

论著·临床研究

广西南宁儿童青少年高血压现状及其与肥胖关系的研究

罗静思 陈少科 范歆 唐晴 冯莹

(广西壮族自治区妇幼保健院, 内分泌遗传代谢科, 广西南宁 530023)

[摘要] **目的** 了解广西南宁地区6~18岁儿童青少年高血压现状及超重/肥胖与高血压发生的关系。**方法** 采用随机整群抽样方法对南宁地区7893名6~18岁儿童青少年进行问卷调查并测量血压、身高、体重等生长发育指标。**结果** 男女生收缩压(SBP)和舒张压(DBP)均随着年龄的增长呈递增趋势。高血压、高收缩压(HSBP)、高舒张压(HDBP)检出率分别为6.58%、4.02%、3.81%,其中男生高血压、HSBP检出率明显高于女生($P<0.05$)。正常组、超重组、肥胖组高血压检出率分别为3.87%、9.84%、19.23%。高血压、HSBP及HDBP检出率均表现为肥胖组>超重组>正常组($P<0.05$)。与正常组相比,超重组、肥胖组高血压发生的相对危险度(95%CI)分别为2.71(1.69~5.96)和5.91(3.46~7.63)。血压与年龄、身高、体重及体重指数均呈正相关($P<0.01$)。**结论** 广西南宁6~18岁儿童青少年血压的分布特征为:血压值与儿童青少年的性别、年龄、身高、体重和体重指数相关;肥胖与高血压患病率密切相关,随着体重的增加,儿童青少年患高血压的危险亦增加。

[中国当代儿科杂志, 2014, 16(10): 1040-1044]

[关键词] 高血压; 超重与肥胖; 儿童青少年

Prevalence of hypertension and relationship between hypertension and obesity in children and adolescents in Nanning of Guangxi Province

LUO Jing-Si, CHEN Shao-Ke, FAN Xin, TANG Qing, FENG Ying. Department of Endocrinology and Genetic Metabolism, Guangxi Maternal and Child Health Hospital, Nanning 530023, China (Chen S-K, Email: chenshaoke123@163.com)

Abstract: Objective To investigate the prevalence of hypertension and the relationship between hypertension and obesity in children and adolescents aged 6-18 years in Nanning, Guangxi Province, China. **Methods** A stratified cluster random sampling method was adopted in Nanning to select 7 893 children and adolescents aged 6-18 years as research subjects. Questionnaire surveys were conducted, and blood pressure, height, weight, and other indicators of growth and development were measured. **Results** An increasing trend with age for both systolic blood pressure (SBP) and diastolic blood pressure (DBP) was observed. Detection rates of hypertension, high SBP (HSBP) and high DBP (HDBP) were 6.58%, 4.02% and 3.81%, respectively. The detection rates of hypertension and HSBP in boys were significantly higher than in girls ($P<0.05$). The detection rates of hypertension in normal, overweight and obesity groups were 3.87%, 9.84% and 19.23%, respectively. The obesity group showed the highest detection rates for hypertension, HSBP and HDBP, followed by the overweight group and normal group. Compared with that in the normal group, the odds ratios (95% CI) for hypertension in the overweight and obesity groups were 2.71 (1.69-5.96) and 5.91 (3.46-7.63), respectively. Blood pressure showed a positive correlation with age, height, weight and BMI ($P<0.01$). **Conclusions** The present study provides with the current information and characteristics of blood pressure of children and adolescents aged 6-18 years in Nanning, Guangxi. Blood pressure is correlated with gender, age, height, weight and BMI. Obesity is positively correlated with the prevalence of hypertension and the risk of hypertension increases with body weight.

