DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2025191

· 疾病控制 ·

中国 7~17 岁儿童青少年血压偏高及其与膳食模式的关联

由文烁[1]，郭齐雅[1,2]，曹薇[1,2]，杨媞媞[1]，徐培培[3]，甘倩[1]，潘慧[1]，王晓宁[1]，杨振宇[1,2,4]，张倩[1,2]，赵文华[1]，许娟[1]

1.中国疾病预防控制中心营养与健康所，北京 100050；2.国家卫生健康委公共营养与健康重点实验室；
3.首都医科大学附属北京安定医院；4.中国疾病预防控制中心母乳科学研究重点实验室

【摘要】　目的　了解中国儿童青少年血压偏高状况及其与膳食模式之间的关系，为开展儿童青少年高血压的饮食干预提供参考。**方法**　数据来源于 2019—2021 年“中国 0~18 岁儿童营养与健康系统调查与应用项目”，采用分层整群随机抽样方法，从中国东北、华北、西北、华东、华中、华南和西南七大区域的 28 个调查点抽取 7 933 名研究对象。采用多因素 Logistic 回归模型分析人口学特征及营养状况与儿童青少年血压偏高关联；采用探索性因子分析提取调查对象膳食模式，将膳食模式按照因子得分依从性由高到低进行三分位分组（T3、T2、T1），并用多因素 Logistic 回归模型分析血压偏高与膳食模式的相关性。**结果**　中国 7~17 岁儿童青少年血压偏高检出率为 15.4%，不同营养状况（以消瘦为参照，正常：*OR*=1.57，超重：*OR*=2.61，肥胖：*OR*=3.85）、城乡（以农村为参照，城市：*OR*=0.86）和父亲学历（以初中及以下为参照，本科及以上：*OR*=0.68）的儿童青少年血压偏高检出率差异均有统计学意义（*P* 值均<0.05）。4 种膳食模式（主食、动物性食物、零食、蔬菜水果）T3 组儿童青少年血压偏高检出率分别为 15.7%，14.6%，16.8%，15.8%。多因素 Logistic 回归分析结果显示，调整城乡、父亲文化程度和营养状况后，零食膳食模式（主要包括糖果类、含糖饮料和膨化食品）T2（*OR*=1.21）、T3（*OR*=1.19）组与儿童青少年血压呈正向关联（*P* 值均<0.05）。**结论**　零食膳食模式是儿童青少年血压偏高的相关因素，控制儿童青少年不健康零食的摄入有助于促进血压健康。

【关键词】　儿童；青少年；高血压；膳食；回归分析

【中图分类号】　R179　R 544.1　R 155.1　**【文献标识码】**　A　**【文章编号】**　1000-9817(2025)06-0863-05

Elevated blood pressure and its association with dietary patterns among Chinese children and adolescents aged 7－17 years

/YOU Wenshuo, GUO Qiya, CAO Wei, YANG Titi, XU Peipei, GAN Qian, PAN Hui, WANG Xiaoning, YANG Zhenyu, ZHANG Qian, ZHAO Wenhua, XU Juan. * National Institute for Nutrition and Health, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing*(100050), *China*

【Abstract】　Objective　To understand the prevalence of elevated blood pressure and its association with dietary patterns in children and adolescents in China, providing evidence for developing dietary intervention of hypertension in children and adolescents. **Methods**　Data were derived from the China Children's Nutrition and Health System Survey and Application Project(2019-2021). A stratified cluster random sampling method was used to include 7 933 participants from 28 survey sites in seven major regions of Northeast, North, Northwest, East, Central, South and Southwest China. Multivariate Logistic regression models were used to analyze associations between demographic characteristics, nutritional status and elevated blood pressure. Exploratory factor analysis identified dietary patterns, which were divided into three quartile groups (T3, T2, T1) based on factor scores (compliance for dietary pattern) from high to low, and multivariate Logistic regression model assessed the correlation between elevated blood pressure and dietary patterns. **Results**　The prevalence of elevated blood pressure was 15.4% among Chinese children aged 7-17 years. Significant differences were observed across nutritional status (reference: underweight; normal weight: *OR*=1.57; overweight: *OR*=2.61; obesity: *OR*=3.85), urban/rural residence (reference: rural; urban: *OR*=0.86), and paternal education (reference: junior high school and below; bachelor degree or above: *OR*=0.68) (*P*<0.05). The detection rates of high blood pressure in T3 group children and adolescents with four dietary patterns (staple food, animal based food, snacks, vegetables and fruits) were 15.7%, 14.6%, 16.8%, and 15.8%, respectively. After adjusting for residence, paternal education, and nutritional status, the "snack dietary pattern" (mainly candy, sugar-sweetened beverages, and processed snacks) showed positive associations with elevated blood pressure in T2 (*OR*=1.21) and T3 (*OR*=1.19) tertiles (*P*<0.05). **Conclusions**　The snack dietary pattern is a related factor for elevated blood pressure in children and adolescents. Restricting unhealthy snack intake may promote cardiovascular health.

