

2014 年中国 7 ~ 18 岁学生血压状况与营养状况的关联分析 ——基于中国儿童青少年血压评价标准

董彦会, 宋 逸, 董 彬, 邹志勇, 王政和, 杨招庚, 王西婕, 李艳辉, 马 军[△]

(北京大学公共卫生学院, 北京大学儿童青少年卫生研究所, 北京 100191)

[摘要] 目的: 分析 2014 年中国 7 ~ 18 岁儿童青少年学生血压状况的流行病学现状及其与营养状况之间的关联性, 为制定儿童血压防控措施提供依据。方法: 利用 2014 年“中国学生体质与健康调研”结果中 7 ~ 18 岁的儿童青少年数据, 依据我国儿童青少年分年龄、性别、身高百分位血压标准来评价血压状况, 包括儿童血压偏高前期、血压偏高、单纯性收缩压偏高、单纯性舒张压偏高和混合性血压偏高。按照国际儿童青少年体质质量指数 (body mass index, BMI) 标准评价儿童青少年营养状况, 包括消瘦 (重度消瘦和轻度消瘦)、正常 BMI、超重和肥胖 (重度肥胖和轻度肥胖)。利用多因素 Logistics 回归模型分析血压偏高与营养状况之间的关联性, 并计算人群归因危险度评估超重肥胖控制对于预防儿童血压偏高的公共卫生学意义。结果: 2014 年中国 7 ~ 18 岁儿童青少年血压偏高和血压偏高前期的检出率分别为 14.9% 和 9.2%, 儿童青少年血压偏高者中收缩压偏高、舒张压偏高和混合性血压偏高检出率分别为 3.1%、8.8% 和 3.0%。血压偏高状况整体呈现为男生高于女生, 乡村高于城市, 随年龄逐渐增高, 随地区 (东部、中部和西部) 逐渐降低, 随 BMI 的增加而增加的趋势。重度肥胖组的血压偏高检出率最高, 男女生分别为 44.2% 和 38.8%, 分别是正常组 (15.8% 和 10.6%) 的 2.8 倍和 3.7 倍。血压偏高与消瘦 (重度消瘦和轻度消瘦) 呈负相关, 与超重肥胖呈正相关。血压偏高归因于超重肥胖的危险度为 16.2%, 控制超重肥胖后, 血压偏高的期望检出率为 12.5%, 且对单纯性收缩压偏高和混合性血压偏高影响较大, 归因危险度分别为 28.7% 和 35.1%。**结论:** 我国儿童青少年血压偏高检出率较高, 且以单纯性舒张压偏高为主。超重肥胖可显著增加血压偏高的风险, 尤其是对单纯性收缩压偏高和混合性血压偏高影响较大, 通过控制超重肥胖可显著降低全国儿童高血压的发生风险, 从而对预防成年期慢性病的发生具有重要意义。

[关键词] 血压偏高; 超重肥胖; 营养状况; 归因危险度; 儿童青少年

[中图分类号] R153.2 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1671-167X(2018)03-0422-07

doi:10.3969/j.issn.1671-167X.2018.03.006

Association between the blood pressure status and nutritional status among Chinese students aged 7 – 18 years in 2014: based on the national blood pressure reference for Chinese children and adolescents

DONG Yan-hui, SONG Yi, DONG Bin, ZOU Zhi-yong, WANG Zheng-he, YANG Zhao-geng, WANG Xi-jie, LI Yan-hui, MA Jun[△]

(Institute of Child and Adolescent Health, Peking University School of Public Health, Beijing 100191, China)

ABSTRACT Objective: To analyze the epidemic situation of blood pressure (BP) status and its association with nutritional status among Chinese children and adolescents aged 7 – 18 years old in 2014, and to provide important scientific basis for the control of students' hypertension. **Methods:** All the subjects aged 7 to 18 years in both genders were sampled from 2014 Chinese national surveys on students' constitution and health. BP status was evaluated according to Chinese national gender-, age- and height-specific references, including hypertension (HTN), elevated hypertension (elevated HTN), isolated systolic HTN (SHTN), isolated diastolic HTN (DHTN) and mix HTN. Their nutritional status was evaluated using the international obesity task force (IOTF) definition, including thinness (severe thinness and moderate thinness), normal, overweight and obesity (severe obesity and moderate obesity). The Logistics method was used to analyze the association between BP status and nutritional status. The population attributable risk (PAR%) of overweight and obesity for BP status was calculated. **Results:** The prevalence of HTN and elevated HTN among the Chinese children and adolescents aged 7 – 18 years in 2014 was 14.9% and 9.2%, respectively. And the prevalence of isolated SHTN, isolated DHTN and mix

基金项目: 国家自然科学基金(81673192)资助 Supported by the National Natural Science Foundation of China (81673192)

[△] Corresponding author's e-mail, majunt@bjmu.edu.cn

网络出版时间: 2018-5-8 9:26:05 网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.4691.R.20180508.0925.038.html>

