

血压身高比筛查青春期儿童青少年血压偏高效果评价

杨迪¹, 李晓东², 祝丽玲¹

1. 佳木斯大学公共卫生学院, 黑龙江 154007; 2. 佳木斯市中小学卫生保健所

【摘要】目的 分析血压身高比性别分类法、年龄分类法和年龄性别分类法筛查青春期血压偏高的效果, 为预防儿童青少年高血压提供依据。**方法** 对参与黑龙江省佳木斯市中小学常规体检的 10~17 岁汉族学生 26 068 名进行生长发育指标测量, 采用受试者工作特征曲线确定 3 种方法筛查血压偏高的最佳临界值, 计算曲线下面积(AUC)、灵敏度、特异度、阳性似然比(+LR)、阴性似然比(-LR)、阳性预测值(PPV)、阴性预测值(NPV)、Kappa 值用于评价。**结果** 儿童青少年血压偏高检出率为 22.7%。筛查青春期血压偏高时, 性别分类法的 AUC、灵敏度、特异度、+LR、-LR、PPV、NPV、Kappa 值分别为 0.87, 95.0%, 79.1%, 4.56, 0.06, 57.2%, 98.2%, 0.60; 年龄分类法分别为 0.89, 93.3%, 84.5%, 6.04, 0.08, 64.0%, 97.7%, 0.67; 年龄性别分类法分别为 0.90, 94.3%, 85.5%, 6.52, 0.07, 65.7%, 98.1%, 0.69。3 种方法灵敏度、特异度及阴性预测值较高, 但阳性预测值较低。年龄性别分类法的 AUC 和 Kappa 值最高, 性别分类法最低。**结论** 年龄性别分类法筛查效果最好, 但相对复杂; 年龄分类法筛查效果良好且更加简便。推荐采用 2 种方法筛查青春期血压偏高。

【关键词】 血压; 身高; 高血压; 参考标准; 人群监测; 学生

【中图分类号】 R 179 R 544.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2020)02-0280-04

Detection of high blood pressure on adolescent children and adolescents by using blood pressure to height ratio/YANG Di*, LI Xiaodong, ZHU Liling. * School of Public Health, Jiamusi University, Jiamusi(154007), Heilongjiang Province, China

【Abstract】 Objective To investigate the prevalence of high blood pressure in adolescent children and adolescents in Jiamusi, Heilongjiang Province, China. To analyze age-, gender-and age* gender-specific classification of blood pressure to height ratio for screening high blood pressure in adolescence. **Methods** Anthropometric parameters were measured in 26 068 Han students aged 10 to 17 participating in the routine physical examination in Jiamusi, Heilongjiang Province. Using the receive operating characteristic curve to determine the cut-offs for screening high blood pressure by three classification methods. The area under curve(AUC), sensitivity, specificity, positive likelihood ratio (+LR), negative likelihood ratio (-LR), positive predictive value (PPV), negative predictive value (NPV), and Kappa value were used for evaluation. **Results** The detection rate of high blood pressure in children and adolescents was 22.7%. When screening high blood pressure in adolescence, the AUC, sensitivity, specificity, +LR, -LR, PPV, NPV, and Kappa values of the gender classification were 0.87, 95.0%, 79.1%, 4.56, 0.06, 57.2%, 98.2%, 0.60, respectively; the age classification were 0.89, 93.3%, 84.5%, 6.04, 0.08, 64.0%, 97.7%, 0.67, respectively; the age-gender classification were 0.90, 94.3%, 85.5%, 6.52, 0.07, 65.7%, 98.1%, 0.69, respectively. The sensitivity, specificity and negative predictive values of the three methods were higher, but the positive predictive value was lower. The age-gender classification had the highest AUC and Kappa value and the lowest were gender classification. **Conclusion** The age-gender classification has the best screening effect, but it is relatively complicated. The age classification has a good screening effect and it is more convenient. Both methods are recommended for screening for high blood pressure during puberty.

