

doi: 10.7499/j.issn.1008-8830.2016.07.014

论著·临床研究

重庆市丰都县学龄儿童高血压发生与营养的关系

马苏娟¹ 梁小华¹ 杨亭¹ 徐嘉培¹ 唐怡² 刘友学¹ 陈洁¹ 杨菊² 李廷玉¹

(1. 重庆医科大学附属儿童医院营养研究中心 / 儿童发育疾病研究教育部重点实验室 / 儿童发育重大疾病国家国际科技合作基地 / 儿科学重庆市重点实验室, 重庆 400014;
2. 重庆市丰都县卫生和计划生育委员会, 重庆 408200)

[摘要] **目的** 探讨重庆丰都县学龄儿童高血压的发生与营养的关系。**方法** 采用整群随机抽样方法, 选取重庆丰都县2所公立小学且户籍为该学校所在街道的8033名儿童作为研究对象, 进行身高、体重和血压测定, 采用半定量食物频率问卷进行膳食调查, 分析体重指数(BMI)、膳食营养素与儿童高血压发生的关系。**结果** 最终纳入7538名儿童进行分析, 肥胖、超重、高血压检出率分别为9.11%、12.27%、11.83%; 肥胖、超重儿童中高血压检出率分别为33.62%、17.84%, 分别是正常儿童的4.02、2.13倍。Logistic多因素逐步回归分析显示, 钙、钠摄入增加会增加高血压发生的风险(分别 $OR=1.003$ 、 1.002), 而铁、单位体重钙摄入增加会降低高血压发生的风险(分别 $OR=0.979$ 、 0.926)。**结论** 重庆丰都县学龄儿童高血压、肥胖流行趋势严峻, BMI和膳食营养素与儿童高血压发生密切相关, 需积极控制儿童体重、调整饮食结构、限制钠摄入, 以降低儿童高血压的发生。**[中国当代儿科杂志, 2016, 18(7): 639-644]**

[关键词] 高血压; 体重指数; 膳食营养素; 学龄儿童

Association between development of hypertension and nutrition in school-age children in Fengdu County of Chongqing, China

MA Su-Juan, LIANG Xiao-Hua, YANG Ting, XU Jia-Pei, TANG Yi, LIU You-Xue, CHEN Jie, YANG Ju, LI Ting-Yu. Children's Nutrition Research Center, Children's Hospital of Chongqing Medical University/Ministry of Education Key Laboratory of Child Development and Disorders/China International Science and Technology Cooperation Base of Child Development and Critical Disorders/Chongqing Key Laboratory of Pediatrics, Chongqing 400014, China (Li T-Y, Email: tyli@vip.sina.com)

Abstract: Objective To investigate the association between the development of hypertension and nutrition in school-age children in Fengdu County of Chongqing, China. **Methods** A total of 8033 children from 2 public primary schools in Fengdu County of Chongqing, whose registered residence was in the subdistricts where the two schools were located, were selected as study subjects using cluster random sampling. Body height, body weight, and blood pressure were measured, and the semi-quantitative food frequency questionnaire was used for dietary survey. The association between body mass index (BMI), dietary nutrients, and the development of hypertension in children was analyzed. **Results** A total of 7538 children were enrolled for analysis. The detection rates of obesity, overweight, and hypertension were 9.11%, 12.27%, and 11.83% respectively. In children with obesity and overweight, the detection rate of hypertension was 33.62% and 17.84% respectively, 4.02 and 2.13 times that in normal children. The multivariate logistic stepwise regression analysis revealed that increased intake of calcium and sodium increased the risk of hypertension ($OR=1.003$ and 1.002 respectively), while the increased iron intake and calcium intake per unit body weight reduced the risk of hypertension ($OR=0.979$ and 0.926 respectively). **Conclusions** The prevalence of hypertension and obesity in school-age children in Fengdu County of Chongqing is high. BMI and dietary nutrients are closely associated with the development of hypertension in children. Active control of body weight, adjustment of dietary structure, and limitation of sodium intake should be adopted to reduce the development of hypertension in school-age children.