【Keywords】　Child; Adolescent; Hypertension; Diet; Regression analysis

【基金项目】　十三五国家科技基础资源调查专项项目(2017FY101100)

【作者简介】　由文烁(2000-　)，女，山东滨州人，在读硕士，主要研究方向为学生营养。

【通信作者】　许娟，E-mail：xujuan@ninh.chinacdc.cn

高血压已成为影响儿童青少年身心健康的重要危险因素[1]。青少年期是身体发育和成长的关键时期,营养的充分与否会对青少年血压调节系统的发育和长期健康产生重要影响。膳食模式作为儿童青少年血压调控的可干预因素,其作用机制涉及营养代谢、炎症调控及血管稳态等多个生理通路[2-3]。儿童青少年膳食的多样性和复杂性使得单一因素的作用难以独立评估,膳食模式是评估饮食习惯,将所有食物归类纳入研究分析饮食结构,可全面反映食物摄入的综合效应[4-6]。本研究通过分析膳食模式与儿童青少年血压的关系,为儿童青少年高血压的饮食干预提供参考。

1 对象与方法

1.1 对象 研究数据来源于 2019—2021 年十三五国家科技基础资源调查专项“中国 0~18 岁儿童营养与健康系统调查与应用项目”。采用分层整群随机抽样方法,从中国东北、华北、西北、华东、华中、华南和西南七大区域用系统随机抽样方法各抽取 2 个省(自治区、直辖市),共抽取 14 个省,每个省各抽取 1 个城市和 1 个农村调查点,共抽取 28 个城乡调查点的 7~17 岁儿童青少年,每个调查点每个年龄 30 人(男女各半)参与儿童血压测量,每个调查点应测人数为 330 人。排除基本信息缺失及膳食摄入能量异常者(按照每 1 岁为 1 个年龄组,将每个年龄组的能量值在 1.5 倍标准差范围内的数据视为正常,超出该范围的数据则为能量异常),最终纳入 7 933 名儿童青少年,其中男生 3 961 名,女生 3 972 名;7~12 岁 4 310 名,13~17 岁 3 623 名;城市 3 981 名,农村 3 952 名。本研究方案已通过中国疾病预防控制中心营养与健康所伦理委员会批准(批号:NO.2019-009),儿童及家长均已签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 一般信息调查 以班级为单位填写统一自编的家长营养与健康调查问卷,获取基本人口学信息和家庭状况信息。问卷采用家长会形式由家长自行填写,现场有调查人员对问卷填写进行统一的解释说明,并解答家长填写过程中遇到的问题。

1.2.2 身高、体重与血压测量 儿童血压、身高和体重的测量均由经过统一培训的专业调查人员按照标准的测量方法进行。采用统一品牌同一型号电子血压计(欧姆龙 HBP 1300 型)测定儿童血压,共测量 3 次,每次测量间隔 1 min。测量结果以 mmHg 为单位,精确度为 1 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),测量值取最接近的 2 次血压测量均数。使用电子体重秤测定儿童晨起空腹体重,测量结果以 kg 为单位,精确度为 0.1 kg;使用身高坐高计测量儿童晨起身高,以 cm 为单位,精确度为 0.1 cm。根据身高和体重计算体质量指数(body mass index, BMI)= 体重(kg)/[身高(m)]^2。