HTN was 3.1%, 8.8% and 3.0%, respectively. The prevalence estimates for HTN differed the greatest for the boys, those in rural, those with high age, those in the East, and those with high BMI. The highest prevalence of HTN was detected in those with severe obesity with 44.2% and 38.8% in the boys and girls respectively, which was 2.8-fold and 3.7-fold than those with normal groups. The negative association was detected between HTN and thinness, but the positive association with overweight and obesity. The PAR% of HTN due to overweight and obesity was 16.2%, and the expected prevalence of HTN was 12.5% if controlling for overweight and obesity. Higher PAR% of isolated SHTN and mix HTN due to overweight and obesity was detected in the Chinese children and adolescents with proportions of 28.7% and 35.1%. **Conclusion:** The prevalence of HTN among the Chinese children and adolescents aged 7~18 years was still high, whose components mainly focused on isolated DHTN. Overweight and obesity can increase the risk of HTN in children and adolescents significantly, especially for isolated SHTN and mix HTN. Controlling for overweight and obesity can decrease the risk of HTN among Chinese national children and adolescents largely, which can play an important role in preventing the occurrence of chronic disease in adults.

KEY WORDS Hypertension; Overweight and obesity; Nutritional status; Population attributable risk; Children and adolescents

高血压是心血管疾病重要的危险因素,给全世界带来了巨大的负担^[1]。虽然以往儿童高血压并不被重视,但是目前研究显示,儿童高血压可延续至成人,存在明显的“轨迹现象”^[2],在很大程度上增加了成年期心血管疾病的发生风险,而且,儿童高血压可造成严重的靶器官损伤,包括冠状动脉钙化、心室肥大、颈动脉内膜厚度增加等^[3~5]。超重肥胖是儿童高血压重要的危险因素,研究显示,自 1985 年至 2014 年的近 30 年来,我国儿童青少年的肥胖检出率增长了近 60 倍,严重增加了儿童期以及成年期多种慢性非传染性疾病的患病风险^[6],但是,不同营养状态下儿童高血压的风险差异的研究国内尚未见报道。因此,本研究采用 2014 年全国性的调查数据,依据我国制定的儿童青少年分年龄、性别和身高百分位的血压评价标准,分析我国 7~18 岁儿童青少年高血压及其不同组分的流行病学状况及其与不同营养状况之间的关系,并通过计算归因危险度评价控制超重肥胖在儿童高血压防控方面的公共卫生学意义,从而为制定超重肥胖防治干预措施提供依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象

研究对象来自 2014 年“中国学生体质与健康调研”中全国 31 个省份(除香港、澳门、台湾外)的 7~18 岁儿童青少年。由于在西藏自治区调研的学生为藏族学生,因此本研究在分析时主要纳入了其余 30 个省份的汉族学生,仅在地域分析中纳入了西藏自治区的数据。此次调研采用随机分层整群抽样的调查方法。首先,根据各省份的经济情况,在每个省份中抽取 3 个市确定好、中、差 3 个片区(“片区”即地级市),然后在每个片区确定调研点校,在每个点校中以年级分层,以教学班为单位随机整群抽样构

成调研样本。汉族学生共计 213 563 人,藏族学生共计 2 405 人。全国各省调查均采用统一的抽样和调查方案,全国 31 个省份、不同城乡地区、不同性别和不同年龄段学生样本量基本一致,具体抽样方案见 2014 年全国学生体质与健康调研报告^[7]。

1.2 指标与方法

分析指标为收缩压(mmHg , $1 \text{ mmHg} = 0.133 \text{ kPa}$)、舒张压(mmHg)、身高(cm)、体重(kg)和体重指数(body mass index, BMI), $BMI = \text{体重(kg)} / [\text{身高(m)}]^2$ 。儿童血压测量均采用座位右上臂肱动脉血压,袖带尺寸根据实际情况选择合适的袖带,血压计统一使用立柱式水银血压计,现场测量前检查血压计水银柱是否在零位,若不在应予以校正。血压测试分别以 Korotkoff 第 I 音和第 V 音(消失音)作为收缩压和舒张压测量值,若水银柱降到零位仍有脉搏跳动的声音,则舒张压记为零。每次血压测量 3 次,求其平均值进行记录,每次测量均松开袖带重新测量,间隔约 1~2 min。身高采用立式身高测量仪测量,精确到 0.1 cm, 体重由杠杆式体重测量器测量,精确到 0.1 kg。调查对象均脱去鞋子,穿内衣进行测量。测量方法依据“全国学生体质与健康调研实施细则”执行。全国调查采用三级培训和督导保证现场的调查质量。按照《全国学生体质与健康调研工作手册》的要求,测量前需要对所有的检测员进行专业化的培训、强化训练、专家组考核验收等流程后,检测员才可上岗进行工作。测量中需提前对仪器进行检查和校正,各省组织专家督导和第三方督导,测量后按照双录入的方式进行数据录入并进行逻辑检查。