[Chin J Contemp Pediatr, 2016, 18(7): 639-644]

Key words: Hypertension; Body mass index; Dietary nutrient; School-age child

[收稿日期] 2016-03-11; **[接受日期]** 2016-05-11

[基金项目] 国家自然科学基金青年项目(81502826); 中国博士后科学基金面上资助项目56批(2014M562289); 重庆市博士后科研资助项目(Xm2014129)。

[作者简介] 马苏娟, 女, 硕士研究生。

[通信作者] 李廷玉, 女, 教授。

研究表明高血压存在明显“轨迹现象”，儿童青少年时期的血压持续升高不仅可能在儿童年龄较小时就直接造成动脉血管、心和脑等靶器官的损害^[1]，而且将会导致其成年期高血压及心脑血管疾病的发生^[2]，因此，心血管病实质上是发病于中老年而萌芽于儿童期的终身性慢性病^[3]。近年来，随着社会的发展，我国居民膳食结构发生了巨大改变，儿童肥胖率呈快速增长趋势，2010年全国学生健康调研数据显示，7~22岁儿童青少年城市男生、城市女生、乡村男生、乡村女生肥胖率比2000年分别增加了8.96%、3.32%、6.37%、2.86%^[4-5]。随着儿童肥胖的流行，儿童高血压患病率也呈现逐年上升趋势，从1993年的7.6%^[6]上升至2010年的10.8%^[7]，成为当今社会日益突出的公共卫生问题。目前多项研究表明，高血压是一种生活方式病，其可控制危险因素中肥胖、膳食营养素最为重要，因此从儿童期开始进行营养控制与干预，将可明显降低成人期高血压的患病率和靶器官损害。而目前国内外关于营养与高血压关系的研究多为成人，儿童时期两者关系的研究较少，尤其社会经济的发展、营养结构的转型已使儿童高血压的流行不仅局限在城市地区，经济欠发达地区的儿童高血压患病状况不容乐观，但并未得到广泛关注。丰都县作为重庆农村地区，经济相对落后，因此本课题组于2014年10月至2015年5月对该地区学龄儿童高血压的发生与营养现状进行调查，以进一步了解该地区学龄儿童高血压的流行现况，探讨该地区儿童高血压与营养的关系。

1 资料与方法

1.1 研究对象

采用整群随机抽样方法，选取重庆市丰都县三合街道户籍人口最为集中的2所公立小学作为调查现场。根据纳入与排除标准，共纳入8033例学龄儿童作为调查对象。最终8025例儿童完成体格检查，7982例儿童完成膳食问卷调查，在对缺项、漏项、无效问卷进行核对、返填、再核对后，最终共纳入7538名儿童进行统计分析。7538名儿童年龄范围6~12.9岁，平均年龄 9.4 ± 1.8 岁。其中男生3929名(52.12%)，平均年龄 9.4 ± 1.7 岁；

女生3609名(47.88%)，平均年龄 9.3 ± 1.8 岁。

1.2 纳入标准

调查对象需同时满足以下5项标准：(1)年龄6岁至不满13周岁；(2)户籍所在地为三合街道；(3)在三合街道居住时间>6个月；(4)无心脏疾病、肾脏疾病、颅脑病变、内分泌疾病、肿瘤等器质性病变；(5)儿童与监护人签署知情同意书。

1.3 问卷调查

采用结构式问卷调查的方式收集调查对象人口统计学信息与膳食情况，其中人口统计学资料主要包括性别、年龄、出生日期、居住时间、学校、班级、家庭经济收入等，膳食情况主要采用半定量食物频率问卷调查研究对象在过去单位时间内的各种食物分类摄入频率和平均摄入量。由经统一培训的调查员和社区卫生服务中心医生在学校组织的家长会上共同指导调查对象的家长完成问卷填写。最后根据《中国食物成分表2002》《中国食物成分表2004》，参考郭志薇等^[8]《中国居民平衡膳食宝塔(2007)评价》中食物种类与膳食营养素的换算方法，结合当地饮食习惯和常用食物，计算调查对象各类食物中营养素的含量。