[Chin J Contemp Pediatr, 2014, 16(10): 1040-1044]

Key words: Hypertension; Overweight and obesity; Child and adolescent

[收稿日期] 2014-02-26; [接受日期] 2014-05-20

[基金项目] 广西自然科学基金(0832184); 国家十一五科技支撑计划(2009BAI80B00)。

[作者简介] 罗静思, 女, 硕士, 主治医师。

[通信作者] 陈少科, 女, 主任医师。

儿童血压轨迹现象表明,儿童期高血压是成年期原发性高血压的重要危险因素,儿童青少年的血压水平可预测其成年后的血压水平,早期预防高血压可以降低成年期心脑血管疾病的发病率和病死率^[1]。近年来,由于生活方式和饮食结构的改变,中国儿童青少年超重、肥胖患病率呈逐年增高趋势,已成为儿童青少年高血压发生的重要因素。国内进行的儿童血压抽样研究表明,儿童青少年高血压发病率为5.4%~20.2%^[2-4]。不同研究的结果相差较大,一方面是儿童血压分布可能存在地区和人群差异,另一方面,不同研究所采用的诊断标准、儿童年龄、样本数量以及血压测量次数等方面不尽相同。本研究采用最新的2010年中国儿童青少年血压参照标准研制协作组制定的标准为依据,首次在广西南宁地区大样本调查研究,探讨该地区6~18岁儿童青少年超重、肥胖与高血压的关系,为儿童青少年乃至成人的超重、肥胖和心血管病防治提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象

采用随机整群抽样方法从广西南宁市396所中小学13万人中抽取经济状况中等、生活水平具有代表性的地区14所学校,以年级分层,年级组长随机抽签,每个年级随机抽取2个班级,共抽取6~18岁的中小學生7893人为研究对象,所有研究对象均签署知情同意书。按照《中国学龄儿童青少年超重、肥胖筛查体重指数值分类标准》^[5]将研究对象分为正常组、超重组、肥胖组。

1.2 研究方法

采用统一设计的调查表,由经过培训并考核合格的医务人员进行调查。专业医生进行心、肺、腹的体格检查,并排除内分泌系统疾病所致肥胖,排除引起继发性高血压的疾病,如内分泌、肝、肾、代谢性疾病及中枢神经系统疾病。体格检查包括身高、体重、血压,按照体重(kg)/身高(m²)计算体重指数(BMI)。身高使用立柱式身高计测定,精确度为0.1 cm;体重使用双标尺杠杆体重秤测定,精确度为0.1 kg;血压测量:采用“美国高血压教育项目工作组”推荐的“儿童血压测量方法”和“中国高血压防治指南”推荐的测量方法。采用汞柱式标准袖带血压计,取坐位至少休息5 min以上测

量右上臂血压,记录Korotkoff第1音(K1)为收缩压(SBP)、第4音(K4)为舒张压(DBP)。连测3次,每次间隔1 min并抬高右上臂5~6 s,取后2次血压平均值(尽量达到2次收缩压、舒张压之差小于4 mm Hg)(1 mm Hg=0.133 kPa),作为受检者当时的血压值。

1.3 质量控制

(1)测压员固定,由10名医师和护士组成。之前进行系统培训,并测算每位测压员所测血压值的精确度及准确度,均达到规定标准,其一致性达95%以上;测压现场有专人负责抽取被测样本的5%重新测量,复测与初测的一致率达95%以上。(2)选择符合计量标准的台式水银柱式血压计(江苏鱼跃医疗设备公司制造),并经统一校对。血压读数精度为2 mm Hg。(3)发现血压偏高者,经专人核准血压后,使受检者休息0.5~1 h,再重复连续测压3次,以复测的后两次血压平均值作为读数记录。

1.4 诊断标准

参照2010年制定的“中国儿童血压标准”^[6],以收缩压(SBP)和(或)舒张压(DBP)-K4≥同年龄、同性别儿童的第95百分位诊断为高血压;以SBP≥同年龄、同性别儿童的第95百分位诊断为高收缩压(HSBP);以DBP-K4≥同年龄、同性别儿童的第95百分位诊断为高舒张压(HDBP)。此标准在美国疾病预防控制中心推荐的儿童高血压标准基础上结合我国儿童青少年实际情况制定。

1.5 统计学分析

采用SPSS 18.0统计软件进行统计学分析。计量资料的数据用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组间计量资料比较采用成组 t 检验,多个样本均数的比较采用单因素方差分析,其中两两比较采用LSD法;计数资料采用百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;相关分析应用Pearson相关分析法;危险性分析应用多因素logistic回归分析; $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