1.2.3 膳食调查 采用统一自编的食物频率问卷(food frequency questionnaire, FFQ)对儿童青少年过去一个月食物消费情况进行调查,该问卷已经过验证[7],信、效度较好。调查内容包括食物的摄入份量和摄入频率。依据《中国食物成分表》[8],将该问卷包含的 72 种食物划分为 17 个食物组,具体包括谷类、薯类、豆类、蔬菜类、菌藻类、乳类、水果类、畜肉、禽肉、动物血及肝脏、水产品、蛋类、坚果类、烘烤食品、膨化食品、糖果类和含糖饮料。其中食物摄入量以 g 或 mL 表示,食物摄入频率以每天、每周或每月的次数记录。每位研究对象的日均食物消费量和能量通过食物摄入份量和摄入频率进行估算。

1.2.4 身体活动和睡眠指标 采用统一自编的儿童身体活动调查问卷调查儿童青少年日常身体活动、锻炼、出行、睡眠的时间等信息。依据《中国人群身体活动指南(2021)》[9]推荐,中高强度身体活动依据身体活动时间进行分组:每日<60 min(身体活动不足组)和每日≥60 min(身体活动充足组)。按照《中国学龄儿童膳食指南(2022 年版)》[10]推荐标准,6~12 岁和 13~18 岁儿童的推荐睡眠时间分别为每日 9~12 h 和 8~10 h。

1.3 指标定义 血压判定依据《7 岁~18 岁儿童青少年血压偏高筛查界值(WS/T 610—2018)》[11],即血压偏高:收缩压和(或)舒张压≥同性别、同年龄、同身高人群 P_{95} 血压。依据《儿童青少年营养不良筛查》(WS/T 456—2014)[12]中不同性别儿童青少年年龄别 BMI 界值点判断消瘦。按照《儿童青少年超重与肥胖筛查》(WS/T 586—2018)[13]中不同性别儿童青少年年龄别 BMI 界值点判断超重和肥胖。

1.4 质量控制 中国疾病预防控制中心营养与健康所负责制定监测及评估制度,所有问卷均经专家研讨审核和预试验后进行修订。营养所统一培训各省监测人员,各省级疾病预防控制中心负责二级培训,参与监测的所有调查员均经过标准化培训并通过考核;各级疾病预防控制中心及相关部门进行现场督导,并定期组织问卷抽查和数据抽检,对缺失数据进行剔除。

1.5 统计学分析 使用 SAS 9.4 软件进行统计分析,采用多因素 Logistic 逐步回归分析人口学特征及营养状况与儿童青少年血压偏高关联,根据 Kaiser-Meyer-Olkin(KMO)检验和 Barlett's 球形检验,将依据膳食频

率数据划分的 17 类食物组纳入模型建立膳食模式。经最大方差旋转后，根据因子载荷确定各膳食模式的主要食物组。利用最小二乘回归法计算因子（膳食模式）得分，得分高低表明研究对象符合膳食模式的程度，得分越高表明更倾向于这种膳食模式。将每类因子得分按照三分位数进行分组，得分由高到低分别为 T3、T2、T1，依次表示研究对象对该种膳食模式依从性最高、中等、最低。使用例数和百分比（%）描述不同膳食模式研究对象的特征，使用 Logistic 回归模型分析儿童青少年血压与膳食模式的关联。检验水准 α=0.05。

2　结果

2.1　不同组别 7~17 岁儿童青少年血压偏高情况

7 933名儿童青少年中，血压偏高检出率为 15.4%（1 219名）。以儿童青少年血压是否偏高（否=0，是=1）为因变量进行 Logistic 逐步回归分析，结果显示，营养状况正常、超重、肥胖的儿童青少年血压偏高的风险更大，城市、父亲学历本科及以上的儿童青少年血压偏高的风险更小（P 值均<0.05）。见表 1。

表 1　不同组别 7~17 岁儿童青少年血压偏高检出率及 Logistic 逐步回归分析

Table 1　Logistic stepwise regression analysis on the prevalence of elevated blood pressure in children and adolescents aged 7−17 years with different groups