1.4 体格测量

由经过统一培训的社区卫生服务中心医生完成调查对象的体格测量。身高、体重测量采用本课题组已成熟建立的现场测量方法^[9]。血压测量要求测量人员全部穿着便装，以除外白大衣性高血压。测量工具为欧姆龙(HEM7051)上臂式电子血压计，按照《中国高血压防治指南2010》要求袖带宽度能覆盖上臂长度的2/3左右，袖带气囊至少包裹上臂的80%。测量前禁止进食刺激性药物或食物。测量方法为同日重复测量至少3次，测量时要求静坐5 min，测量右上肢血压，调整儿童坐高与座椅高度，保证右上肢肘部与心脏平齐，每次测量后松开袖带，抬高右上肢15~30 s，间隔1 min后再次测量。保证所取3次测量结果差值 ≤ 5 mm Hg，然后取3次平均值为最后血压结果，若血压大于正常值，则在2~4周后重新测量，方法同前。在两次不同时点血压值均符合诊断标准时即判定为高血压。

1.5 诊断标准

超重、肥胖诊断标准：按照中国肥胖问题工作组所制定的中国儿童超重、肥胖分类标准^[10]以

及“中国0~18岁儿童、青少年体块指数的生长曲线”中推荐的中国儿童超重、肥胖分类标准^[11]评定调查对象超重及肥胖情况。

高血压诊断标准：采用米杰等^[12]于2010年发布的“中国儿童青少年血压参照标准”，取K4值作为舒张压诊断标准。高血压定义为平均收缩压和（或）舒张压 $\geq$ 同性别、同年龄儿童血压的第95百分位。

1.6 统计学分析

采用Microsoft Access建立数据库，并独立双机双录入模式进行数据录入与一致性核对。对录入数据采用SPSS 17.0软件进行统计学分析。采用 χ^2 检验比较不同性别、年龄及体重指数（BMI）儿童高血压检出情况。采用协方差分析比较BMI作为协变量因素时膳食营养素对高血压的影响。采用logistic多因素逐步回归分析膳食营养素对儿童高血压的影响。 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 不同年龄及性别儿童高血压检出情况分析

7538名调查对象中，高血压总检出人数892名（11.83%），其中男生高血压455名（11.58%，455/3929），女生高血压437名（12.11%，437/3609），男女检出率差异无统计学意义（ $\chi^2=0.503$ ， $P>0.05$ ）（表1）。

同一年龄组不同性别间比较，显示6岁组女性儿童高血压检出率（17.6%）大于男性儿童（11.1%），差异具有统计学意义（ $\chi^2=6.557$ ， $P<0.05$ ）；其他年龄组男女检出率差异无统计学意义（表1）。

同性别不同年龄组间比较，显示男性儿童不同年龄组间高血压检出率差异无统计学意义（ $\chi^2=9.392$ ， $P=0.153$ ），而女性儿童不同年龄组间高血压检出率差异具有统计学意义（ $\chi^2=26.799$ ， $P<0.001$ ）（表1）。

表1 不同年龄及性别儿童高血压检出率的比较 [n(%)]

年龄组	男		女		合计		χ^2 值	P值
	人数	高血压人数(%)	人数	高血压人数(%)	人数	高血压人数(%)		
6岁~	379	42(11.1)	387	68(17.6)	766	110(14.4)	6.557	0.010
7岁~	640	91(14.2)	611	78(12.8)	1251	169(13.5)	0.565	0.452
8岁~	648	69(10.6)	600	63(10.5)	1248	132(10.6)	0.007	0.932
9岁~	603	59(9.8)	581	45(7.7)	1184	104(8.8)	1.536	0.215
10岁~	722	76(10.5)	609	71(11.7)	1331	147(11.0)	0.431	0.512
11岁~	674	81(12.0)	611	89(14.6)	1285	170(13.2)	1.813	0.178
12~12.9岁	263	37(14.1)	210	23(11.0)	473	60(12.7)	1.024	0.312
合计	3929	455(11.58)	3609	437(12.11)	7538	892(11.83)	0.503	0.478