【Key words】 Blood pressure; Body height; Hypertension; Reference standards; Public health surveillance; Students

儿童生长发育过程中血压存在轨迹现象^[1], 青春期儿童青少年血压偏高可增加成年后罹患心血管疾病的风险。目前高血压临床诊断标准步骤繁琐, 实际应用中易出现问题。血压身高比(blood pressure to height ratio, BPHR)是由 Lu 等^[2]提出的简化筛查方

法, 并认为青少年 BPHR 与年龄无关, 以性别分类; 儿童 BPHR 与年龄呈负相关, 以年龄和性别分类^[3]。Xi 等^[4-5]汇总全国数据, 发现男、女生 BPHR 最佳临界值相同, 以年龄分类。本课题通过对血压身高比不同分类方法进行研究, 探讨筛查青春期血压偏高的效果, 为预防儿童青少年高血压提供依据。

【作者简介】 杨迪(1993-), 男, 黑龙江佳木斯人, 在读硕士, 主要研究方向为儿童身心发育流行病学。

【通讯作者】 祝丽玲, E-mail: 18045451675@163.com。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2020.02.032

1 对象与方法

1.1 对象 2018 年 4—11 月参与黑龙江省佳木斯市中小学常规体检工作, 选择全部 30 所学校的 10~17

岁汉族学生作为研究对象。排除数据缺失者,共纳入 26 068 名,平均年龄(13.79±2.07)岁,其中男生 13 129 名,平均年龄(13.71±2.71)岁,女生 12 939 名,平均年龄(13.83±2.08)岁。研究征求了学生及家长的知情同意。

1.2 方法 由经过统一培训的保健所医生进行血压、身高测量,计算 BPHR。血压测量采用符合美国医疗器械促进协会国际准确性标准的欧姆龙 HBP-1100U 型电子血压计,受检者静坐休息至少 10 min 后测量右臂肱动脉血压,取 2 次测量均值记录。使用身高测量仪测量身高,精确到 0.1 cm。收缩压身高比(SBPHR)=收缩压(mm Hg,1 mm Hg=0.133 kPa)/身高(cm),舒张压身高比(DBPHR)=舒张压(mm Hg)/身高(cm)。血压偏高评定“金标准”为中华人民共和国卫生行业标准《7~18 岁儿童青少年血压偏高筛查界值》^[6]。

1.3 统计学分析 采用 SPSS 19.0 进行正态性检验,计量资料以 $P_{50}(P_{25} \sim P_{75})$ 表示,计数资料用例数、百

分数表示;计量资料比较采用非参数检验,率的比较采用 χ^2 检验;通过 Spearman 秩相关分析 BPHR 与血压和年龄的相关性。采用 MedCalc 进行受试者工作特征曲线(receive operating characteristic curve, ROC)分析,计算曲线下面积(area under curve, AUC)、灵敏度、特异度、阳性似然比(+LR)、阴性似然比(-LR)、阳性预测值(PPV)、阴性预测值(NPV)、Kappa 值用于筛查标准与“金标准”的比较;采用 Hanley & McNeil 方法进行 ROC 曲线成对比较,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 一般情况 儿童青少年血压偏高检出率为 22.7%,男生为 23.3%,女生为 22.2%,差异有统计学意义($\chi^2=4.50, P=0.03$)。经过正态性检验,身高、血压和血压身高比均为非正态。男生 SBPHR 高于女生,女生 DBPHR 高于男生(u 值分别为 11.85,8.14, P 值均<0.01)。见表 1。

表 1 不同性别 10~17 岁儿童青少年基本情况 [$M(P_{25}, P_{75})$]