1.3 评价标准

血压偏高判定依据中国制定的分年龄、性别、身高的血压评价标准^[8],男女生 SBP 和 DBP \geq 同年

龄、同性别、同身高百分位血压 P95 者分别为单纯性收缩压偏高和单纯性舒张压偏高; SBP 和 DBP 同时 \geq 同年龄、同性别、同身高百分位血压 P95 者定义为混合性血压偏高; 单纯性收缩压偏高、单纯性舒张压偏高、混合性血压偏高统称为血压偏高; SBP 和 (或) DBP \geq 同年龄、同性别、同身高百分位血压 P90 但小于 P95 者定义为血压偏高前期。采用国际肥胖工作组制定的“国际儿童青少年消瘦、超重肥胖体重指数值标准”评价定义儿童青少年的营养状况: 消瘦(包括重度消瘦和轻度消瘦)、正常 BMI、超重和肥胖(包括重度肥胖和轻度肥胖)^[9-11]。

1.4 统计学分析

采用 STATA12.0 软件整理分析数据, 计数资料采用百分比(%)表示, 分别对汉族学生的血压偏高前期、血压偏高及其各组分检出情况进行描述和分析。采用线图分析血压偏高前期、血压偏高及其各组分检出率随不同营养状况的变化趋势。采用多元 Logistic 回归, 以正常 BMI 组为参照, 分析其他不同营养组的血压偏高前期、血压偏高及其各组分的风险值 OR 及其 95% 的置信区间, 并比较调整相关协

变量前后 OR 值的差别, 协变量包括年龄、身高、省份、城乡、社会经济发展水平。以 STATA 中 aflogit 模块计算调整以上协变量后的超重肥胖的归因危险度 (population attributable risk, PAR%), 并分别计算单独控制肥胖和同时控制超重肥胖后的血压偏高及其各组分的预期检出率, 以评价其公共卫生学意义, $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2014 年中国 7~18 岁儿童青少年血压偏高流行现况

2014 年中国 7~18 岁儿童青少年血压偏高和血压偏高前期的检出率分别为 14.9% 和 9.2%, 收缩压偏高、舒张压偏高和混合性血压偏高检出率分别为 3.1%、8.8% 和 3.0%。2014 年全国儿童青少年血压偏高状况整体呈现为男生高于女生, 乡村高于城市, 随年龄逐渐增高, 随地区(东部、中部和西部)逐渐降低, 随 BMI 的增加而增加的趋势, 血压偏高前期、收缩压偏高、舒张压偏高和混合性血压偏高呈现相同的趋势(表 1)。

表 1 中国 7~18 岁儿童青少年血压偏高前期、血压偏高及其各组分的检出率

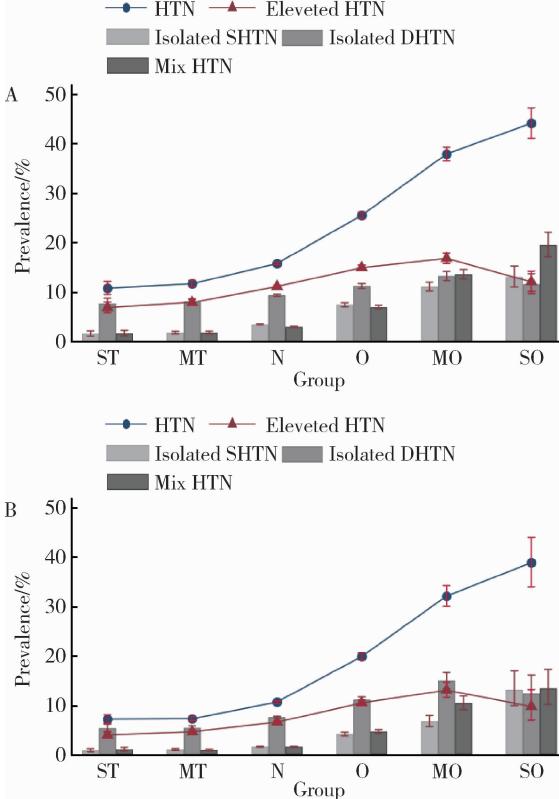
Table 1 The prevalence of HTN and its components in different groups in Chinese children and adolescents aged 7~18 years