组别	选项	人数	检出人数	检出率/%	*OR* 值（95%*CI*）
性别	男	3 961	603	15.2	1.00
	女	3 972	616	15.5	0.91（0.81~1.04）
年龄/岁	7~12	4 310	661	15.3	1.00
	13~17	3 623	558	15.4	0.93（0.82~1.06）
城乡	农村	3 952	669	16.9	1.00
	城市	3 981	550	13.8	0.86（0.76~0.98）*
营养状况	消瘦	481	43	8.9	1.00
	正常	5 322	683	12.8	1.57（1.28~1.93）**
	超重	1 144	222	19.4	2.61（2.21~3.08）**
	肥胖	986	271	27.5	3.85（2.73~5.43）**
睡眠时间	满足	3 536	526	14.9	1.00
	不满足	4 397	693	15.8	1.08（0.95~1.23）
每日身体活动时间/min	≥60	731	100	13.7	1.00
	<60	7 202	1 119	15.5	0.83（0.67~1.04）
父亲学历	初中及以下	4 147	687	16.6	1.00
	高中/大专	2 471	356	14.4	0.90（0.72~1.13）
	本科及以上	1 315	176	13.4	0.68（0.53~0.86）**
母亲学历	初中及以下	4 199	656	15.6	1.00
	高中/大专	2 492	387	15.5	0.87（0.73~1.03）
	本科及以上	1 242	176	14.2	0.87（0.68~1.11）
家庭年总收入/万元	<10	5 478	862	15.7	1.00
	≥10	2 455	357	14.5	1.05（0.92~1.21）

注：* P<0.05，** P<0.01。

2.2　7~17 岁儿童青少年膳食模式的建立

对食物组进行 KMO 检验和 Bartlett 球形检验，其中 *KMO* 统计值为 0.802，Bartlett 球形检验 P 值<0.01，表明该样本适合进行探索性因子分析。使用探索性因子分析对膳食数据食物组进行降维处理，以特征值>1、结合图 1 和膳食模式评价方法[6]提取前 4 个公因子（即膳食模式）。4 个膳食模式特征值分别为 3.82，1.67，1.44，1.20，4 种膳食模式方差贡献率为 22.44%，9.80%，8.50%，7.06%，累积方差贡献率为 47.80%。以因子载荷绝对值>0.35 的食物组为依据进行膳食模式的命名。

第 1 个膳食模式主要以谷类（0.66）、薯类（0.79）、豆类（0.70）、烘烤食品（0.47）和膨化食品（0.53）摄入量高，命名为主食膳食模式。第 2 个膳食模式主要以畜肉（0.73）、禽肉（0.76）、水产品（0.80）与乳类（0.37）摄入量较高为特征，命名为动物性食物模式。第 3 个膳食模式以糖果类（0.71）和含糖饮料（0.61）、坚果类（0.72）、膨化食品（0.46）及菌藻类（0.35）摄入量高为特征，命名为零食膳食模式。第 4 个膳食模式以蔬菜类（0.75）、水果类（0.80）、菌藻类（0.42）和乳类（0.34）摄入量高为特征，命名为蔬菜水果膳食模式。见表 2。

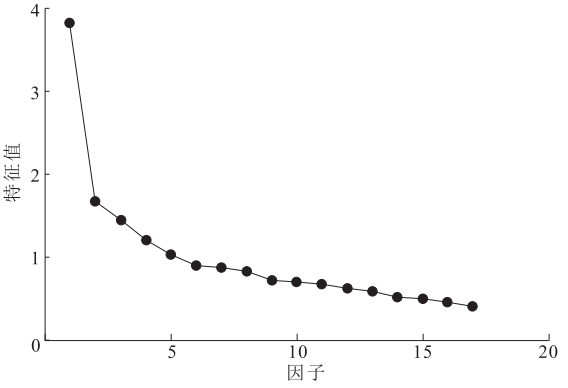


图 1　儿童青少年膳食模式探索性因子分析

Figure 1　Exploratory factor analysis of dietary patterns among children and adolescents