性别	年龄/岁	人数	SBP/mm Hg	DBP/mm Hg	身高/cm	SBPHR/ (mm Hg·cm ⁻¹)	DBPHR/ (mm Hg·cm ⁻¹)
男	10	1 534	108.0(101.5,114.5)	72.0(67.5,76.5)	148.0(143.3,152.8)	0.72(0.76,0.84)	0.48(0.45,0.52)
	11	1 964	108.0(101.1,114.9)	72.0(67.5,76.5)	153.4(147.8,159.0)	0.71(0.67,0.75)	0.47(0.44,0.51)
	12	1 584	110.0(103.0,117.0)	72.0(66.0,78.0)	159.5(153.4,165.6)	0.69(0.65,0.73)	0.45(0.41,0.49)
	13	1 874	112.5(105.5,119.5)	76.0(70.5,81.5)	167.5(162.3,172.7)	0.68(0.64,0.72)	0.45(0.42,0.49)
	14	1 936	115.0(107.5,122.5)	76.0(70.0,82.0)	171.0(166.6,175.5)	0.67(0.63,0.71)	0.45(0.42,0.48)
	15	2 071	119.0(112.0,126.0)	77.0(71.0,83.0)	173.3(169.2,177.4)	0.69(0.65,0.74)	0.44(0.41,0.48)
	16	1 467	121.0(113.5,128.5)	78.0(72.5,83.5)	175.0(170.9,179.1)	0.69(0.65,0.74)	0.45(0.42,0.49)
	17	699	123.0(116.0,130.0)	80.0(74.0,86.0)	175.0(170.8,179.3)	0.70(0.66,0.75)	0.46(0.43,0.50)
	合计	13 129	114.0(106.0,122.0)	75.0(69.5,80.5)	167.0(158.0,176.0)	0.69(0.65,0.74)	0.45(0.42,0.49)
女	10	1 462	104.0(98.4,109.6)	71.0(65.5,76.5)	149.2(144.2,154.2)	0.70(0.66,0.74)	0.48(0.45,0.52)
	11	1 870	106.0(100.5,111.5)	72.0(68.0,76.0)	154.6(149.9,159.4)	0.69(0.66,0.73)	0.47(0.44,0.50)
	12	1 445	107.0(100.0,114.0)	72.0(66.0,78.0)	158.3(154.4,162.3)	0.68(0.64,0.73)	0.45(0.42,0.49)
	13	1 888	108.0(101.5,114.5)	74.0(68.0,80.0)	161.0(157.3,164.8)	0.67(0.63,0.72)	0.46(0.42,0.50)
	14	1 847	108.0(100.5,115.5)	74.0(68.0,80.0)	162.1(158.4,165.9)	0.67(0.63,0.72)	0.46(0.43,0.50)
	15	2 062	110.0(103.5,116.5)	75.0(69.5,80.5)	162.3(158.6,166.1)	0.68(0.64,0.72)	0.46(0.43,0.50)
	16	1 671	110.0(103.5,116.5)	74.0(68.5,79.5)	162.5(158.9,166.2)	0.68(0.64,0.72)	0.46(0.43,0.50)
	17	694	112.0(105.5,118.5)	76.0(70.5,81.5)	162.4(158.2,166.7)	0.69(0.65,0.74)	0.47(0.44,0.51)
	合计	12 939	108.0(101.5,114.5)	73.0(68.0,78.0)	160.0(155.3,164.7)	0.68(0.64,0.73)	0.46(0.43,0.50)

注:1 mm Hg=0.133 kPa。

2.2 相关性分析 由于等级相关系数较低,可认为年龄与 SBPHR($r_{s\text{男生}}=-0.14, r_{s\text{女生}}=-0.08, P$ 值均<0.01)及 DBPHR($r_{s\text{男生}}=-0.18, r_{s\text{女生}}=-0.05, P$ 值均<0.01)相关无统计学意义。收缩压与 SBPHR 呈正相关($r_{s\text{男生}}=0.70, r_{s\text{女生}}=0.85, P$ 值均<0.01),舒张压与 DBPHR 呈正相关($r_{s\text{男生}}=0.78, r_{s\text{女生}}=0.90, P$ 值均<0.01)。

2.3 最佳临界值 建立 3 种筛查试验,即 BPHR 性别分类法、年龄分类法和年龄性别分类法。根据“金标准”定义血压偏高,通过 ROC 曲线分析 SBPHR、DBPHR 对收缩压和舒张压升高的识别能力,结果显示,所有 AUC 均>0.85。根据约登指数最大原则得到用于

筛查血压偏高的 SBPHR 和 DBPHR 最佳临界值,见表 2~4。根据群体儿童青少年在青春发育进程中不同时间点的生长发育特点,将青春期分为早、中、晚 3 个阶段^[7]。本研究中青春早期为 10~12 岁,青春中期为 13~15 岁,青春晚期为 16~17 岁。由于中期和晚期的最佳临界值相似,故合并为青春中晚期(13~17 岁)。

2.4 不同方法筛查血压偏高的效果比较 分别用 3 种方法判定的血压偏高情况与“金标准”的判定结果进行配对 χ^2 检验,结果显示,差异均有统计学意义(P 值均<0.01)。采用 MedCalc 中的 Hanley & McNeil 方法进行 ROC 曲线成对比较,3 种方法 AUC 值均大于 0.85,性别年龄分类最大(0.90),性别分类最小