Group	n	Elevated HTN	HTN	Isolated SHTN	Isolated DHTN	Mix HTN
Gender						
Boys	106 783	11.7 (11.5,11.9)	18.2 (18.0,18.5)	4.4 (4.2,4.5)	9.7 (9.6,9.9)	4.1 (4.0,4.2)
Girls	106 780	6.8 (6.6,6.9)	11.6 (11.4,11.8)	1.9 (1.8,2.0)	7.7 (7.6,7.9)	2.0 (1.9,2.1)
Age						
7~9	53 353	5.4 (5.2,5.6)	9.0 (8.7,9.2)	2.8 (2.7,3.0)	3.8 (3.6,3.9)	2.4 (2.3,2.6)
10~12	53 471	6.9 (6.7,7.1)	12.9 (12.6,13.2)	3.9 (3.8,4.1)	5.9 (5.7,6.1)	3.1 (3.0,3.3)
13~15	53 805	11.5 (11.2,11.8)	15.5 (15.2,15.8)	2.4 (2.2,2.5)	10.8 (10.5,11.0)	2.3 (2.2,2.5)
16~18	52 934	13.1 (12.9,13.4)	22.5 (22.0,22.7)	3.4 (3.2,3.5)	14.7 (14.4,15.0)	4.4 (4.2,4.5)
Region						
Urban	106 879	9.1 (8.9,9.3)	14.5 (14.3,14.7)	3.1 (3.0,3.2)	8.4 (8.3,8.6)	3.0 (2.9,3.1)
Rural	106 684	9.3 (9.2,9.5)	15.4 (15.1,15.6)	3.2 (3.1,3.3)	9.1 (8.9,9.2)	3.1 (3.0,3.2)
Area						
East	78 323	10.8 (10.6,11.1)	17.5 (17.3,17.9)	4.5 (4.4,4.7)	8.9 (8.7,9.1)	4.1 (4.0,4.2)
Central	57 100	9.1 (8.9,9.3)	15.8 (15.5,16.1)	2.7 (2.6,2.9)	9.9 (9.7,10.1)	3.2 (3.1,3.4)
West	78 140	7.7 (7.5,7.9)	11.6 (11.4,11.8)	2.0 (1.9,2.1)	7.7 (7.6,7.9)	1.9 (1.8,2.0)
BMI						
Thinness	27 918	5.8 (5.6,6.1)	9.0 (8.7,9.4)	1.3 (1.2,1.4)	6.5 (6.2,6.8)	1.2 (1.1,1.4)
Normal	148 002	8.8 (8.6,8.9)	13.1 (12.9,13.3)	2.5 (2.4,2.6)	8.4 (8.3,8.6)	2.2 (2.1,2.3)
Overweight	29 330	13.2 (12.8,13.5)	23.3 (22.8,23.8)	6.1 (5.8,6.4)	11.2 (10.8,11.5)	6.0 (5.7,6.3)
Obesity	8 313	15.0 (14.3,15.8)	37.4 (36.3,38.4)	10.4 (9.8,11.1)	13.4 (12.7,14.2)	13.6 (12.9,14.3)
Total	213 563	9.2 (9.1,9.3)	14.9 (14.8,15.1)	3.1 (3.0,3.2)	8.8 (8.6,8.9)	3.0 (3.0,3.1)

HTN, hypertension; SHTN, systolic hypertension; DHTN, diastolic hypertension; mix HTN, combined hypertension with systolic hypertension and diastolic hypertension; BMI, body mass index.

2.2 不同营养状况的儿童青少年血压偏高检出情况

儿童青少年血压偏高前期和血压偏高及其各组分的检出率随着儿童青少年 BMI 的增大而逐渐增加,男女生呈现相同的趋势。重度消瘦组男生的血压偏高前期、血压偏高及其各组分(收缩压偏高、舒张压偏高和混合性血压偏高)的检出率最低,分别为 6.9%、10.8%、1.5%、7.6% 和 1.6%,女生的检出率分别为 4.0%、7.2%、0.8%、5.3% 和 1.0%。重度肥胖组的血压偏高检出率最高,男女生分别为 44.2% 和 38.8%,分别是正常组(15.8% 和 10.6%)的 2.8 倍和 3.7 倍。血压偏高前期的检出率在轻度肥胖组中检出率最高,男女生分别为 16.8% 和 13.0%。除重度肥胖组外,其他各 BMI 组的血压偏高均以舒张压偏高为主,收缩压偏高和混合性血压偏高的检出率均低于舒张压偏高(图 1)。



A, boys; B, girls; ST, severe thinness; MT, moderate thinness; N, normal; O, overweight; MO, moderate obesity; SO, severe obesity; HTN, hypertension; isolated SHTN, isolated systolic hypertension; isolated DHTN, isolated diastolic hypertension; mix HTN, mix hypertension.

