

安徽省儿童青少年高血压与体脂百分比关联性研究

陶瑞文 万宇辉 张辉 王雅斐 王博 徐亮 左阿珠 童世庐 陶芳标

230032 合肥, 安徽医科大学公共卫生学院儿少卫生与妇幼保健学系 安徽人口健康与优生省级实验室

通信作者: 童世庐, Email: s.tong@qut.edu.au

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2016.02.005

【摘要】 目的 了解安徽省儿童青少年高血压的检出情况, 分析其与体脂百分比的关联性。方法 对安徽省8 890名7~17岁中小学生进行了血压和皮褶厚度的测量, 参考《中国高血压防治指南(2010年修订版)》中儿童高血压诊断标准评价儿童高血压情况, 通过皮褶厚度计算体脂百分比。采用 t 检验、 χ^2 检验和logistic回归分析体脂百分比与高血压的关联。结果 安徽省7~17岁中小学生高血压患病总人数(率)为1 210人(13.6%)。城市男生高血压患病率高于乡村男生, 城市女生高血压总患病率高于乡村女生, 城市男生高血压患病率高于城市女生, 乡村男生高血压患病率高于乡村女生, 差异均有统计学意义(χ^2 值分别为36.36、7.79、42.10和13.77, $P < 0.01$)。城市男生体脂百分比高于乡村男生, 城市女生显著高于乡村女生, 差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。男女生在 P_{40} ~组和 P_{60} ~组OR值分别为1.65(95%CI: 1.12~2.45)和1.75(1.27~2.42), 男女生分别从体脂百分比 P_{40} 和 P_{60} 开始患病风险明显增加, 且男女生的高血压患病风险总体上随着体脂百分比的增加而上升。结论 高体脂百分比会增加儿童青少年高血压患病风险。

【关键词】 高血压; 皮褶厚度; 体脂百分比; 儿童青少年

基金项目: 安徽省科技攻关计划项目(1401045017)

Relationship between hypertension and percentage of body fat, in children of Anhui province

Tao Ruiwen, Wan Yuhui, Zhang Hui, Wang Yafei, Wang Bo, Xu Liang, Zuo Azhu, Tong Shilu, Tao Fangbiao

Anhui Provincial Laboratory Population Health and Eugenics, Department of Maternal, Child and Adolescent Health, School of Public Health, Anhui Medical University, Hefei 230032, China

Corresponding author: Tong Shilu, Email: s.tong@qut.edu.au

【Abstract】 **Objective** To study the situation of hypertension among children in Anhui province and to analyze its association with the percentage of body fat. **Methods** A total of 8 890 aged 7-17 years old children, were tested for blood pressure and thickness of skin fold in Anhui province. Hypertension in children was diagnosed referring to the 2010 Chinese guidelines for the management of hypertension (revised in 2010). The percentage of body fat was calculated according to the thickness of skin fold and specific formulas. Methods used for statistics analysis would include t test, χ^2 test while logistic regression was used to analyze the relationship between percentage of body fat in children and adolescents. In total, 8 890 subjects aged 7-17 years were recruited, in Anhui province. **Results** The prevalence of hypertension in Children aged 7-17 was 13.6%, with the total number of hypertension as 1 210, in Anhui province. There were significant differences in the prevalence of hypertension among urban and rural children. Both prevalence of hypertension among boys and girls in urban area appeared higher than those in the rural area. In the urban areas, the prevalence rates of hypertension in both boys and girls were higher than the ones in rural area (χ^2 values were 36.36, 7.79, 42.10 and 13.77, respectively, and $P < 0.01$). Differences of the percentage of body fat between boys and girls from the rural or urban areas were both significant. OR values of the boys and girls of group P_{40} - and P_{60} - were 1.65 and 1.75, respectively. Risks of hypertension in boys and girls showed significantly increase by P_{40} and P_{60} , respectively. The prevalence of hypertension in both boys and girls increased along with the increase of the percentage on body fat. **Conclusion** Since higher percentage of body fat could increase the risk of hypertension, reduction of body fat

content would be beneficial to the success of prevention and control of hypertension in children.