7893名儿童青少年中,男生4212人(53.36%),年龄范围6~18岁,平均年龄 12 ± 3 岁,平均身高

151 ± 17 cm, 超重、肥胖检出率分别为 14.27%、16.86%; 女生 3681 人 (46.64%), 年龄范围 6~18 岁, 平均年龄 13 ± 3 岁, 平均身高 148 ± 14 cm, 超重、肥胖检出率分别为 7.69%、9.10%。男、女生年龄和身高差异无统计学意义, 但男生超重和肥胖检出率均高于女生, 差异均有统计学意义 (分别 $\chi^2=85.53$ 、102.87, $P<0.05$)。

2.2 不同年龄、性别儿童青少年血压情况

男生 SBP、DBP 平均水平分别为 103 ± 21 mm Hg、66 ± 15 mm Hg, 女生 SBP、DBP 分别为 98 ± 11 mm Hg、64 ± 15 mm Hg, 男生 SBP、DBP 均高于女生, 差异有统计学意义 (分别 $t=12.743$ 、4.207, $P<0.001$)。男、女生 SBP 和 DBP

均随着年龄的增长呈递增趋势, 且 SBP 上升幅度较 DBP 高。相对于女生, 男生增长幅度更明显。男生高血压、HSBP 检出率明显高于女生, 差异有统计学意义 ($\chi^2=5.58$ 、28.97, $P<0.05$), 但 HDBP 检出率比较差异无统计学意义。男生 HSBP 检出率高于 HDBP (5.13% vs 3.77%, $P=0.003$), 女生 HDBP 检出率高于 HSBP (3.86% vs 2.74%, $P=0.007$)。同性别、不同年龄组比较显示: 男生 14、15 岁高血压检出率较高, 分别为 10.53%、10.42%, 明显高于其他年龄组 ($P<0.05$); 女生 10、11 岁高血压检出率较高, 分别为 9.84%、9.26%, 明显高于其他年龄组 ($P<0.05$) (表 1~2)。

表 1 不同年龄男生血压水平及血压异常检出率的比较 [($\bar{x} \pm s$) 或 n (%)]

年龄 (岁)	n	SBP(mmHg)	DBP(mmHg)	HSBP	HDBP	高血压
6~	209	94 ± 9	59 ± 8	5(2.39)	6(2.87)	9(4.31)
7~	218	96 ± 11	60 ± 8	13(5.96)	6(2.75)	15(6.88)
8~	238	99 ± 10	63 ± 8	12(5.04)	11(4.62)	16(6.72)
9~	421	102 ± 51	64 ± 8	19(4.51)	15(3.56)	27(6.41)
10~	360	99 ± 11	63 ± 8	21(5.83)	20(5.56)	34(9.44)
11~	382	101 ± 12	64 ± 8	15(3.93)	9(2.36)	21(5.50)
12~	412	102 ± 13	66 ± 10	18(4.37)	11(2.67)	26(6.31)
13~	491	103 ± 13	65 ± 8	26(5.30)	12(2.44)	31(6.31)
14~	494	105 ± 14	69 ± 7	34(6.88)	33(6.68)	52(10.53) ^a
15~	336	108 ± 13	68 ± 10	24(7.14)	16(4.76)	35(10.42) ^a
16~	249	108 ± 13	69 ± 8	13(5.22)	6(2.41)	18(7.23)
17~	198	109 ± 12	71 ± 8	9(4.55)	9(4.55)	11(5.56)
18	204	109 ± 12	71 ± 8	7(3.43)	5(2.45)	10(4.90)
合计	4212	103 ± 21	66 ± 15	216(5.13)	159(3.77) ^b	305(7.24)

注: a 示与其他年龄组比较, $P<0.05$; b 示与 HSBP 检出率比较, $P<0.05$ 。

表 2 不同年龄女生血压水平及血压异常检出率的比较 [($\bar{x} \pm s$) 或 n (%)]