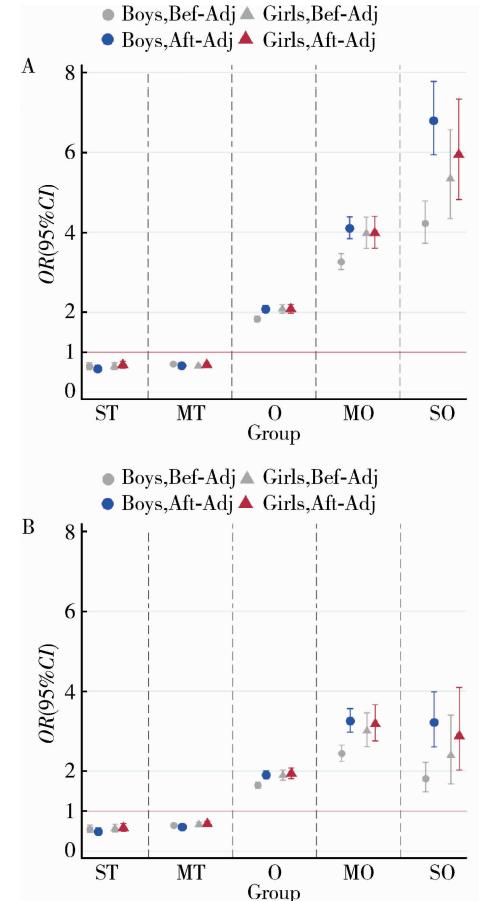
图 1 不同营养状态儿童青少年血压偏高及其前期和各组分检出率

Figure 1 The prevalence of elevated HTN, HTN and its components in different BMI groups of children and adolescents aged 7~18 years

2.3 儿童青少年血压状况与营养状况的关联性

通过 Logistic 多元回归分析儿童青少年血压状况与营养状况之间的关联性,分别以血压偏高前期和血压偏高及其各组分(收缩压偏高、舒张压偏高和混合性血压偏高)为因变量,以 BMI 正常组为参

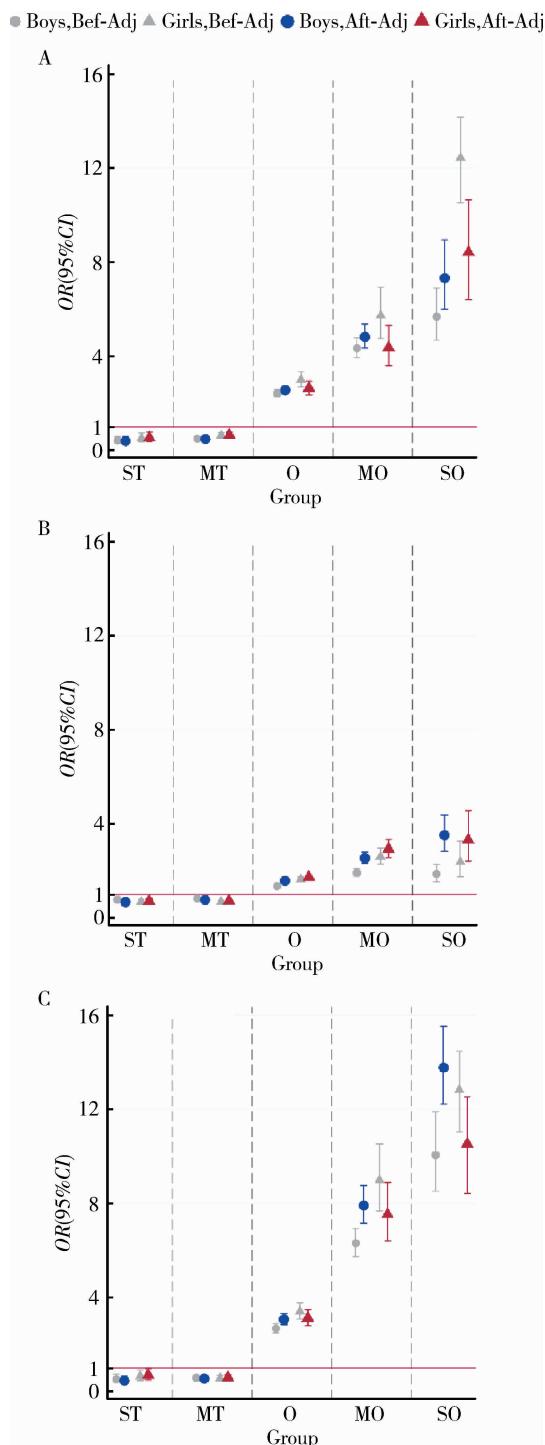
照组,发现在调整省份、城乡、经济发展水平、年龄和身高因素后,男生血压偏高与消瘦(重度消瘦和轻度消瘦)呈负相关,OR 值分别为 0.58 (95% CI: 0.51~0.67) 和 0.67 (95% CI: 0.62~0.71),女生呈现相同的关系,OR 值分别为 0.68 (95% CI: 0.60~0.78) 和 0.69 (95% CI: 0.64~0.74)。血压偏高与超重肥胖呈正相关,且 OR 值随超重、轻度肥胖、重度肥胖逐级增加,男生为 2.08 (95% CI: 2.00~2.17)、4.10 (95% CI: 3.84~4.38) 和 6.79 (95% CI: 5.93~7.78),女生为 2.08 (95% CI: 1.98~2.19)、3.98 (95% CI: 3.60~4.40) 和 5.94 (95% CI: 4.82~7.33)。血压偏高各组分与 BMI 组的关系呈现相同趋势,收缩压偏高和混合性血压偏高与超重肥胖的 OR 值高于舒张压偏高的 OR 值(图 2)。



