外,考虑到国内外种族、膳食模式、生存环境等存在差异,国外的研究结果不能直接套用于我国儿童。因此,有必要在我国开展营养状况,特别是超重、肥胖与贫血的人群调查,为确定它们之间的关系及将来研究其发病机制提供充足的数据支持。

1 材料与方法

1.1 资料来源 研究对象为参加2013~2014年广州市学生体质健康检查的7~14岁学龄儿童。学校主要分布在越秀区、荔湾区、海珠区、白云区、天河区、黄埔萝岗区等6个广州市行政区。纳入标准:为7~14岁男女学生,采用整群抽样调查方法,在越秀区随机选取2所小学,在其他5个行政区各随机选取1所小学,共筛选7所小学,每个年级随机抽取3个班。排除标准:调查前一周内出现发烧、上呼吸道感染、腹泻等症状。体质健康检查由问卷调查、体格调查、实验室检验3部分组成。

1.2 指标参考标准 体格状况指标:根据检测所得的身高和体重,计算BMI。BMI的分组根据年龄和性别不同采用不同的标准。选用2007年WHO的生长参考标准,对于低于参考人群年龄别BMI的P₁₅为消瘦,选用2003年《中国学龄儿童青少年超重、肥胖筛查BMI值分类标准》,不同年龄不同性别的研究对

象以P₈₅和P₉₅为超重、肥胖筛查标准,把研究对象分为消瘦、正常体重、超重和肥胖共四组。贫血状况指标:采用氰化高铁血红蛋白法(HiCN),测定血红蛋白浓度。以血红蛋白浓度来评定贫血及其程度,采用2007年第6版《儿童少年卫生学》贫血筛查标准:对于6~11岁儿童,115g/L或更高者为非贫血,小于115g/L者为贫血;对于12~14岁儿童,120g/L或更高为非贫血,小于120g/L者为贫血。

1.3 统计分析 使用SPSS13.0进行资料整理、分析。采用 χ^2 检验、方差分析、Linear线性回归、logistic回归分析等方法,描述不同年龄层消瘦、正常体重、超重和肥胖营养状况及其贫血状况,探讨消瘦、超重和肥胖与血红蛋白、贫血的关系,以及影响消瘦、超重和肥胖人群患贫血的危险因素。

2 结果

2.1 广州市学龄儿童身高、体重和血红蛋白状况 本次调查共纳入3 187名7~14岁学龄儿童,其性别构成基本均衡,男女比例分别为52.6%和47.4%。研究对象的身高、体重和血红蛋白随年龄的增加呈现上升趋势(P 均 <0.05)。9~11岁年龄层中,男生身高明显低于女生,7岁、13岁、14岁男生身高均明显高于女生(P 均 <0.05)。男女生之间体重的差异,在7~12岁年龄层均有统计学意义(P 均 <0.01),男生体重均明显高于女生。男生的血红蛋白水平在7岁、8岁和12~14岁高于女生(P 均 <0.05)。见表1。

2.2 广州市学龄儿童消瘦、超重和肥胖营养状况 广州市7~14岁学龄儿童消瘦率、超重率和肥胖率分别为6.3%、10.8%和8.0%。其中,男生消瘦率、超重率和肥胖率分别为6.0%、13.7%和10.3%;女生消瘦率、超重率和肥胖率分别为6.7%、7.4%和5.3%。总的男女生之间消瘦率的差异无统计学意义,而男生超重率

表1 广州市7~14岁学龄儿童身高、体重和血红蛋白状况

Table 1 The status of height, weight and hemoglobin among children aged 7-14 years in Guangzhou