【Key words】 Hypertension; Skinfold thickness; Body fat percentage; Children and adolescent

Fund program: Science and Technology Project of Anhui Province (1401045017)

有研究表明,童年期较高血压水平是成年期高血压重要预测因子^[1],预防童年期高血压可有效降低成年期高血压、脑卒中等慢性心血管疾病的发病率和死亡率^[2]。儿童超重/肥胖与成年期高血压、血脂异常、左心室肥大、阻塞性睡眠呼吸综合征等病症密切相关^[3-4]。BMI 作为评价心血管疾病危险因素的有效指标已得到广泛应用,然而关于体脂百分比对儿童高血压影响的研究却鲜有报道。黄文君等^[5]研究认为可通过皮褶厚度推算体脂百分比,是判定肥胖比较准确的方法之一,且测量简单,适用于大样本人群调查。本研究利用 2014 年全国学生体质健康调研数据,了解安徽省儿童青少年高血压的检出情况,分析其与体脂百分比的关联性。

对象与方法

1. 调查对象:本次调查严格遵循“2014 中国学生体质健康调查研究测试细则”。采用分层随机整群抽样的调查方法,即首先确定调研学校,再以年级分层,以教学班为单位随机整群抽样构成调查样本,共抽样 34 所中小学。以安徽省 3 座不同经济发展城市(合肥、池州和宿州)7~17 岁汉族中小学生对为调查对象,平均年龄为(12.0±3.2)岁,其中城市男生 2 123 名,女生 2 138 名;乡村男生 2 301 名,女生为 2 328 名,共计 8 890 名。

2. 调查内容和测量方法:

(1)高血压界定:由来自区级 CDC 和市医院的专业人员测量血压。使用立柱式水银血压计和医用听诊器。受试者测试前静坐 10~15 min,稳定情绪后接受测试,测试 3 次,求平均值进行记录,分别记录 SBP、DBP,以 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)为单位,其中 DBP 读取柯氏音第 V 时相记录。儿童高血压的诊断标准参考《中国高血压防治指南(2010 年修订版)》^[6]中儿童高血压诊断标准,以 SBP 和(或)DBP-K5≥同年龄、同性别儿童的 P₉₅ 诊断为高血压,分年龄和性别进行诊断。

(2)体脂百分比测量:由来自区级 CDC 和市医院的专业人员测量皮褶厚度(cm)。使用校准后的皮褶卡钳对左侧肱三头肌皮褶厚度和肩胛下部皮褶厚度进行测量。受试者自然站立,充分裸露被测部位,测 3 次,取中间值或两次相同的值。体密度计算参照文献^[7],体脂百分比采用文献^[8]。

(3)质量控制:调查人员培训上岗,测量人员均为专业机构配备人员;严格按照随机抽样原则,样本具有代表性;抽样的学校领导与教师积极配合保证调研工作顺利完成。

3. 统计学分析:采用《2014 年全国学生体质健康教研数据录入统计系统》进行数据录入。使用 SPSS 16.0 软件进行统计学分析。数值变量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,分类变量资料采用 $n(\%)$ 表示。组间比较,连续变量采用 t 检验,分类变量采用 χ^2 检验;将男女生体脂百分比按年龄、城乡和片区进行标准化(Z 分),建立 logistic 回归模型计算 OR 值及其 95%CI。

结 果

1. 儿童青少年高血压患病率:安徽省 7~17 岁中小学生对高血压患病率为 13.6%,城市男生、城市女生、乡村男生和乡村女生的高血压总患病率分别为 19.8%、12.4%、13.1%和 9.6%,高血压患病率在不同年龄段波动较大,其中城市男生高血压患病率最高年龄组为 16 岁,城市女生、乡村男生和乡村女生高血压患病率最高年龄组均为 17 岁。城市男生高血压患病率高于乡村男生,差异有统计学意义($\chi^2=36.36, P<0.001$);城市女生高血压总患病率高于乡村女生,差异有统计学意义($\chi^2=7.79, P=0.003$);城市男生高血压患病率高于城市女生,差异有统计学意义($\chi^2=42.10, P<0.001$);乡村男生高血压患病率高于乡村女生,差异有统计学意义($\chi^2=13.77, P<0.001$),见表 1。