2.2 BMI与儿童高血压的关系

根据BMI分类标准^[10-11]，将研究对象分为肥胖、超重、正常3组，总人群中肥胖、超重检出率分别为9.11%（687/7538）、12.27%（925/7538）；892名高血压儿童中肥胖、超重检出率分别为25.9%（231例）、18.5%（165例）。卡方检验显

示各年龄组不同BMI儿童间高血压检出率差异均有统计学意义（ $P<0.01$ ），均呈现肥胖组 $>$ 超重组 $>$ 正常组。总人群肥胖、超重、正常儿童中高血压检出率分别为33.62%、17.84%、8.37%，差异具有统计学意义（ $P<0.01$ ）（表2）。

表 2 不同年龄不同 BMI 组间儿童高血压检出率的比较

年龄组	正常儿童		超重儿童		肥胖儿童		χ^2 值	P 值
	人数	高血压人数 (%)	人数	高血压人数 (%)	人数	高血压人数 (%)		
6 岁 ~	572	68(11.9)	107	17(15.9)	87	25(28.7)	17.655	<0.001
7 岁 ~	994	108(10.9)	150	27(18.0)	107	34(31.8)	39.092	<0.001
8 岁 ~	993	82(8.3)	131	16(12.2)	124	34(27.4)	43.207	<0.001
9 岁 ~	926	58(6.3)	138	18(13.0)	120	28(23.3)	42.171	<0.001
10 岁 ~	1059	73(6.9)	163	29(17.8)	109	45(41.3)	127.583	<0.001
11 岁 ~	999	79(7.9)	168	36(21.4)	118	55(46.6)	149.023	<0.001
12~12.9 岁	383	28(7.3)	68	22(32.4)	22	10(45.5)	55.066	<0.001
合计	5926	496(8.37)	925	165(17.84)	687	231(33.62)	412.782	<0.001

2.3 膳食营养素与儿童高血压的关系

采用协方差分析方法,将与膳食营养素密切相关的 BMI 作为协变量,对膳食营养素与高血压的关系进行分析,结果显示高血压儿童钠、钙摄入量水平高于正常儿童,但差异无统计学意义;而高血压儿童的能量、蛋白质、脂肪、碳水化合物、膳食纤维、维生素 E、维生素 C、维生素 A、维生素 B₂、钾、镁、铁、硒、铜、锰、单位体重钙摄入量水平低于正常儿童,但仅有单位体重钙的差异具有统计学意义 ($P<0.01$) (表 3)。

表 3 高血压儿童和正常儿童各营养素摄入量的比较
($\bar{x} \pm s$)

项目	正常儿童 (n=5484)	高血压儿童 (n=739)	F 值	P 值
能量 (kcal/d)	2447 ± 15	2363 ± 40	3.80	0.051
蛋白质 (g/d)	93.5 ± 0.7	91.8 ± 1.9	0.70	0.40
脂肪 (g/d)	124.1 ± 0.8	120.3 ± 2.3	2.46	0.12
碳水化合物 (g/d)	260.3 ± 1.9	255.6 ± 5.1	0.75	0.39
膳食纤维 (g/d)	20.75 ± 0.18	20.22 ± 0.49	1.06	0.30
维生素 E (mg/d)	51.7 ± 0.4	49.8 ± 1.1	2.98	0.08
维生素 C (mg/d)	121.6 ± 1.1	120.0 ± 3.0	0.25	0.61
维生素 A (μgRAE/d)	1258 ± 9	1239 ± 26	0.44	0.51
维生素 B ₂ (mg/d)	2.13 ± 0.02	2.12 ± 0.05	0.03	0.85
钙 (mg/d)	1211 ± 10	1214 ± 29	0.01	0.93
钾 (mg/d)	2852 ± 21	2820 ± 57	0.28	0.60
钠 (mg/d)	1907 ± 16	1937 ± 45	0.40	0.53
镁 (mg/d)	379.3 ± 2.8	371.5 ± 7.6	0.91	0.34
铁 (mg/d)	37.3 ± 0.3	36.7 ± 0.9	0.43	0.51
硒 (μg/d)	57.4 ± 0.5	56.7 ± 1.3	0.24	0.63
铜 (mg/d)	3.25 ± 0.03	3.17 ± 0.07	1.31	0.25
锰 (mg/d)	4.94 ± 0.04	4.81 ± 0.11	1.18	0.28
单位体重钙 [mg/(kg·d)]	41.8 ± 0.4	35.1 ± 1.1	34.24	<0.001