(0.87), 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。3 种方法灵敏度及阴性预测值均 $>90\%$, 但阳性预测值较低 (57.2%~65.7%)。性别年龄分类和年龄分类特异度相对较高。阳性似然比性别年龄分类最高 (6.52), 性别分类最低 (4.56), 阴性似然比均小于 0.1。3 种方法 $Kappa$ 值均介于 0.40~0.75 之间, 性别年龄分类值最高 (0.69), 性别分类值最低 (0.60)。见表 5。

表 2 儿童青少年性别分类 BPHR 最佳临界值

血压 身高比	性别	最佳临界值	$AUC(AUC95\%CI)$	灵敏度/%	特异度/%
SBPHR	男	0.75	0.97(0.96~0.97)	96.8	87.0
	女	0.75	0.98(0.98~0.98)	95.4	92.0
DBPHR	男	0.47	0.93(0.92~0.93)	92.8	79.5
	女	0.49	0.97(0.96~0.97)	93.9	89.0

表 3 儿童青少年年龄分类 BPHR 最佳临界值

血压 身高比	年龄段	最佳 临界值	$AUC(AUC95\%CI)$	灵敏度/%	特异度/%
SBPHR	青春早期	0.77	0.98(0.98~0.99)	95.1	92.7
	青春中晚期	0.74	0.99(0.99~0.99)	96.8	92.9
DBPHR	青春早期	0.50	0.96(0.95~0.96)	91.5	86.0
	青春中晚期	0.48	0.97(0.97~0.98)	91.7	90.4

表 4 儿童青少年性别年龄分类 BPHR 最佳临界值

血压 身高比	性别与年龄	最佳 临界值	$AUC(AUC95\%CI)$	灵敏度/%	特异度/%
SBPHR	男生青春早期	0.79	0.99(0.98~0.99)	95.2	94.4
	男生青春中晚期	0.74	0.99(0.99~0.99)	97.8	92.1
	女生青春早期	0.77	0.99(0.98~0.99)	94.6	94.5
	女生青春中晚期	0.74	0.99(0.99~0.99)	96.5	93.1
DBPHR	男生青春早期	0.50	0.95(0.94~0.95)	89.2	84.8
	男生青春中晚期	0.47	0.97(0.97~0.98)	94.9	87.8
	女生青春早期	0.50	0.96(0.96~0.97)	93.6	88.5
	女生青春中晚期	0.49	0.98(0.98~0.99)	96.3	91.7

表 5 三种方法筛查儿童青少年血压偏高分析比较

分类	$AUC(AUC95\%CI)$	灵敏度	特异度	+LR 值	-LR 值	PPV	NPV	$Kappa$ 值
性别分类	0.87(0.87~0.88)	0.95	0.79	4.56	0.06	0.57	0.98	0.60
年龄分类	0.89(0.89~0.89)	0.93	0.85	6.04	0.08	0.64	0.98	0.67
性别年龄分类	0.90(0.90~0.90)	0.94	0.86	6.52	0.07	0.66	0.98	0.69

3 讨论

本研究青春期儿童青少年血压偏高检出率为 22.7%, 高于董彦会等^[8] 对全国学生的研究结果 (14.9%)。一方面是因为诊断标准不同, 另一方面也与黑龙江省天气寒冷, 居民饮食习惯重油盐、喜食腌制食物有关。女生青春期发动较早, 而男生青春期血压增高的速度更快, 到高点后回落也更缓慢, 即男生血压增长的速度和时间都超过女生, 所以血压偏高检出率超过女生^[9]。

青春期高血压诊断标准条目众多, 过于复杂, 国内外已提出多种简化方法, 包括 Somu 公式法、Chioloro 表格法、Mitchell 表格法、Kaelber 表格法和 BPHR 等^[5,10~16]。Ma 等^[10] 对汉族青少年高血压筛查方法进行研究, 发现 Somu 公式法和 Chioloro 表格法的筛查效果特异度极高 (99.0%~100.0%), 但灵敏度较低 (58.4%~83.1%); Mitchell 表格法和 Kaelber 表格法灵敏度达到 100%, 但特异度较低 (62.0%~73.8%); 而 BPHR 的灵敏度 (98.9%~99.1%) 和特异度 (91.0%~94.9%) 均较高, 并且更加均衡, 所需界值少, 简便易行。本研究中 3 种 BPHR 筛查试验均有较好的 AUC 、灵敏度、特异度、 $-LR$ 、 NPV 和 $Kappa$ 值, 但 $+LR$ 未达到 10, PPV 偏低。 $-LR$ 越小, $+LR$ 越大, 指标诊断价值越大, 通常 $-LR<0.1$ 、 $+LR>10$ 时意义显著^[11]。3 种方法中年龄性别分类法具有最高的 AUC 、 $+LR$ 、 PPV 和 $Kappa$ 值, 并且 $-LR<0.1$, 筛查效果最好。年龄分类法仅有 4 个界值, 在青春期血压筛查时表现出较高的 AUC 、灵敏度、特异度、 NPV 及中等的 PPV , 与 Dong 等^[5] 对全国儿童青少年的研究相似。然而以上指标相较年龄