年龄(岁) Age(y)*	男 Male			女 Female			总人群 Total		
	身高(cm) Height (cm)	体重(kg) Weight (kg)	血红蛋白 (g/L) Hb(g/L)	身高(cm) Height (cm)	体重(kg) Weight (kg)	血红蛋白 (g/L) Hb(g/L)	身高(cm) Height (cm)	体重(kg) Weight (kg)	血红蛋白 (g/L) Hb(g/L)
7~	126.2±5.5 [#]	25.6±5.6 [#]	133.2±9.9 [#]	125.3±5.7	23.9±4.4	132.3±10.2	125.7±5.5	24.8±5.3	132.5±10.0
8~	131.7±6.2	28.9±6.6 [#]	134.7±10.4 [#]	131.2±6.1	26.8±5.5	133.9±10.0	131.3±6.4	28.0±6.7	134.3±10.2
9~	136.5±5.8 [#]	32.3±7.7 [#]	135.5±10.2	137.3±6.8	30.6±6.9	135.8±10.7	136.8±6.0	31.5±7.6	135.4±10.2
10~	140.9±6.4 [#]	36.3±9.4 [#]	136.6±11.2	143.2±7.4	34.8±8.2	136.5±10.1	142.6±7.1	35.6±9.7	136.5±10.3
11~	147.7±7.3 [#]	40.7±10.5 [#]	137.9±10.5	150.2±6.8	39.7±8.5	138.0±10.3	148.7±7.0	40.3±9.2	138.0±10.4
12~	152.3±8.6	43.8±11.2 [#]	140.5±10.6 [#]	152.5±6.2	42.5±8.6	138.8±10.2	152.3±7.1	43.3±10.6	139.9±10.3
13~	156.3±8.0 [#]	44.8±10.9	142.6±10.3 [#]	154.2±5.6	43.4±7.6	139.4±9.9	155.3±7.9	44.3±9.6	141.6±10.2
14~	159.0±7.7 [#]	46.1±8.7	144.1±10.9 [#]	155.1±5.0	42.6±4.5	141.4±11.5	157.8±6.4	45.0±7.2	143.2±11.2
总体 Total	138.5±11.0	34.0±10.5 [#]	136.2±10.6	138.7±11.7	32.2±9.6	136.2±10.9	138.6±11.1	33.2±10.7	136.0±11.5

注:不同年龄层之间比较,* $P<0.05$;同一年龄层男女间比较,# $P<0.01$, $\$P<0.05$ 。Hb: hemoglobin

Note: Comparison among different ages, * $P<0.05$; Comparison between genders within the same age, # $P<0.01$, $\$P<0.05$.

和肥胖率均明显高于女生($P<0.01$)。从年龄来看,男生消瘦率以14岁为高发年龄,女生消瘦率以13岁为高发年龄;7~14岁各年龄层均显示男生超重、肥胖率明显高于女生,并且男生超重率以10~11岁为高发年龄,女生超重率以9岁为高发年龄,男女生肥胖率均以8岁组最高。见表2。

2.3 各年龄层不同营养状况下贫血率 广州市学龄儿童的贫血率为2.2%,其中男生贫血率为2.3%,女生贫血率为2.2%,男女生间的贫血率差异无统计学意义($P>0.05$)。根据不同营养状况分组,在总人群和男生中,均以消瘦组贫血率最高,分别为2.6%和2.9%,与其他组比较差异有统计学意义(P 均 <0.05)。女生7、8和12岁肥胖组贫血率明显高于男生(P 均 <0.05),女生10岁消瘦组贫血率明显低于男生($P<0.05$),其他分组中男女生之间贫血率的差异无统计

学意义(P 均 >0.05)。此外,总人群、男生、女生贫血率随年龄的增长未见明显线性关系,但仍可以看出低年龄层(7~8岁)贫血率较高。见表3。

2.4 BMI和年龄与血红蛋白浓度的相关性分析 分析结果表明,总人群中年龄与血红蛋白之间有明显的正向作用($\beta=0.342, P<0.01$);男生组中年龄与血红蛋白之间有明显的正向作用($\beta=0.323, P<0.01$),BMI与血红蛋白之间有明显的负向作用($\beta=-0.316, P<0.01$);女生组中年龄与血红蛋白之间有明显的正向作用($\beta=0.325, P<0.01$)。见表4。

2.5 不同营养状况与贫血的Logistic回归分析 考虑到性别、年龄对不同营养状况与贫血的变化关系有较大影响,因此在进行logistic回归分析时对此做出调整。分析结果表明,与正常体重组相比,总人群不同营养状况患贫血的OR值,在消瘦组有统计学意义

表2 广州市学龄儿童各年龄层消瘦、超重和肥胖营养状况(%)

Table 2 Percentage of thinness, overweight and obesity among the school children according to age in Guangzhou