2.4 膳食营养素与高血压关系的多因素分析

以高血压为因变量,控制年龄、性别混杂因素对血压的影响后,以各类食物中所含能量和营养素的摄入量为自变量,采用 logistic 逐步回归法进行分析,结果显示:钙、钠、铁、单位体重钙的摄入对儿童高血压的影响具有统计学意义 ($P<0.05$),其中钙、钠摄入增加会增加高血压发生的风险 (分别 $OR=1.003$ 、 1.002),而铁、单位体重钙摄入增加会降低高血压发生的风险 (分别 $OR=0.979$ 、 0.926) (表 4)。

表 4 Logistic 逐步回归分析膳食营养素与高血压的关系

变量	b	S _b	χ^2	P	OR(95%CI)
钙	0.0027	0.0003	81.643	<0.0001	1.003(1.002~1.003)
钠	0.0018	0.0008	5.152	0.023	1.002(1.000~1.003)
铁	-0.0213	0.0085	6.236	0.013	0.979(0.963~0.995)
单位体重钙	-0.0766	0.0085	82.079	<0.0001	0.926(0.911~0.942)
常数项	0.7903	0.3879	4.150	0.042	

注:钙、铁为每变化 1 个单位 (mg/d) 对高血压发生风险的影响;单位体重钙为每变化 1 个单位 [mg/(kg·d)] 对高血压发生风险的影响;钠为每变化 10 个单位 (mg/d) 对高血压发生风险的影响。

3 讨论

目前大量研究表明,儿童高血压患病率呈现逐年上升趋势,但由于儿童期高血压临床症状不明显,自觉症状少,早期容易漏诊,引起儿童期靶器官损害以及成年期疾病远期危害,因此必须高度重视。

本研究显示,重庆市丰都县学龄儿童高血压检出率达 11.83%,略高于 2010 年全国 6 城市

6~13岁儿童的高血压患病率10.8%^[7]，却显著高于张肖笑等^[13]于2013年对重庆地区（包括城市和农村）6~18岁儿童进行的高血压患病调查结果（6%），且与年龄、性别无明显相关性，提示目前丰都县虽然作为重庆市经济欠发达地区，学龄儿童高血压患病形势却十分严峻，高于全国和重庆市平均水平，需引起社会的高度重视。究其原因，可能与居民生活水平明显提高，膳食营养结构快速转型，导致儿童体质结构发生改变，儿童肥胖患病率增多，随之高血压患病率也明显增多有关。

研究表明，与成人高血压相比，继发性原因导致儿童高血压的可能性更大，而肥胖是导致儿童青少年高血压的最主要因素^[14]。本研究显示，儿童肥胖、超重检出率分别达9.11%、12.27%，不但高于重庆市（农村和城区）2010年6~13岁儿童肥胖、超重患病率^[15]，且高于广州市7~12岁儿童肥胖、超重患病率^[16]。高血压检出率与BMI关系分析结果显示，肥胖儿童高血压的检出率（33.62%）>超重儿童（17.84%）>正常体重儿童（8.37%），差异具有统计学意义。伴随着BMI值的增加，患高血压的风险明显增加，这一研究结果与国内外多项相关研究结果一致^[17-18]。因此有效控制体重，降低肥胖、超重的患病率是控制儿童期高血压发生的最有效措施。