性别分类法略低。性别分类法也是一种在多个国家得到验证的简单有效的方法^[12~16], 但是在青春期的应用中其 AUC 、特异度、 $+LR$ 、 PPV 和 $Kappa$ 值在 3 种方法中均为最低, 筛查效果相对较差。

青春期 BPHR 按年龄划分可能受激素水平变化影响。青春早期生长激素、甲状腺素和胰岛素分泌增加, 青春中、晚期性激素、糖皮质激素等变化剧烈。激素水平的变化可以影响心脏收缩能力和血管阻力, 两者不能同步适应身体发展, 就有可能出现青春期一过性高血压。3 种方法中 PPV 偏低, NPV 很高, 并且配对 χ^2 检验显示筛查效果与“金标准”存在差异, 故 3 种方法仅能作为预防筛查标准, 不能用于临床诊断。综合考虑筛查效果和简便实用性, 推荐采用年龄分类法或年龄性别分类法筛查青春期血压偏高。另外, 本研究未考虑学生的民族差异, 在以后的研究中需对此开展进一步探索。

4 参考文献

[1] CHEN X, WANG Y. Tracking of blood pressure from childhood to adulthood: a systematic review and meta-regression analysis[J]. Circulation, 2008, 117(25): 3171-3180.

[2] LU Q, MA C M, YIN F Z, et al. How to simplify the diagnostic criteria of hypertension in adolescents[J]. J Hum Hypertens, 2011, 25(3): 159-163.

[3] LU Q, MA C M, YIN F Z, et al. Blood pressure-to-height ratio as a screening measure for identifying children with hypertension[J]. Eur J Pediatr, 2013, 172(1): 99-105.

[4] XI B, ZHANG M, ZHANG T, et al. Hypertension screening using blood pressure to height ratio[J]. Pediatrics, 2014, 134(1): e106-e111.

评、晋升等提供理论依据,也可用于发展学校卫生保健工作规划和卫生保健教师培训课程。访谈和问卷调研样本涵盖了上海市 16 个行政区的教育局、教育学院、201 所不同类型的中小学校及我国首届卫生教育专业本科毕业生,具有较好的代表性。研究结果可以很好地适用于上海市学校卫生保健教师队伍的建设和学生健康促进工作的需要;就全国范围来讲,本研究构建的能力标准可为各级政府规划学校卫生保健事业发展策略提供一个框架,也可根据当地政府对“学校卫生保健教师”工作职能的界定,选取全部或部分能力维度及其所属的能力标准,用于研究或指导实践工作。

4 参考文献

- [1] 王海雪,朱广荣,张沁,等.中国中小学校卫生人员未来 2 年工作意愿及影响因素[J].中国学校卫生,2018,39(5):117-120.
- [2] 赵海,段佳丽,滕立新,等.北京市中小学校校医和保健教师队伍现状调查[J].中国学校卫生,2015,36(3):466-468.
- [3] 史慧静,谭晖,李广,等.上海市中小学校卫生保健人员队伍现状和专业培养需求[J].中国学校卫生,2015,36(12):1771-1774.
- [4] 刘其礼,张学思,李红颜,等.广东省中小学校卫生室现状分析[J].中国校医,2016,30(3):226-227.
- [5] 侯晓静.健康中国背景下学校卫生保健教师核心能力内涵[J].中国学校卫生,2018,39(12):44-47.
- [6] 上海市教育委员会.市教委等印发关于进一步加强学校卫生保健工作的意见的通知[Z].上海,2013-08-25.
- [7] 教育部.教育部关于公布 2016 年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知[EB/OL].[2019-03-01].http://www.moe.edu.cn/srcsite/A08/moe_1034/s4930/201703/t20170317_299960.html.