年龄(岁) Age(y)	男 Male				女 Female				总人群 Total			
	正常	消瘦	超重	肥胖	正常	消瘦	超重	肥胖	正常	消瘦	超重	肥胖
	Normal	Thinness	Over weight	Obesity	Normal	Thinness	Over weight	Obesity	Normal	Thinness	Over weight	Obesity
7~	70.4	9.1	10.2*	10.3*	76	10.6	7.9	5.6	73	9.8	9.1	8.1
8~	70.1	6.5	12.0*	11.4*	81.1	5.8	7.4	5.8	75.1	6.2	9.9	8.8
9~	70.7	4.8	13.9*	10.5*	80.5	5.7	8.2	5.5	75.1	5.2	11.3	8.3
10~	67.6	5.4	16.0*	10.9*	81.1	5.7	7.7	5.3	73.9	5.6	12.2	8.3
11~	69.4	4.2	16.1*	10.2*	82.9	5.2	6.8	5.1	75.5	4.7	11.9	7.9
12~	72.9	5.9	14.3*	6.9*	84.2	7.3	5.1	3.4	77.6	6.5	10.5	5.4
13~	79.2	8.2	9.4*	3.3*	79.6	10.9	7.1	2.4	79.3	9.1	8.6	3.0
14~	74.8	18.1	2.5*	4.6*	89.8	9.9	0.2	0.1	79.5	15.5	1.8	3.2
总体 Total	70.1	6.0	13.7*	10.3*	80.6	6.7	7.4	5.3	74.9	6.3	10.8	8.0

注:同一年龄层男女间比较,* $P<0.01$ 。分析采用 χ^2 检验两两比较。

Note: * $P<0.01$, Comparison between genders within the same age, and the difference was analyzed by pairwise comparison of χ^2 test.

表3 广州市7~14岁学龄儿童消瘦、超重和肥胖营养状况下贫血患病率(%)

Table 3 The prevalence of anemia among thinness, normal weight, overweight and obese children aged 7~14y in Guangzhou

年龄(岁) Age(y)	男 Male				女 Female				总人群 Total			
	正常	消瘦	超重	肥胖	正常	消瘦	超重	肥胖	正常	消瘦	超重	肥胖
	NW	Thinness	OW	Obesity	NW	Thinness	OW	Obesity	NW	Thinness	OW	Obesity
7~	3.8	4.3	4.9	1.5	2.6	3.7	2.8	3.0 [#]	3.1	4.0	3.3	2.2
8~	3.3	3.2	2.5	1.9	1.9	2.1	2.2	2.6 [#]	2.0	2.6	2.2	2.1
9~	1.9	2.8	1.9	2.3	2.7	2.6	1.8	1.7	2.6	2.7	1.8	2.0
10~	1.6	2.4	1.0	1.2	2.2	1.9 [#]	1.6	1.4	2.0	2.1	1.3	1.3
11~	1.0	1.7	1.3	1.4	1.8	1.4	1.5	2.0	1.6	1.5	1.4	1.5
12~	2.0	2.9	2.9	2.2	2.2	3.2	2.9	3.2 [#]	2.6	3.1	2.9	2.2
13~	2.3	3.1	3.2	2.0	2.6	2.5	2.0	1.3	2.5	2.7	2.6	2.0
14~	2.2	2.4	2.6	2.1	2.0	2.0	2.2	1.2	2.0	2.2	2.4	1.3
总体 Total	2.2	2.9*	2.4	1.8	2.3	2.4	2.1	2.0	2.2	2.6*	2.2	1.9

注:与其它营养状况下的贫血率相比,* $P<0.05$ 。同一年龄层男女间比较,[#] $P<0.05$ 。分析采用 χ^2 检验两两比较。NW: normal weight; OW: over weight.

Note: * $P<0.01$, there was significant difference of anemia prevalence compared with other groups. [#] $P<0.05$, Comparison between genders within the same age. The difference was analyzed by pairwise comparison of χ^2 test. NW: normal weight; OW: over weight.

($P<0.05$), OR 值为 1.23(95% CI 1.05 ~ 1.41), 而在超重、肥胖组中无统计学意义; 男生不同营养状况患贫血的 OR 值, 同样在消瘦组有统计学意义($P<0.01$), OR 值为 1.30(95% CI 1.07 ~ 1.53), 而在其他营养状况无统计学意义。女生不同营养状况患贫血的 OR 值, 在所有营养状况中均无统计学意义。见表 5。

表 4 广州市学龄儿童年龄和 BMI 与血红蛋白的线性回归

Table 4 The linear regression between age, BMI and hemoglobin among children aged 7-14 in Guangzhou

性别 Gender	β (95% CI)		
	β	下限 Upper	上限 Lower
总人群 Total population			
BMI	-0.121	-0.296	0.054
年龄 Age	0.342 *	0.239	0.445
男 Male			
BMI	-0.316*	-0.513	-0.119
年龄 Age	0.323 *	0.201	0.445
女 Female			
BMI	0.218	-0.080	0.516
年龄 Age	0.325*	0.162	0.488

注: * $P<0.01$. Note: * $P<0.01$.