2.3　儿童青少年血压与膳食模式的关联分析

4 种膳食模式（主食、动物性食物、零食、蔬菜水果）T3 组儿童青少年血压偏高检出率分别为 15.7%（402/2 617），14.6%（418/2 617），16.8%（441/2 618），15.8%（386/2 618）。将 Logistic 逐步回归分析结果有统计学意义的因素纳入 Logistic 回归模型进行调整分析。模型 1 为不同地区儿童青少年血压异常情况和膳食模式关联的单因素分析，其中与 T1 组相比，零食膳食模式 T2（*OR*=1.19）、T3（*OR*=1.17）组与儿童青少年血压偏高呈正向关联（P 值均<0.05）。模型 2 控制人口学相关特征（城乡、父亲文化程度），以 T1 组为参照，零食膳食模式 T2（*OR*=1.23）、T3（*OR*=1.21）组与儿童青少年血压偏高呈正向关联（P 值均<0.05）。模型 3 在模型 2 的基础上，调整了儿童青少年营养状况，以 T1 组为参照，零食膳食模式 T2（*OR*=1.21）、T3（*OR*=1.19）组与儿童青少年血压呈正向关联（P 值均<0.05）。见表 3。

表 2　儿童青少年 4 种膳食模式与食物组因子载荷

Table 2　Four dietary patterns and food group factor loadings among children and adolescents

食物组	主食	动物性食物	零食	蔬菜水果
谷类	0.66	0.16	−0.07	0.14
薯类	0.79	−0.03	0.07	0.12
豆类	0.70	0.07	0.11	0.21
蔬菜类	0.16	0.13	−0.06	0.75
菌藻类	0.16	0.09	0.35	0.42
水果类	0.14	0.03	0.12	0.80
乳类	0.06	0.37	0.20	0.34
畜肉	0.11	0.73	0.19	0.16
禽肉	0.11	0.76	0.01	−0.04
蛋类	0.00	0.36	0.26	0.16
动物血及肝脏	0.00	0.11	0.20	0.02
水产品	0.03	0.80	0.09	0.10
坚果类	0.04	0.06	0.72	0.17
烘烤食品	0.47	0.13	0.34	0.07
膨化食品	0.53	0.02	0.46	−0.16
糖果类	0.01	0.07	0.71	0.13
含糖饮料	0.15	0.15	0.61	−0.07
特征根	3.82	1.67	1.44	1.20
方差贡献率/%	22.44	9.80	8.50	7.06
累计方差贡献率/%	22.44	32.24	40.74	47.80

表 3　儿童青少年不同膳食模式与血压偏高关联性分析［*OR* 值(95%*CI*)，*n*=7 933］

Table 3　Association analysis of elevated blood pressure and different dietary patterns among children and adolescents［*OR*(95%*CI*), *n*=7 933］

膳食模式	组别	模型 1	模型 2	模型 3
主食	T1	1.00	1.00	1.00
	T2	1.02(0.88~1.19)	1.00(0.86~1.16)	0.99(0.85~1.16)
	T3	0.98(0.84~1.14)	0.95(0.82~1.11)	0.94(0.81~1.09)
动物性食物	T1	1.00	1.00	1.00
	T2	1.03(0.89~1.20)	0.99(0.86~1.15)	1.02(0.88~1.19)
	T3	1.12(0.96~1.29)	1.02(0.87~1.19)	1.04(0.89~1.22)
零食	T1	1.00	1.00	1.00
	T2	1.19(1.03~1.39) *	1.23(1.05~1.42) **	1.21(1.04~1.41) **
	T3	1.17(1.01~1.36) *	1.21(1.04~1.41) *	1.19(1.03~1.39) *
蔬菜水果	T1	1.00	1.00	1.00
	T2	0.94(0.81~1.10)	0.96(0.83~1.12)	0.97(0.83~1.13)
	T3	0.92(0.79~1.07)	0.94(0.81~1.10)	0.98(0.84~1.15)