A, hypertension (HTN); B, elevated HTN; ST, severe thinness; MT, moderate thinness; O, overweight; MO, moderate obesity; SO, severe obesity; Bef-Adj represented the crude OR before adjusting for confounders; Aft-Adj represented the OR after adjusting for confounders; Stich lines represent 95% confidence intervals. The grey dots and grey triangles represented the crude OR for HTN and elevated HTN in boys and girls of different BMI groups compared to normal BMI group, and the blue dots and red triangles represented the OR in boys and girls respectively after adjusting for age, height, province, urban/rural area, and socioeconomic status.

图 2 高血压和高血压前期与儿童青少年不同营养状态的关联性

Figure 2 The association between the HTN, elevated HTN and BMI groups in Chinese children and adolescents aged 7~18 years



A, isolated SHTN; B, isolated DHTN; C, mix HTN; ST, severe thinness; MT, moderate thinness; HTN, hypertension; O, overweight; MO, moderate obesity; SO, severe obesity; isolated SHTN, isolated systolic hypertension; isolated DHTN, isolated diastolic hypertension; mix HTN, mix hypertension; Bef-Adj represented the crude OR before adjusting for confounders; Aft-Adj represented the OR after adjusting for confounders; Stitch lines represent 95% confidence intervals. The grey dots and grey triangles represented the crude OR for isolated SHTN, isolated DHTN and mix HTN in boys and girls of different BMI groups compared to normal BMI group, and the blue dots and red triangles represented the OR in boys and girls respectively after adjusting for age, height, province, urban/rural area, and socioeconomic status.

图 3 血压偏高各组分与儿童不同营养状态的关联性

Figure 3 The association between the HTN components (isolated SHTN, isolated DHTN and mix HTN) and BMI groups in Chinese children and adolescents aged 7~18 years

2.4 儿童青少年超重肥胖归因危险度和血压状况的预期检出率

中国 7~18 岁儿童青少年血压偏高归因于超重肥胖的危险度为 16.2%，男女生分别为 18.0% 和 13.3%，单独归因于肥胖的危险度为 8.2%，男女生分别为 10.2% 和 5.3%。单独控制肥胖后，血压偏高的总体期望检出率为 13.7%，男女生分别为 16.4% 和 11.0%。联合控制超重肥胖后，血压偏高的总体期望检出率为 12.5%，男女生分别为 15.0% 和 10.1%。收缩压偏高、舒张压偏高和混合性血压偏高归因于超重肥胖的危险度分别为 28.7%、10.7% 和 35.1%，男生为 30.1%、11.7% 和 37.1%，女生为 23.9%、9.5% 和 29.6%，单独控制肥胖后，收缩压偏高、舒张压偏高和混合性血压偏高的总体期望检出率分别为 2.6%、8.3% 和 2.3%，男生为 3.5%、9.1% 和 3.0%，女生为 1.7%、7.5% 和 1.7%。联合控制超重肥胖后，收缩压偏高、舒张压偏高和混合性血压偏高的总体期望检出率分别为 2.2%、7.8% 和 2.0%，男生为 3.1%、8.6% 和 2.6%，女生为 1.4%、7.0% 和 1.4%（表 2）。

3 讨论

儿童高血压越来越被人们所重视，并且，随着儿童青少年营养状况的改善和超重肥胖的逐渐增加，儿童高血压的发生可能存在爆发性增长趋势^[12~13]。儿童超重肥胖与高血压之间存在正相关，一项在广东省开展的队列研究显示，儿童 4 年累积高血压发病率随 BMI 升高而增加，超重和肥胖儿童的高血压发病率分别是正常体重儿童的 1.31 倍和 1.82 倍^[14]。因此，从儿童青少年时期对高血压进行早期预防，是高血压预防的最有效途径之一。本研究通过采用我国最新制定的分年龄、性别、身高百分位的血压评价标准，对 2014 年全国儿童青少年的血压偏高的流行状况，及其与不同营养状况的关联性进行分析，结果发现，全国 7~18 岁儿童青少年血压偏高前期和血压偏高的检出率分别为 9.2% 和 14.9%，在血压偏高各组中，以舒张压偏高为主要类型。血压偏高以男生、乡村、高年龄段和东部地区检出率最为明显，并且血压偏高的检出率随着 BMI 的分组逐级增加，重度肥胖组的男女生血压偏高的检出率是正常 BMI 组的 2.8 倍和 3.7 倍，由此可见，对于肥胖，特别是重度肥胖儿童的干预尤为重要。