膳食结构不合理、营养过度是导致儿童肥胖发生的重要危险因素，而肥胖是导致儿童高血压的最主要因素，因此为进一步探索膳食营养对儿童血压的影响，本研究采用食物频率问卷半定量法对大规模的样本人群进行膳食调查，研究能量和各营养素的每日平均摄入量与儿童血压的关系。本调查结果显示，该地区正常组和高血压组学龄儿童膳食中能量和三大供能物质，尤其是脂肪的每日平均摄入量均高于《中国居民膳食营养素参考摄入量（2013版）》^[19]膳食指南中的参考摄入量，而膳食纤维每日平均摄入量均低于参考摄入量，提示该地区儿童存在饮食不合理、膳食结构不平衡现象，油脂类、肉类等富含脂肪的食物摄入偏多，富含膳食纤维的蔬菜类、菌藻类等食物摄入量较少。

本研究使用logistic逐步回归对营养素与血压的关系进行分析发现，钠摄入增加会增加高血压

发生的风险（ $OR=1.002$ ），这与近期发表的有关低钠摄入可以降低血压的Meta分析结果一致^[20]。另外，logistic逐步回归分析显示，铁摄入增加会降低高血压发生的风险（ $OR=0.979$ ），该结果与唐振柱等^[21]研究发现铁是高血压的危险因素不同，而Shay等^[22]研究发现成人非血红素铁摄入量高者患高血压风险较低，本研究结果与之一致。

本研究logistic多因素回归分析还发现，钙摄入增加会增加高血压发生的风险（ $OR=1.003$ ），这与其他研究结果不一致^[21]。另有研究发现，膳食钙与儿童肥胖无明显相关性，但单位体重钙与儿童肥胖呈明显负相关^[23]。因此，为进一步明确钙与儿童高血压的关系，本研究引入单位体重钙进行了分析，结果无论是协方差分析还是多因素回归分析均发现，单位体重钙均是儿童高血压的保护因素，这一点尚未见报道，提示钙对儿童高血压的影响可能与体重有很大的关系。分析原因可能为超重与肥胖儿童总钙摄入量较正常体重儿童高，但按照体重计算，其体内单位体重含钙量可能低于正常体重儿童，因此超重与肥胖儿童更易患高血压。以此类推，需警惕其他膳食营养素与血压的关系也存在体重的影响，这为我们将来的研究带来一个新的切入点，因此我们拟下一步分析研究各种营养素与体重、血压的关系。

综上所述，重庆市丰都县作为经济欠发达地区，学龄儿童肥胖、高血压检出率均高于全国及重庆市平均患病水平，形势严峻，可能成为危害该地区儿童健康的重要危险因素，需引起社会的广泛关注。儿童期肥胖和膳食营养对高血压的影响至关重要，因此，积极控制体重，降低儿童期肥胖的患病率和优化饮食结构是降低成人期高血压发病率和心脑血管疾病的重要有效措施。本研究结果发现该地区学龄儿童饮食结构不合理，能量、脂肪、蛋白质、碳水化合物、钠摄入过多，而膳食纤维摄入量明显低于推荐摄入量，因此提倡该地区儿童限制钠盐摄入，减少油脂类、肉类等食物的摄入，优化蛋白质结构，增加蔬菜、水果、菌藻类等食物的摄入，同时定期监测血压，尤其是对肥胖、超重儿童更要做到体重和血压的监测管理，并且相关部门加强对该地区儿童饮食宣教和积极锻炼、控制体重教育显得极为迫切和重要。