表 1 安徽省 7~17 岁中小学生对高血压患病率分布

年龄(岁)	城市男生		城市女生		乡村男生		乡村女生	
	例数	高血压人数(%)	例数	高血压人数(%)	例数	高血压人数(%)	例数	高血压人数(%)
7	193	5(2.6)	194	1(0.5)	213	6(2.8)	217	9(4.1)
8	198	13(6.6)	195	6(3.1)	213	6(2.8)	228	14(6.1)
9	174	9(5.2)	191	17(8.9)	220	9(4.1)	226	7(3.1)
10	194	23(11.9)	193	22(11.4)	211	15(7.1)	219	27(12.3)
11	192	36(18.8)	194	25(12.9)	205	23(11.2)	212	13(6.1)
12	200	48(24.0)	196	21(10.7)	203	23(11.3)	209	19(9.1)
13	193	48(24.9)	200	36(18)	231	24(10.4)	203	11(5.4)
14	198	51(25.8)	192	33(17.2)	189	44(23.3)	209	36(17.2)
15	196	63(32.1)	197	24(12.2)	210	43(20.5)	212	25(11.8)
16	191	74(38.7)	179	28(15.6)	206	52(25.2)	204	28(13.7)
17	194	50(25.8)	207	52(25.1)	200	56(28.0)	189	35(18.5)
合计	2 123	420(19.8)	2 138	265(12.4)	2 301	301(13.1)	2 328	224(9.6)

2. 城乡男女生体脂百分比的比较:14 岁之前, 城乡男生体脂百分比总体上随年龄的增长而不断上升, 随后又逐步下降。城市男生和乡村男生体脂百分比分别在 11 岁出现最大值。对城乡男生相同年龄段体脂百分比两两均数比较分析, 结果显示, 在相同年龄段, 除 10 岁和 11 岁年龄组差异无统计学意义 (均 $P > 0.05$), 其他年龄组城市男生体脂百分比高于乡村男生体脂百分比。城乡女生体脂百分比高于城乡男生体脂百分比, 差异有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。城乡女生体脂百分比总体上随年龄的增长不断上升, 其中城市女生和乡村女生体脂百分比分别在 11 岁和 14 岁出现最大值。对城乡女生相同年龄段体脂百分比两两均数比较分析, 结果显示, 相同年龄段, 除 14 岁年龄组差异无统计学意义 ($P = 0.061$) 外, 其他年龄组城市女生体脂百分比均高于乡村女生体脂百分比, 差异有统计学意义 (均 $P < 0.05$), 见表 2。

3. 不同性别年龄段儿童体脂百分比高血压患病率的比较: 每个年龄段按照体脂百分比四分位数划分进行 χ^2 检验。结果显示, 男女生 3 个年龄段的 χ^2 值与趋势 χ^2 值均有统计学意义 (均 $P < 0.05$), 见表 3。

4. 男女生不同体脂百分比 P_{10} 高血压患病率比较: 将男女生体脂百分比按年龄和城乡和片区进行标准化 (Z 分), 以体脂百分比 $< P_{30}$ 为参照, 建立 logistic 回归模型, 表 4 显示, 男生从体脂百分比 P_{40} 组开始, 高血压的患病风险均显著增高 (均 $P < 0.01$); 女生体脂百分比 P_{30} 组 $OR = 1.65$ (95% $CI: 1.12 \sim 2.45$), 且从 P_{60} 组开始, 每组高血压的患病风险均显著增高 (均 $P < 0.01$), 见表 4。