本研究发现，在各类型血压偏高组分中，舒张压偏高占主要类型。既往研究显示，在高血压类型中，收缩性高血压是心血管疾病风险的主要标志，而且

这一观念被广大医务和科研工作者所接受,在 90 年代后,有关高血压的临床试验中也主要以收缩性高血压为主^[15]。在“收缩性高血压”的时代中,临床方面对于是否治疗舒张性高血压一直存在争议,但是,近年来,在儿童青少年的高血压亚组方面的研究分析中发现,随着年龄的增长,心血管疾病风险指标逐渐由舒张压转变为收缩压,即在儿童青少年时期,相比收缩性高血压,舒张性高血压能更好地反映其在心血管方面的风险,但是在青年时期之后,逐渐转变成收缩性高血压为心血管的最优指

标^[16]。这一现状也与本研究的结果相吻合,儿童青少年的不同亚组中,均以舒张性血压偏高为主。因此,这提示在儿童青少年时期对于血压偏高亚组的重视程度需要进一步聚焦到舒张压,从而在防控高血压方面带来更好的成本效益,但是,在关联性研究中发现,超重肥胖组收缩性血压偏高和混合性血压偏高的风险值要高于同类型的舒张性血压偏高,这提示在控制儿童青少年超重肥胖的过程中,对收缩压偏高和混合性血压偏高的影响可能会更大。

表 2 中国 7~18 岁儿童青少年血压偏高前期和血压偏高及其各组分归因于超重肥胖的危害度及其控制超重肥胖后的预期检出率

Table 2 The Population attributable risk (PAR%) and expected prevalence for elevated HTN, HTN and its components (isolated SHTN, isolated DHTN and mix HTN) due to overweight and obesity in Chinese children and adolescents aged 7~18 years in 2014

Group	Elevated HTN	HTN	Isolated SHTN	Isolated DHTN	Mix HTN
Boys					
Originalprevalence	11.7 (11.5,11.9)	18.2 (18.0,18.5)	4.4 (4.2,4.5)	9.7 (9.6,9.9)	4.1 (4.0,4.2)
PAR,% ^a	8.1 (7.5,8.8)	10.2 (9.7,10.7)	18.9 (17.4,20.4)	6.7 (6.0,7.4)	26.2 (24.6,27.8)
Expectedprevalence ^b	10.7 (10.8,10.6)	16.4 (16.5,16.3)	3.5 (3.6,3.5)	9.1 (9.2,9.0)	3.0 (3.1,2.5)
PAR,% ^c	15.4 (14.4,16.3)	18.0 (17.2,18.7)	30.1 (28.4,31.9)	11.7 (10.6,12.7)	37.1 (35.3,38.9)
Expectedprevalence ^d	9.9 (10.0,9.8)	15.0 (15.1,14.8)	3.1 (3.1,3.0)	8.6 (8.7,8.5)	2.6 (2.7,0.0)
Girls					
Originalprevalence	6.8 (6.6,6.9)	11.6 (11.4,11.8)	1.9 (1.8,2.0)	7.8 (7.6,7.9)	2.0 (1.9,2.1)
PAR,% ^a	4.2 (3.6,4.9)	5.3 (4.9,5.8)	11.2 (9.3,13.1)	3.6 (3.1,4.1)	16.0 (14.0,17.9)
Expectedprevalence ^b	6.5 (6.5,6.5)	11.0 (11.1,11.0)	1.7 (1.7,1.6)	7.5 (7.5,7.4)	1.7 (1.7,1.3)
PAR,% ^c	12.0 (10.8,13.0)	13.3 (12.5,14.1)	23.9 (21.4,26.4)	9.5 (8.5,10.5)	29.6 (27.1,32.0)
Expectedprevalence ^d	6.0 (6.1,5.9)	10.1 (10.2,10.0)	1.4 (1.5,1.4)	7.0 (7.1,7.0)	1.4 (1.4,0.0)
Total					
Originalprevalence	9.2 (9.1,9.3)	14.9 (14.8,15.1)	3.1 (3.0,3.2)	8.8 (8.6,8.9)	3.0 (3.0,3.1)
PAR,% ^a	6.9 (6.4,7.4)	8.2 (7.9,8.6)	16.8 (15.6,18.0)	5.3 (4.8,5.8)	23.4 (22.1,24.6)
Expectedprevalence ^b	8.6 (8.6,8.5)	13.7 (13.8,13.6)	2.6 (2.6,2.6)	8.3 (8.3,8.3)	2.3 (2.4,1.9)
PAR,% ^c	14.5 (13.7,15.2)	16.2 (15.7,16.7)	28.7 (27.2,30.1)	10.7 (10.0,11.4)	35.1 (33.6,36.5)
Expectedprevalence ^d	7.9 (8.0,7.8)	12.5 (12.6,12.4)	2.2 (2.3,2.2)	7.8 (7.9,7.8)	2.0 (2.0,0.0)

PAR% was calculated after adjusting for age, height, province, urban/rural area, and socioeconomic status. a, PAR% due to obesity; b, the expected prevalence if controlling obesity after adjusting for confounders above; c, PAR% due to overweight and obesity; d, the expected prevalence if controlling overweight and obesity; HTN, hypertension; isolated SHTN, isolated systolic hypertension; isolated DHTN, isolated diastolic hypertension; mix HTN, mix hypertension.