【参考文献】

- [1] Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, et al. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. The Bogalusa Heart Study[J]. N Engl J Med, 1998, 338(23): 1650-1656.
- [2] 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.
- [3] Berenson GS. Childhood risk factors predict adult risk associated with subclinical cardiovascular disease. The Bogalusa Heart Study[J]. Am J Cardiol, 2002, 90(10C): 3L-7L.
- [4] 中华人民共和国教育部. 教育部关于2010年全国学生体质与健康调研结果公告[EB/OL]. (2011-8-29). <http://www.moe.edu.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s5948/201109/124202.html>.
- [5] 季成叶, 孙军玲. 中国学生超重、肥胖流行现状与15年流行趋势[J]. 北京大学学报(医学版), 2004, 36(2): 194-197.
- [6] Xi B, Liang Y, Mi J. Hypertension trends in Chinese children in the national surveys, 1993-2009 [J]. Int J Cardiol, 2013, 165(3): 577-579.
- [7] 徐海泉, 胡小琪, 刘爱玲, 等. 我国6城市小学生高血压患病现状[J]. 中国学校卫生, 2012, 33(12):1409-1411.
- [8] 郭志薇, 董加毅, 童星, 等. 中国居民平衡膳食宝塔(2007)的评价[J]. 现代预防医学, 2011, 38(23): 4835-4839.
- [9] 彭容, 魏小平, 梁小华, 等. 重庆市巴南区学龄前儿童膳食维生素A摄入量与血浆维生素A的关系[J]. 北京大学学报(医学版), 2004, 46(3): 366-372.
- [10] 中国肥胖问题工作组. 中国学龄儿童青少年超重、肥胖筛查体重指数值分类标准[J]. 中华流行病学杂志, 2004, 25(2): 97-102.
- [11] 李辉, 季成叶, 宗心南, 等. 中国0-18岁儿童、青少年体块指数的生长曲线[J]. 中华儿科杂志, 2009, 47(7): 493-498.
- [12] 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.
- [13] 张肖笑. 重庆市6~18岁儿童高血压现状及影响因素分析[D]. 重庆: 重庆医科大学, 2014.
- [14] Lo JC, Chandra M, Sinaiko A, et al. Severe obesity in children: prevalence, persistence and relation to hypertension[J]. Int J Pediatr Endocrinol, 2014, 2014(1): 3.
- [15] 邱雪雁, 丁贤彬, 张春华, 等. 重庆市6~13岁儿童超体质量、肥胖与高血压流行现状调查[J]. 重庆医学, 2013, 42(11): 1272-1274.
- [16] 王娇, 朱艳娜, 麦锦城, 等. 广州市7~12岁儿童超重肥胖状况及其与高血压的关系[J]. 中国学校卫生, 2014, 35(10): 1567-1569.
- [17] Wang J, Zhu Y, Jing J, et al. Relationship of BMI to the incidence of hypertension: a 4 years' cohort study among children in Guangzhou, 2007-2011[J]. BMC Public Health, 2015, 15: 782.
- [18] Kelly RK, Magnussen CG, Sabin MA, et al. Development of hypertension in overweight adolescents: a review[J]. Adolesc Health Med Ther, 2015, 6: 171-187.
- [19] 中国营养学会. 中国居民膳食营养素参考摄入量(2013版)[M]. 北京: 科学出版社, 2014: 77-472.
- [20] He FJ, Li J, Macgregor GA. Effect of longer term modest salt reduction on blood pressure: Cochrane systematic review and meta-analysis of randomised trials[J]. BMJ, 2013, 346: f1325.
- [21] 唐振柱, 陈兴乐, 韩彦彬, 等. 广西居民膳食和营养素摄入与高血压关系的研究[J]. 实用预防医学, 2007, 14(2): 302-305.
- [22] Shay CM, Stamler J, Dyer AR, et al. Nutrient and food intakes of middle-aged adults at low risk of cardiovascular disease: the international study of macro-/micronutrients and blood pressure(IN TERMAP)[J]. Eur J Nutr, 2012, 51(8): 917-926.
- [23] 汤庆娅, 阮慧娟, 沈秀华, 等. 学龄期儿童肥胖与膳食钙关系[J]. 中国公共卫生, 2010, 26(6): 673-675.

(本文编辑: 邓芳明)