- [8] ACNTE.American association for health education 2008 NCATE health education teacher preparation standards[EB/OL].[2019-03-01].http://www.ncate.org/Standards/ProgramStandardsandReport-Forms/tabid/676/Default.aspx.
- [9] National Board of Professional Teaching Standards.Health education standards for teachers of students ages 11-18[EB/OL].[2019-03-01].http://www.nbpts.org/standards-five-core-propositions/.
- [10] National Commission for Health Education Credentialing.Areas of responsibility and competencies for health education specialist[EB/OL].[2019-03-01].https://www.speakcdn.com/assets/2251/areas_of_responsibility_and_competencies_for_health_education_specialist_2010.pdf.
- [11] 養護教諭養成教育検討委員会.看護学士課程で養成する養護教諭のコアコンピテンシーと卒業到達時目標[EB/OL].[2019-03-01].http://www.janpu.or.jp/activities/committee/accidental/school-nurse/.
- [12] 张安玉.日本学校健康促进与养护教师[J].中国慢性病预防与控制,1996(4):44-45.
- [13] 文部科学省.養護教諭の免許資格を取得することのできる大学[EB/OL].[2017-04-01].http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/kyoin/daigaku/detail/1287086.htm.
- [14] 侯晓静.健康中国背景下学校卫生保健教师核心能力内涵[J].中国学校卫生,2018,39(12):1766-1769.
- [15] 吴明隆.SPSS 统计应用实务-问卷分析与应用统计[M].北京.科学出版社,2003:12-31,41-119.
- [16] L·克洛克,J·阿尔吉纳,著.经典和现代测验理论导论[M].金瑜,等,译.上海:华东师范大学出版社,2004:245-165,351-371.

收稿日期:2019-07-17;修回日期:2019-11-28

(上接第 282 页)

- [5] DONG B, WANG Z, WANG H J, et al. Blood pressure-to-height ratio for screening prehypertension and hypertension in Chinese children[J]. J Hum Hypertens, 2015, 29(10):618-622.
- [6] 中华人民共和国国家卫生健康委员会.7~18 岁儿童青少年血压偏高筛查界值 WS/T 610—2018[S].2018-06-13.
- [7] 陶芳标,武丽杰,马军,等.儿童少年卫生学[M].8 版.北京:人民卫生出版社,2017:72-74.
- [8] 董彦会,宋逸,董彬,等.2014 年中国 7~18 岁学生血压状况与营养状况的关联分析[J].北京大学学报(医学版),2018,50(3):422-428.
- [9] 张正宝.高职护生青春后期体质与健康状况调查研究[D].南京:东南大学,2015.
- [10] MA C M, LIU Y, LIU X L, et al. Comparison of different screening methods for hypertension in han adolescents[J]. Clin Pediatr, 2016, 55(4):363-367.
- [11] 曹中强.青少年血压评价以及血压身高指数对青少年高血压的识别与预测研究[D].武汉:华中科技大学,2015.
- [12] 金润浩,徐忠福,李庆,等.血压身高比在吉林省延吉市青少年高血压筛查中的应用[J].吉林大学学报(医学版),2018,44(3):

- 639-645.
- [13] RABBIA F, RABBONE I, TOTARO S, et al. Evaluation of blood pressure/height ratio as an index to simplify diagnostic criteria of hypertension in Caucasian adolescents[J]. J Hum Hypertens, 2011, 25(10):623-624.
- [14] EJIKE C E. Blood pressure to height ratios as simple, sensitive and specific diagnostic tools for adolescent (pre) hypertension in Nigeria[J]. Ital J Pediatr, 2011, 37, 30. DOI:10.1186/1824-7288-37-30.
- [15] KELISHADI R, HESHMAT R, ARDALAN G, et al. First report on simplified diagnostic criteria for pre-hypertension and hypertension in a national sample of adolescents from the Middle East and North Africa; the CASPIAN-III study[J]. J Pediatr (Rio J), 2014, 90(1):85-91.
- [16] NILGÜN Ç, ARDA K, BELTINGE D, et al. Predictive value of the "Blood Pressure To Height Ratio" in diagnosis of prehypertension and hypertension during childhood in Southeastern Turkey[J]. Clin Exper Hypertens, 2018, 41(1):1-6.

收稿日期:2019-08-01;修回日期:2019-10-06