年龄 (岁)	n	SBP(mmHg)	DBP(mmHg)	HSBP	HDBP	高血压
6~	97	94 ± 10	58 ± 7	3(3.09)	1(1.03)	4(4.12)
7~	156	94 ± 11	59 ± 8	4(2.56)	6(3.85)	8(5.13)
8~	253	96 ± 10	62 ± 8	8(3.16)	14(5.53)	18(7.11)
9~	339	97 ± 10	63 ± 8	8(2.36)	15(4.42)	20(5.90)
10~	244	97 ± 12	63 ± 12	14(5.74)	15(6.15)	24(9.84) ^a
11~	270	98 ± 11	64 ± 9	2(0.74)	24(8.89)	25(9.26) ^a
12~	352	100 ± 11	66 ± 11	10(2.84)	11(3.13)	19(5.40)
13~	519	98 ± 12	64 ± 10	11(2.12)	19(3.66)	25(4.82)
14~	463	99 ± 12	67 ± 7	13(2.81)	15(3.24)	28(6.05)
15~	333	99 ± 11	68 ± 8	13(3.90)	10(3.00)	18(5.41)
16~	255	100 ± 10	66 ± 7	4(1.57)	5(1.96)	9(3.53)
17~	227	99 ± 9	66 ± 7	8(3.52)	6(2.64)	12(5.29)
18	173	99 ± 10	65 ± 7	3(1.73)	1(0.58)	4(2.31)
合计	3681	98 ± 11	64 ± 15	101(2.74)	142(3.86) ^b	214(5.81)

注: a 示与其他年龄组比较, $P<0.05$; b 示与 HSBP 检出率比较, $P<0.05$ 。

2.3 不同体重组间 SBP 和 DBP 水平等的比较

男生不同体重组间身高比较差异无统计学意义 ($P>0.05$)；女生肥胖组身高低于正常组、超重组 ($P<0.01$)。男女生不同体重组间体重及 BMI 比较差异均有统计学意义 ($P<0.01$)。各组

间 SBP、DBP 均值比较，男女生均表现为肥胖组 $>$ 超重组 $>$ 正常组 ($P<0.05$)。SBP、DBP 均随着肥胖程度的增加而上升，男生上升幅度高于女生 ($P<0.05$)。见表 3。

表 3 不同体重儿童青少年血压值等的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	身高 (cm)	体重 (kg)	BMI(kg/m ²)	SBP(mm Hg)	DBP(mm Hg)
男						
正常组	2901	151 $\pm$ 18	42 $\pm$ 13	17.6 $\pm$ 2.4	100 $\pm$ 12	65 $\pm$ 17
超重组	601	152 $\pm$ 15	53 $\pm$ 15 ^a	22.4 $\pm$ 2.3 ^a	106 $\pm$ 12 ^a	67 $\pm$ 9 ^a
肥胖组	710	151 $\pm$ 16	63 $\pm$ 21 ^{a,b}	26.8 $\pm$ 4.4 ^{a,b}	112 $\pm$ 13 ^{a,b}	69 $\pm$ 9 ^{a,b}
女						
正常组	3063	149 $\pm$ 14	40 $\pm$ 10	17.9 $\pm$ 2.5	97 $\pm$ 10 ^c	64 $\pm$ 16 ^c
超重组	283	149 $\pm$ 16	52 $\pm$ 14 ^a	22.6 $\pm$ 2.6 ^a	102 $\pm$ 13 ^{a,c}	66 $\pm$ 9 ^{a,c}
肥胖组	335	145 $\pm$ 15 ^{a,b,c}	54 $\pm$ 16 ^{a,b,c}	25.2 $\pm$ 3.8 ^{a,b}	104 $\pm$ 12 ^{a,b,c}	67 $\pm$ 9 ^{a,b,c}

注：a 示与同性别正常组比较， $P<0.05$ ；b 示与同性别超重组比较， $P<0.05$ ；c 示与男生同体重组比较， $P<0.05$ 。

2.4 不同体重儿童青少年高血压、HSBP、HDBP 检出率的比较

正常组、超重组、肥胖组高血压检出率分别为 3.87%、9.84%、19.23%，各组间比较差异有统计学意义 ($\chi^2=422.96$, $P<0.05$)；HSBP 检出率分别为 1.76%、6.08%、15.12%，各组间比较差异有