本研究也发现,儿童青少年血压偏高有 16.2% 可归因于超重和肥胖,单独归因于肥胖为 8.2%,如果控制超重肥胖,全国儿童青少年血压偏高检出率可由 14.9% 降低至 12.5%,其中收缩性血压偏高可由 3.1% 降低至 2.2%,舒张性血压偏高可由 8.8% 降至 7.8%,混合性血压偏高可由 3.0% 降至 2.0%。因此,对于全国性的超重肥胖防控措施的制

定,需要综合考虑其地域分布特点,并且通过儿童青少年超重肥胖的控制,可以在一定程度上控制儿童高血压的发生,从而对于全国慢性病的防控具有重要意义。

综上所述,本研究对我国 2014 年的儿童青少年血压状况进行全面分析,发现 2014 年我国 7~18 岁儿童青少年血压偏高检出率较高(14.9%),且以单

单纯性舒张压偏高为主(8.8%),血压偏高及其各组分随着BMI分组逐级增加,超重肥胖对于单纯性收缩性偏高和混合性血压偏高的影响更加明显,由于超重肥胖对于血压偏高及其各类型的影响更加明显,因此,通过超重肥胖,尤其是重度肥胖的防控,对我国儿童青少年高血压的控制具有重要意义,开展儿童肥胖和血压的联合控制,从而对于预防未来成年期慢性病的发生具有重要意义。

(志谢:感谢参加2014年“中国学生体质与健康调研”的现场工作人员所付出的辛勤工作,感谢参与调查的学生和家长的理解和支持!)

参考文献

- [1] World Health Organization. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks [R]. 2009.
- [2] Ingelfinger JR. The child or adolescent with elevated blood pressure [J]. N Engl J Med, 2014, 370(24): 2316–2325.
- [3] Mahoney LT, Burns TL, Stanford W, et al. Coronary risk factors measured in childhood and young adult life are associated with coronary artery calcification in young adults: the muscatine study [J]. J Am Coll Cardiol, 1996, 27(2): 277–284.
- [4] Erlingsdotir A, Indridason OS, Thorvaldsson O, et al. Blood pressure in children and target-organ damage later in life [J]. Pediatr Nephrol, 2010, 25(2): 323–328.
- [5] Daniels SR, Pratt CA, Hayman LL. Reduction of risk for cardiovascular disease in children and adolescents [J]. Circulation, 2011, 124(15): 1673–1686.
- [6] 王炼, 董彦会, 王政和, 等. 1985–2014年中国7~18岁学生超重与肥胖流行趋势 [J]. 中华预防医学杂志, 2017, 51(4): 300–305.
- [7] 中国学生体质与健康调研组. 2014年中国学生体质与健康调研报告[R]. 北京: 高等教育出版社, 2016.
- [8] Dong Y, Ma J, Song Y, et al. National blood pressure reference for Chinese han children and adolescents aged 7 to 17 years [J]. Hypertension, 2017, 70(5): 897–906.
- [9] Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, et al. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey [J]. BMJ, 2000, 320(7244): 1240–1243.
- [10] Cole TJ, Flegal KM, Nicholls D, et al. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey [J]. BMJ, 2007, 335(7612): 194.
- [11] Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity [J]. Pediatr Obes, 2012, 7(4): 284–294.
- [12] 董彦会, 王政和, 马军. 2005–2010年我国7~12岁学生营养不良流行现状分析 [J]. 营养学报, 2016, 38(5): 431–437.
- [13] 董彦会, 王政和, 杨招庚, 等. 2005年至2014年中国7~18岁儿童青少年营养不良流行现状及趋势变化分析 [J]. 北京大学学报(医学版), 2017, 49(3): 424–432.
- [14] 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(1): 782.
- [15] Staessen JA, Fagard R, Thijs L, et al. Randomised double-blind comparison of placebo and active treatment for older patients with isolated systolic hypertension. The Systolic Hypertension in Europe (Syst-Eur) Trial Investigators [J]. Lancet, 1997, 350(9080): 757–764.
- [16] Li Y, Wei FF, Wang S, et al. Cardiovascular risks associated with diastolic blood pressure and isolated diastolic hypertension [J]. Curr Hypertens Rep, 2014, 16(11): 1–6.

(2018-02-15 收稿)

(本文编辑:王蕾)

作者更正

因作者疏忽,《北京大学学报(医学版)》2018年第50卷第2期第249页上,基金项目中“国家自然科学基金(51072005)”的基金号“51072005”应为“51372005”。

特此更正,并向读者致歉!