表 5 Logistic 回归分析广州市学龄儿童不同营养状况与贫血的关系

Table 5 The relationship between nutritional status and anemia analyzed by Logistic regression

	OR (95% CI)	
	未调整 Unadjusted	调整 Adjusted
总人群 Total population ^a		
贫血 Anemia		
正常体重 Normal weight	1.00	1.00
消瘦 Thinness	1.20(1.02, 1.38)*	1.23(1.05, 1.41)*
超重 Over weight	0.95(0.67, 1.23)	0.90(0.62, 1.18)
肥胖 Obesity	0.84(0.55, 1.30)	0.84(0.54, 1.29)
男 Male ^b		
贫血 Anemia		
正常体重 Normal weight	1.00	1.00
消瘦 Thinness	1.32(1.09, 1.55)**	1.30(1.07, 1.53)**
超重 Over weight	1.03(0.80, 1.34)	1.07(0.82, 1.38)
肥胖 Obesity	0.78(0.49, 1.07)	0.78(0.41, 1.15)
女 Female ^b		
贫血 Anemia		
正常体重 Normal weight	1.00	1.00
消瘦 Thinness	1.04(0.83, 1.25)	1.06(0.85, 1.27)
超重 Over weight	0.92(0.59, 1.25)	0.88(0.51, 1.25)
肥胖 Obesity	0.86(0.52, 1.20)	0.92(0.57, 1.27)

注: a 表示通过调整性别、年龄, 计算 OR 值; b 只校正年龄; * $P<0.05$, ** $P<0.01$ 。

Note: a The odds ratios of the total population were adjusted for age and gender; b Those of the boys or girls were adjusted for age. * $P<0.05$, ** $P<0.01$.

3 讨论

过去近 15 年间, 随着经济和城市化的进展, 我国学龄儿童的膳食模式发生了明显的变化, 如高蛋白高脂肪饮食、零食消费高涨、营养知识误区等。这些变化使我国儿童总体上处于肥胖流行早期, 且增势迅猛^[5]。同时, 多项国外研究发现超重、肥胖儿童更易于发现缺铁性贫血^[3-4]。本研究正是在此背景下探究学龄儿童超重、肥胖与贫血的相关性。本研究按年龄将研究对象分为八个年龄层。分析得出不同年龄层研究对象的营养状况及贫血有不同的变化规律。

不同年龄层的营养状况在男女之间有不同的分布规律: 从总体来看, 男女生之间消瘦率无明显差异, 麦锦城等人^[6]的调查也发现男女生之间消瘦率的差异无统计学意义。从年龄来看, 男生消瘦以 14 岁为高发年龄, 女生消瘦以 13 岁为高发年龄, 这可能与儿童青春期第二生长高峰相关, 有研究发现 12 ~ 14 岁学龄儿童身高、体重的增长显著增加, 尤其身高的增长更明显, 相应地升高了这一年龄段的消瘦率^[7]。在 7 ~ 14 岁年龄层, 均显示男生超重、肥胖率明显高于女生, 其原因可能与男女生长发育状况、饮食、运动差异, 以及环境因素(家庭环境、社会环境)的影响有关^[8]; 另有研究表明, 可能由于男生更容易暴饮暴食, 且还可能与我国传统的育儿观, 家长以男孩子胖为荣等有关^[9]。男、女生超重分别以 10 ~ 11 岁和 9 岁为高发年龄, 男、女生肥胖率则以 8 岁组最高。这与我国正处于肥胖早期流行趋势这一特征符合, 即重要表现是儿童期(7 ~ 12 岁)超重、肥胖显著高于青少年(13 ~ 18 岁), 其中肥胖率尤为明显^[5]。

不同年龄层的贫血率在男女生之间有不同的分布规律: 7、8 和 12 岁肥胖组, 女生贫血率明显高于男生, 女生 10 岁消瘦组贫血率明显低于男生, 其他分组中贫血率在男、女生之间未见明显差异。另一方面, 从年龄来看, 虽然总人群、男生、女生贫血率随年龄的增长未见明显线性关系, 但仍可以看出低年龄层(7 ~ 8 岁)贫血率较高, 其原因可能与低年龄儿童的膳食模式而导致的营养素缺乏有关, 如蛋白质、能量、微量元素等摄入不足^[10-11]。另有研究发现, 与低年龄儿童及其家长营养知识和行为有关^[12]。