讨 论

本研究参考《中国高血压防治指南 (2010 年修订版)》中儿童高血压诊断标准, 结果显示, 安徽省 7~17 岁儿童青少年高血压患病率为 13.6%。罗静思等^[9]参照相同标准, 研究结果显示, 广西南宁地区 6~18 岁儿童青少年高血压患病率为 6.58%; 朱鹏等^[10]参照同样标准, 研究结果显示, 2010 年安徽省 7~17 岁儿童青少年高血压患病率为 6.7%, 提示不同地区间该人群高血压患病率差异明显, 由于本次调查各年龄组样本相

表 2 安徽省 7~17 岁中小學生体脂百分比两两均数比较

性别	年龄 (岁)	城市		乡村		P 值
		\bar{x}	s	\bar{x}	s	
男生	7	17.46	7.69	14.29	5.32	<0.001
	8	17.97	7.76	16.05	7.33	0.010
	9	20.11	8.32	16.35	6.14	<0.001
	10	20.61	8.56	19.60	7.57	0.208
	11	22.07	9.93	21.40	9.06	0.482
	12	20.17	7.89	18.28	6.29	0.008
	13	19.76	7.45	17.76	6.65	0.004
	14	20.69	9.73	18.68	7.58	0.024
	15	16.91	8.32	13.96	5.61	<0.001
	16	16.75	7.25	15.15	5.72	0.015
女生	7	17.36	7.84	14.92	6.34	0.001
	8	20.07	6.02	17.32	4.22	<0.001
	9	20.49	5.48	18.33	5.06	<0.001
	10	23.24	6.56	19.56	5.72	<0.001
	11	23.37	7.49	19.96	5.31	<0.001
	12	25.04	7.14	21.43	6.24	<0.001
	13	21.08	6.92	19.38	6.34	0.010
	14	22.89	7.70	21.42	7.11	0.048
	15	24.91	8.87	23.40	7.07	0.061
	16	25.11	8.65	22.04	7.07	<0.001
17	24.77	7.36	22.86	7.63	0.014	
17	25.14	7.95	22.69	7.03	0.001	

表 3 安徽省 7~17 岁不同体脂百分比中小學生高血压患病率比较

性别	年龄组 (岁)	体脂百分比	总人数	高血压人数 (%)	患病率 (95% CI)	P 值 ^a	P 值 ^b
男生	7~	$< P_{25}$	385	6	1.6(0.00~0.03)	<0.001	<0.001
		$P_{25} \sim$	426	9	2.1(0.01~0.03)		
		$P_{30} \sim$	401	2	5.5(0.03~0.08)		
		$\geq P_{75}$	404	49	12.1(0.09~0.15)		
	11~	$< P_{25}$	390	38	9.7(0.07~0.13)	<0.001	<0.001
		$P_{25} \sim$	415	58	14.0(0.11~0.17)		
		$P_{30} \sim$	403	82	20.3(0.16~0.24)		
		$\geq P_{75}$	403	119	29.5(0.25~0.34)		
	15~	$< P_{25}$	291	50	17.2(0.13~0.22)	<0.001	<0.001
		$P_{25} \sim$	303	68	22.4(0.18~0.27)		
		$P_{30} \sim$	292	84	28.8(0.24~0.34)		
		$\geq P_{75}$	311	136	43.7(0.38~0.49)		
女生	7~	$< P_{25}$	349	10	2.9(0.01~0.05)	<0.001	<0.001
		$P_{25} \sim$	406	15	3.7(0.02~0.06)		
		$P_{30} \sim$	490	25	5.1(0.03~0.07)		
		$\geq P_{75}$	418	53	12.7(0.09~0.16)		
	11~	$< P_{25}$	397	23	5.8(0.03~0.08)	<0.001	<0.001
		$P_{25} \sim$	386	38	9.8(0.07~0.13)		
		$P_{30} \sim$	413	55	13.3(0.10~0.17)		
		$\geq P_{75}$	419	78	18.6(0.15~0.22)		
	15~	$< P_{25}$	281	37	13.2(0.09~0.17)	0.010	0.011
		$P_{25} \sim$	282	35	12.4(0.09~0.16)		
		$P_{30} \sim$	312	53	17.0(0.13~0.21)		
		$\geq P_{75}$	313	67	21.4(0.17~0.26)		