统计学意义 ($\chi^2=112.88$, $P<0.05$)；HDBP 检出率分别为 2.67%、4.98%、9.38%，各组间比较差异有统计学意义 ($\chi^2=358.84$, $P<0.05$)。与正常组比较，超重组和肥胖组高血压检出的相对危险度 (OR) 分别为 2.71 和 5.91，HSBP 检出的 OR 分别 3.61 和 9.94，HDBP 检出的 OR 分别为 1.91 和 3.77 (表 4)。

表 4 不同体重儿童 HSBP、HDBP、高血压检出率的比较

组别	n	HSBP			HDBP			高血压		
		检出率 [n(%)]	OR 值	95%CI	检出率 [n(%)]	OR 值	95%CI	检出率 [n(%)]	OR 值	95%CI
男生										
正常组	2901	58(1.99)	1.0	1.0	64(2.21)	1.0	1.0	100(3.45)	1.0	1.0
超重组	601	36(5.99)	3.14	2.34~7.71	26(4.33)	2.00	1.06~2.39	52(8.65)	2.66	1.45~6.17
肥胖组	710	122(17.18)	10.22	2.21~14.58	69(9.72)	4.76	1.17~5.18	153(21.55)	7.71	2.10~10.66
女生										
正常组	3063	47(1.53)	1.0	1.0	95(3.10)	1.0	1.0	131(4.28)	1.0	1.0
超重组	283	18(6.27)	4.31	3.02~7.80	18(6.36)	2.12	1.89~4.13	35(12.37)	3.16	1.19~7.68
肥胖组	335	36(10.75)	7.75	3.85~9.26	29(8.66)	2.96	2.25~6.21	48(14.33)	3.74	2.35~7.21
合计										
正常组	5964	105(1.76)	1.0	1.0	159(2.67)	1.0	1.0	231(3.87)	1.0	1.0
超重组	884	54(6.08)	3.61	2.15~5.26	44(4.98)	1.91	1.56~3.82	87(9.84)	2.71	1.69~5.96
肥胖组	1045	158(15.12)	9.94	4.33~12.56	98(9.38)	3.77	2.82~5.45	201(19.23)	5.91	3.46~7.63

2.5 血压与各种因素的关系

血压与年龄、身高、体重及 BMI 均呈正相关 ($P<0.001$)。其中，SBP 与各变量的相关程度均较 DBP 高，且血压与体重相关性更为密切 (表 5)。

表 5 各指标与 SBP、DBP 的相关性分析

血压	年龄	身高	体重	BMI
SBP	0.332	0.431	0.526	0.493
DBP	0.301	0.401	0.437	0.416

注：表中各数据为相关系数，均 $P<0.001$ 。

3 讨论

许多研究显示,儿童血压随年龄的增加而上升^[7-8],本次调查结果与之一致。本研究显示,血压与年龄呈正相关,男女生SBP和DBP均随着年龄的增长呈递增趋势,且SBP上升幅度较DBP高。但男女生血压水平有一定的差异,相对于女生,男生增长幅度更明显。6~18岁期间男生SBP上升幅度明显高于女生,DBP上升幅度男生略高于女生。男女均自11岁起血压有明显升高,男生至17岁后血压趋于平稳;女生至13岁后血压趋于平稳。此外,不同年龄、性别儿童高血压、HSBP、HDBP检出率也存在一定差异,男生高血压检出率高于女生,男生HSBP检出率高于HDBP,女生以HDBP升高为主;同性别、不同年龄组比较显示,男生14、15岁高血压检出率较高,女生则10、11岁检出率较高,这可能与男女生青春期发育的年龄以及发育期所致的性激素水平不同所致。