注：* *P*<0.05，** *P*<0.01；因变量血压偏高以否为参照。

3　讨论

本研究结果显示我国 7~17 岁儿童青少年血压偏高率为 15.4%。美国全国调查数据(1999—2020 年)报告结果显示 8~17 岁儿童青少年的高血压患病率为 9.81%[14]。日本一项纵向研究(2000—2019 年)发现，12~18 岁青少年男生高血压患病率为 10.6%[15]。结果差异可能是诊断标准不同导致，美国和日本报告的是儿童青少年高血压患病率情况。我国 2016—2017 年营养监测数据显示，19.96%的 7~17 岁儿童青少年出现血压偏高[16]。本次调查中国儿童青少年血压偏高检出率低于 2016—2017 年全国监测数据结果，可能与随着经济的发展，家长对儿童青少年健康重视程度的增加有关。本次调查结果显示城乡儿童青少年血压偏高检出率差异有统计学意义。城乡膳食结构的差异、经济水平对膳食多样性的直接影响以及医疗资源的差异是造成这些差异的潜在原因[17]。超重和肥胖是高血压发病的关键风险因素，儿童期偏离健康体重范围增加成年后罹患高血压的风险[18-19]。本研究结果也显示，肥胖儿童青少年的血压偏高检出率为 27.5%，超重儿童青少年为 19.4%，高于体重正常者。

本研究在分析膳食模式与儿童青少年血压关系中发现，零食膳食模式(以糖果、含糖饮料等为主)与血压偏高均呈正相关。由于儿童青少年饮食由多种食物组成，互相之间存在复杂的相互作用，研究膳食对健康影响，不能仅关注单一食物或营养素；膳食模式是总体分析饮食和健康之间关联的方法[5]。Gutiérrez-Pliego 等[20]研究揭示了 373 名墨西哥青少年大量食用精制“不健康”产品(例如零食、糖和糖果)的模式和高蛋白质、高脂肪含量的模式与较高的 BMI 之间存在很强的相关性。巴西东北部一项调查了 1 247名青少年的研究结果显示，包括甜食、糖、糕点、快餐等在内的不健康饮食模式与较高的 BMI 呈正相关[21]。Leermakers 等[22]发现坚持以零食、动物脂肪、精制谷物、糖果和含糖饮料摄入量为特征的“西式”饮食模式与儿童青少年较高的收缩压有关。同样有研究支持此观点，即富含水果、蔬菜和乳制品的饮食模式对儿童和青少年的血压变化产生有益影响，并且在早期建立的促进健康饮食习惯对健康结果具有长期影响[23]。还有研究表明，大量摄入含糖饮料会通过增加能量摄入与肥胖、2 型糖尿病等疾病相关[24]。大量饮用含糖饮料也会通过多种潜在机制(包括糖、磷酸盐、酸度和咖啡因)对骨骼代谢产生负面影响[25]。

本研究也存在一定的局限性：首先，横断面研究不能进行因果关系的判断，需要开展队列研究等深入了解膳食模式与儿童高血压发生发展的关系；其次，研究使用 FFQ 收集儿童青少年膳食摄入相关信息，数据结果可能存在回忆偏倚。

利益冲突声明　所有作者声明无利益冲突。

参考文献

[1]　廖月园，张腾，牟建军.儿童期血压升高与成年高血压和动脉硬化的关系：青少年队列 30 年随访研究[J].中国妇幼健康研究，2025，36(2)：1-8.
LIAO Y Y, ZHANG T, MOU J J. Association of elevated blood pressure in childhood with hypertension and arteriosclerosis in adulthood: a 30-year follow-up study of an adolescent cohort [J]. Chin J Woman Child Health Res, 2020, 36(2): 1-8.(in Chinese)

[2]　ALIASGHARZADEH S, TABRIZI J S, NIKNIAZ L, et al. Effect of salt reduction interventions in lowering blood pressure: a comprehensive systematic review and Meta-analysis of controlled clinical trials [J]. PLoS One, 2022, 7, 17(12): e0277929.

[3] MAXIMOVA K, LOYOLA ELIZONDO E, RIPPIN H, et al. Exploring educational inequalities in hypertension control, salt knowledge and awareness, and patient advice: insights from the WHO STEPS surveys of adults from nine Eastern European and Central Asian countries[J]. Public Health Nutr, 2023, 26(S1): s20-s31.