注: ^a χ^2 检验 P 值; ^b趋势 χ^2 检验 P 值

对较小, 可能会影响患病率的估计, 但总体而言, 安徽省儿童青少年高血压患病数量有明显上升趋势,

表4 不同标准化体脂百分比男女生的高血压患病风险

体脂百分比	男 生				女 生			
	人数	高血压人数(%)	OR值(95%CI)	P值	人数	高血压人数(%)	OR值(95%CI)	P值
<P ₁₀	442	43(9.7)			447	26(5.8)		
P ₁₀ ~	441	39(8.8)	1.00	-	445	27(6.1)	1.00	-
P ₂₀ ~	443	37(8.4)			447	26(5.8)		
P ₃₀ ~	443	46(10.4)	1.18(0.82 ~ 1.68)	0.378	447	42(9.4)	1.65(1.12 ~ 2.45)	0.012
P ₄₀ ~	443	62(14.0)	1.65(1.19 ~ 2.29)	0.003	447	37(8.3)	1.44(0.96 ~ 2.16)	0.079
P ₅₀ ~	442	65(14.7)	1.75(1.27 ~ 2.42)	0.001	447	36(8.1)	1.40(0.93 ~ 2.10)	0.110
P ₆₀ ~	442	83(18.8)	2.35(1.73 ~ 3.18)	<0.001	446	44(9.9)	1.75(1.19 ~ 2.57)	0.005
P ₇₀ ~	442	89(20.1)	2.56(1.90 ~ 3.45)	<0.001	447	69(15.4)	2.91(2.07 ~ 4.10)	<0.001
P ₈₀ ~	443	108(24.4)	3.27(2.45 ~ 4.36)	<0.001	447	73(16.3)	3.11(2.22 ~ 4.37)	<0.001
P ₉₀ ~	443	149(33.6)	5.14(3.91 ~ 6.75)	<0.001	446	109(24.4)	5.16(3.77 ~ 7.06)	<0.001

注:统计时将<P₁₀、P₁₀~、P₂₀~合并,作为参照组

应加大对儿童高血压的筛查与控制力度。

本研究通过对相同年龄段城乡男女儿童青少年体脂百分比差异进行比较,结果显示,城市男女生高于乡村男女生,城乡女生高于城乡男生,城乡之间相同年龄段和性别的差异提示城乡饮食结构和营养水平差异依旧存在;相同年龄段的男女生之间的差异可能与男女生青春期发育的年龄以及发育期的性激素水平不同所致^[11]。城乡男生体脂百分比在14岁之前是呈不断上升的趋势,然后在15岁呈下降趋势,而城乡女生体脂百分比随年龄增长而增长,符合男生在青春期后雄性激素增加使骨骼肌和骨骼发育明显,脂肪含量减少,女生在青春期后随雌性激素的增加脂肪含量增加的发育特征^[12]。

刘银花和季成叶^[13]研究表明,利用皮褶厚度法确诊肥胖快速、简便易行,能客观地反映体内脂肪含量,是较好判定肥胖的指标之一。Din-Dzietham等^[14]研究称儿童血压水平的上升大部分原因是由于超重/肥胖率的增加导致的。也有研究表明超重/肥胖的儿童的血压水平总体上高于体重正常的同龄人^[15-16]。超重/肥胖已是公认的导致血压异常的危险因素,以往的研究多关注BMI与血压水平的关系。万琼^[17]通过对特定区域的皮褶厚度测量及推算公式计算出人体的体脂百分比,分析了13~18岁儿童青少年体脂百分比与血压的相关性,男女儿童体脂百分比总体上与血压显著正相关。本研究采用了同样方法,结果显示,城乡男女儿童体脂百分比和SBP与DBP相关,血压水平随着体脂百分比的增加而不断上升,且男女儿童各年龄段随着体脂百分比的升高,高血压患病率呈明显上升的趋势。通过对男女儿童体脂百分比按城乡和年龄进行标准化后,随着体脂百分比的上升,高血压患病风险明显增加,这也验证了体脂百分比升高会增加儿童患高血压的患病风