本次研究对 7 ~ 14 岁学龄儿童进行 BMI、年龄与血红蛋白的相关分析, 发现总人群和女生中, 血红蛋白与年龄呈正相关, 但与 BMI 不相关, 提示年龄越大发生贫血的危险越低。此外, BMI 与血红蛋白在男生中成负相关关系。欧阳凤芝等^[12]报道不同肥胖度贫血率的差异无统计学意义, 提示肥胖度与贫血无关。尚有人研究发现超重、肥胖与贫血呈正相关关系: 如林蓉等^[13]研究发现不论总人群、男生、女生的 BMI 与血红蛋白之间均有较弱的正相关关系。杜文雯^[14]研究

除发现BMI与血红蛋白呈正相关外,体重与血红蛋白之间也多呈正相关,超重、肥胖发生贫血的危险性较低。由此可见BMI与血红蛋白及贫血关系的研究在国内尚无定论。

本研究以正常体重组为对照,调整年龄、性别因素,利用logistic回归分析研究不同营养状况与贫血的相关性。分析结果表明,总人群中,消瘦者发生贫血的危险性较正常体重大,但超重、肥胖者与贫血之间未见明显相关性。按性别分组后,男生中消瘦者患贫血的危险性较正常者增大,女生中不同营养状况与贫血则未见明显相关。这与欧阳凤秀等报道的结果有部分相似,欧阳凤秀等研究虽然发现不同营养状况下贫血患病率之间的差异无统计学意义,提示营养状况与贫血无关,贫血在任何营养状态下均可发生,但也发现中度消瘦发生贫血的OR值大于正常体重组^[2]。

总之,目前国内对BMI、超重和肥胖与血红蛋白及贫血关系的研究,以及相关机制尚无定论,需进一步探讨。

参考文献

- [1] Wenzel BJ, Stults HB, Mayer J. Hypoferraemia in obese adolescents [J]. *Lancet*, 1962, 2: 327-328.
- [2] 欧阳凤秀,王文英,王震维. 儿童肥胖度、体脂分布与贫血的关系研究 [J]. *中国公共卫生*, 2001, 17(7): 23-24.
- [3] Y. Manios, G. Moschonis, G. P. Chrousos, et al. The double burden of obesity and iron deficiency on children and adolescents in Greece: the Healthy Growth Study [J]. *J Hum Nutr Diet*, 2012, 26(5): 470-478.
- [4] A. C. Cepeda-Lopez, S. J. Osendarp, A. Melse-Boonstra, et al. Sharply higher rates of iron deficiency in obese Mexican women and children are predicted by obesity-related inflammation rather than by differences in dietary iron intake [J]. *Am J Clin Nutr*, 2011, 93(5): 975-983.
- [5] 季成叶,孙军玲,陈天娇. 中国学龄儿童青少年1985~2000年超重、肥胖流行趋势动态分析 [J]. *中华流行病学杂志*, 2004, 25(2): 16-21.
- [6] 麦锦城. 广州市中小学生营养不良现状及筛查方法研究 [J]. *中国学校卫生*, 2011, 32(4): 470-471.
- [7] 刘毅. 影响学龄儿童生长发育的膳食因素分析 [D]. 唐山: 河北联合大学, 2011.
- [8] 任建立,于彩霞,德艳艳,等. 儿童单纯性肥胖及危险因素研究概况 [J]. *医学综述*, 2011, 17(4): 594-596.
- [9] 陆文姬. 上海市初中学生超重肥胖流行特征及相关危险因素研究 [D]. 上海: 复旦大学, 2012.
- [10] 许秀举,李美仙,关明杰. 包头市郊区7岁儿童膳食铁营养状况与贫血关系分析 [J]. *中国学校卫生*, 2003, 24(5): 480-481.
- [11] 李印东,吕金昌,李永进,等. 北京市顺义区6~9岁小学生膳食营养摄入分析 [J]. *卫生研究*, 2011, 40(4): 464-465.
- [12] 唐咏梅,刘思娴,宁鸿珍,等. 小学生营养知识和饮食行为问题分析 [J]. *中国煤炭工业医学杂志*, 2002, 5(12): 1232-1233.
- [13] 林蓉,杜琳,林国桢,等. 广州市2005年中小学生贫血状况分析 [J]. *热带医学杂志*, 2008, 8(2): 158-160.
- [14] 杜文雯. 中国3-44岁居民铁营养状况及其与肥胖状况的相关性研究 [D]. 北京: 中国疾病预防控制中心, 2008.

收稿日期: 2014-09-02 编辑: 史金端