在儿童高血压的危险因素研究中,超重和肥胖已是公认的重要影响因素。本研究显示,SBP、DBP均值比较,男女生均表现为肥胖组>超重组>正常组,均随着肥胖程度的增加而上升;正常组、超重组、肥胖组高血压检出率分别为3.87%、9.84%、19.23%,与正常组比较,超重组和肥胖组高血压检出的OR值分别为2.71和5.91,该结果与文献报道一致^[9-10],再次验证肥胖作为高血压的危险因素。血压与年龄、身高、体重及BMI均呈正相关。其中,SBP与各变量的相关程度均较DBP高,且血压与体重相关性更为密切,以往研究也提示SBP与儿童代谢综合征的相关性较DBP更为密切^[11-12]。以往研究多数仅报道高血压的检出率,本研究将HSBP、HDBP细化,结果显示HSBP、HDBP的检出率在不同体重组间差别均有统计学意义,即肥胖组>超重组>正常组。男生HSBP、HDBP检出率均高于女生,与其超重、肥胖检出率均高于女生相符。与正常组相比,超重组和肥胖组HSBP检出的OR值分别3.61和9.94,HDBP检出的OR值分别1.91和3.77,由此可见,控制体重过快的增长对于控制儿童高血压的发生有重要意义,也从另一角度说明,SBP与肥胖关系较DBP密切。

综上所述,广西南宁地区6~18岁儿童青少年血压的分布特征:血压值与儿童青少年的性别、年龄、身高、体重和BMI相关,随着肥胖程度的增加,儿童青少年SBP和DBP水平持续上升,高血压患病率成倍增加,控制儿童超重和肥胖是预防儿童甚至成人高血压发生的有效手段。

[参考文献]

- [1] Yan S, 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.
- [2] Dong B, Ma J, Wang HJ, et al. The association of overweight and obesity with blood pressure among Chinese children and adolescents[J]. *Biomed Environ Sci*, 2013, 26(6): 437-444.
- [3] Lu X, Shi P, Luo CY, et al. Prevalence of hypertension in overweight and obese children from a large school-based population in Shanghai, China[J]. *BMC Public Health*, 2013, 11: 13-24.
- [4] Guo X, Zheng L, Li Y, et al. Gender-specific prevalence and associated risk factors of prehypertension among rural children and adolescents in Northeast China: a cross-sectional study[J]. *Eur J Pediatr*, 2013, 172(2): 223-230.
- [5] 中国肥胖问题工作组. 中国学龄儿童青少年超重、肥胖筛查体质指数值分类标准[J]. *中华流行病学杂志*, 2004, 25(2): 97-102.
- [6] 米杰, 王天有, 孟玲慧, 等. 中国儿童青少年血压参照标准的研究制定[J]. *中国循证儿科杂志*, 2010, 5(1): 4-14.
- [7] Xi B, Liang Y, Mi J. Hypertension trends in Chinese children in the national surveys, 1993 to 2009[J]. *Int J Cardiol*, 2013, 165(3): 577-579.
- [8] Meng L, Liang Y, Liu J, et al. Prevalence and risk factors of hypertension based on repeated measurements in Chinese children and adolescents[J]. *Blood Press*, 2013, 22(1): 59-64.
- [9] Ma J, Wang Z, Dong B, et al. Body fat and blood pressure: comparison of blood pressure measurements in Chinese children with different body fat levels[J]. *Br J Nutr*, 2012, 108(9): 1672-1677.
- [10] Hu YH, Reilly KH, Liang YJ, et al. Increase in body mass index, waist circumference and waist-to-height ratio is associated with high blood pressure in children and adolescents in China[J]. *J Int Med Res*, 2011, 39(1): 23-32.
- [11] 陈少科, 罗静思, 秦映芬, 等. 南宁地区儿童青少年肥胖与代谢综合征相关性的流行病学研究[J]. *中华流行病学杂志*, 2011, 32(10): 969-972.
- [12] 陈联辉, 朱伟芬, 梁黎, 等. 非高密度脂蛋白胆固醇对肥胖儿童非脂性心血管疾病危险因素的预测作用[J]. *中国当代儿科杂志*, 2013, 15(5): 356-360.

(本文编辑: 邓芳明)