险,为控制儿童体内脂肪,预防儿童高血压提供基础依据。

本研究采用的是2014中国学生体质健康调查研究的数据,样本量大且数据可信度高,将男女儿童体脂百分比按年龄、城乡和片区进行标准化,以体脂百分比<P₃₀为对照组,能够更灵敏地反映体脂百分比增长对于高血压患病风险的影响。本研究显示,男女儿童分别在体脂百分比P₄₀和P₆₀开始,高血压患病率呈明显上升趋势,提示男女儿童体脂百分比正常划界值可能不同,对于儿童体脂百分比的正常划界值的切点应充分考虑性别因素。张迎修和王淑荣^[18]采用不同方法分析了体脂百分比对血压水平的影响,结果也证实在体脂百分比高百分位数血压偏高检出率增长迅速。制定儿童体脂百分比正常范围的标准对于有效预防儿童高血压的发生具有重要的意义,同时这也提示体脂百分比可作为儿童高血压的独立预测因素。

利益冲突 无

参 考 文 献

[1] McCrindle BW. Assessment and management of hypertension in children and adolescents[J]. Nat Rev Cardiol, 2010, 7(3): 155-163. DOI: 10.1038/nrcardio.2009.231.

[2] Yan SK, Li J, Li S, et al. The expanding burden of cardiometabolic risk in China: the China Health and Nutrition Survey [J]. Obes Rev, 2012, 13(9): 810-821. DOI: 10.1111/j.1467-789X.2012.01016.x.

[3] Amira PA. Hypertension in obese children and adolescents [J]. Srpski Arhiv za Celokupno Lekarstvo, 2009, 137(1/2): 91-97. DOI: 10.2298/SARH0902091P.

[4] Chen XL, Wang YF. Tracking of blood pressure from childhood to adulthood: a systematic review and meta-regression analysis [J]. Circulation, 2008, 117(25): 3171-3180. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.730366.

- [5] 黄文君, 杨雯娣, 林大鹏, 等. 大连市7~18岁学生1995—2005年肥胖流行情况分析: 以皮褶厚度计算体脂含量[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2007, 11(36): 7271-7274. DOI: 10.3321/j.issn.1673-8225.2007.36.048.
- Huang WJ, Yang WD, Lin DP, et al. Obesity evaluation in 7-18 years old Dalian students from 1995 to 2005: Calculating the body fat content with skinfold thickness[J]. J Clin Rehab Tissue Eng Res, 2007, 11(36): 7271-7274. DOI: 10.3321/j.issn.1673-8225.2007.36.048.
- [6] 中国高血压防治指南修订委员会. 中国高血压防治指南(2010年修订版)[J]. 中国实用乡村医生杂志, 2012, 19(12): 1-15. DOI: 10.3969/j.issn.1672-7185.2012.12.001.
- Writing Group of 2010 Chinese Guidelines for the Management of Hypertension. 2010 Chinese guidelines for the management of hypertension (Revised in 2010) [J]. Chin Pract J Rural Doct, 2012, 19(12): 1-15. DOI: 10.3969/j.issn.1672-7185.2012.12.001.
- [7] Nagamine S, Suzuki S. Anthropometry and body composition of Japanese young men and women[J]. Hum Biol, 1964, 36: 8-15.
- [8] Brožek J, Grande F, Anderson JT, et al. Densitometric analysis of body composition: Revision of some quantitative assumptions [J]. Ann New York Acad Sci, 1963, 110: 113-140. DOI: 10.1111/j.1749-6632.1963.tb17079.x.
- [9] 罗静思, 陈少科, 范歆, 等. 广西南宁儿童青少年高血压现状及其与肥胖关系的研究[J]. 中国当代儿科杂志, 2014, 16(10): 1040-1044. DOI: 10.7499/j.issn.1008-8830.2014.10.017.
- Luo JS, Chen SK, Fan X, et al. Prevalence of hypertension and relationship between hypertension and obesity in children and adolescents in Nanning of Guangxi Province [J]. Chin J Contemp Pediatr, 2014, 16(10): 1040-1044. DOI: 10.7499/j.issn.1008-8830.2014.10.017.
- [10] 朱鹏, 王法艳, 赵玉秋, 等. 高血压儿童腰围发育曲线及其与高血压相关性的研究[J]. 中华儿科杂志, 2012, 50(1): 56-61. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2012.01.012.
- Zhu P, Wang FY, Zhao YQ, et al. Relationship between waist circumference development curve of children and hypertension and risk of hypertension[J]. Chin J Pediatr, 2012, 50(1): 56-61. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2012.01.012.
- [11] Mazicioglu MM, Yalcin BM, Ozturk A, et al. Anthropometric risk factors for elevated blood pressure in adolescents in Turkey aged 11-17 [J]. Pediatr Nephrol, 2010, 25(11): 2327-2334. DOI: 10.1007/s00467-010-1623-x.
- [12] 王念蓉, 周晓军, 赵妍. 重庆城区正常体重学生和超重学生的体脂含量比较[J]. 中国儿童保健杂志, 2010, 18(3): 213-215, 218.
- Wang NR, Zhou XJ, Zhao Y. Calculation of the body fat content in overweight students and normal weight students living in urban Chongqing [J]. Chin J Child Health Care, 2010, 18(3): 213-215, 218.
- [13] 刘银花, 季成叶. 用皮褶厚度法确诊7~18岁儿童青少年肥胖[J]. 宁夏医学院学报, 1994, 16(1): 85-87.
- Liu YH, Ji CY. Diagnosis of obesity in children aged 7 to 18 years of age by using the method of skin fold thickness [J]. J Ningxia Med Univ, 1994, 16(1): 85-87.
- [14] Din-Dzietham R, Liu Y, Bielo MV, et al. High blood pressure trends in children and adolescents in national surveys, 1963 to 2002[J]. Circulation, 2007, 116(13): 1488-1496. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.683243.
- [15] Mehdad S, Hamrani A, El Kari K, et al. Prevalence of elevated blood pressure and its relationship with fat mass, body mass index and waist circumference among a group of Moroccan overweight adolescents [J]. Obes Res Clin Pract, 2013, 7(4): e284-e289. DOI: 10.1016/j.orcp.2012.02.006.
- [16] McGavock JM, Torrance B, McGuire KA, et al. The relationship between weight gain and blood pressure in children and adolescents [J]. Am J Hypertens, 2007, 20(10): 1038-1044. DOI: 10.1016/j.amjhyper.2007.04.018.
- [17] 万琼. 武汉市中学生体脂肪含量与血压关系分析[J]. 中国学校卫生, 2008, 29(5): 476-477. DOI: 10.3969/j.issn.1000-9817.2008.05.041.
- Wan Q. Relationship between body fat and blood pressure in middle school students of Wuhan city [J]. Chin J Sch Health, 2008, 29(5): 476-477. DOI: 10.3969/j.issn.1000-9817.2008.05.041.
- [18] 张迎修, 王淑荣. 山东省4326名7~12岁儿童体成分指数与血压水平的相关性研究[J]. 中华流行病学杂志, 2010, 31(10): 1135-1138. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2010.10.014.
- Zhang YX, Wang SR. Relationship between body composition index and blood pressure among children aged 7-12 [J]. Chin J Epidemiol, 2010, 31(10): 1135-1138. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2010.10.014.

(收稿日期: 2015-07-12)

(本文编辑: 万玉立)