[4] 刘琪,黄忻,史祖民,等.膳食模式评价方法的研究进展[J].营养学报,2021,43(6):615-618.
LIU Q, HUANG X, SHI Z M, et al. Research progress on evaluation methods of dietary patterns[J]. Acta Nutr Sin, 2021, 43(6): 615-618.(in Chinese)

[5] WINGROVE K, LAWRENCE M A, MCNAUGHTON S A. A systematic review of the methods used to assess and report dietary patterns[J]. Front Nutr, 2022, 9: 892351.

[6] MCNAUGHTON S A, BALL K, MISHRA G D, et al. Dietary patterns of adolescents and risk of obesity and hypertension[J]. J Nutr, 2008, 138: 364-370.

[7] 刘丹,何丽,张馨,等.中国人群食物频率法的建立与应用[J].卫生研究, 2018,47(5):744-748,755.
LIU D, HE L, ZHANG X, et al. Establishment and application of food frequency method in Chinese population [J].J Hyg Res, 2018, 47(5): 744-748, 755.(in Chinese)

[8] 杨月欣.中国食物成分表[M].北京:北京大学医学出版社,2018.
YANG Y X.Chinese Food composition table[M].Beijing: Peking University Medical Press, 2018.(in Chinese)

[9] 《中国人群身体活动指南》编写委员会.中国人群身体活动指南(2021)[J].中国公共卫生,2022,38(2):129-130.
Composing and Editorial Board of Physical Activity Guidelines for Chinese.Physical activity guidelines for Chinese(2021)[J].Chin J Public Health, 2022, 38(2): 129-130.(in Chinese)

[10] 中国营养学会.中国学龄儿童膳食指南[M].北京:科学出版社,2022.
Chinese Nutrition Society. Dietary guidelines for Chinese school-age children[M].Beijing: Science Press, 2022.(in Chinese)

[11] 中华人民共和国国家卫生健康委员会.7 岁~18 岁儿童青少年血压偏高筛查界值:WS/T 610—2018[S].北京:中国标准出版社,2018.
National Health Commission of the PRC.Reference of screening for elevated blood pressure among children and adolescents aged 7 ~ 18 years: WS/T 610-2018[S].Beijing: Standards Press of China, 2018.(in Chinese)

[12] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会.学龄儿童青少年营养不良筛查:WS/T 456—2014[S].北京:中国标准出版社,2014.
National Health and Family Planning Commission of the PRC.Screening standard for malnutrition of school-age children and adolescents: WS/T 456-2014[S].Beijing: Standards Press of China, 2014.(in Chinese)

[13] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会.学龄儿童青少年超重肥胖筛查:WS/T 586—2018[S].北京:中国标准出版社,2018.
National Health and Family Planning Commission of the PRC.Screening for overweight and obesity among school-age children and adolescents: WS/T 586-2018[S].Beijing: Standards Press of China, 2018.(in Chinese)

[14] ZHANG W, WANG Q, LIU H, et al. Systemic inflammation markers and the prevalence of hypertension in 8- to 17-year-old children and adolescents: a NHANES cross-sectional study[J]. Nutr Metab Cardiovasc Dis, 2025, 35(2): 103727.

[15] AZEGAMI T, UCHIDA K, SATO Y, et al. Secular trends and age-specific distribution of blood pressure in Japanese adolescents aged 12-18 years in 2000-2019[J]. Hypertens Res, 2024, 47(1): 184-194.

[16] 李彧格,苑弘戬,蔡姝雅,等.2016—2017 年中国 7~17 岁儿童青少年血压异常现况:4 种标准比较[J].卫生研究,2024,53(4):532-539,560.
LI Y G, YUAN H T, CAI S Y, et al.Status of high blood pressure among Chinese children and adolescents aged 7-17 from 2016 to 2017 according to 4 different references[J]. J Hyg Res, 2024, 53(4): 532-539, 560.(in Chinese)

[17] 王化丹,何利平,马敏,等.云南省基本公共卫生服务管理城乡高血压患者后血压控制情况队列研究[J].现代预防医学,2023,50(21):3930-3935.
WANG H D, HE L P, MA M, et al. Blood pressure control after basic public health service management in urban and rural areas of Yunnan Province: a cohort study[J]. Mod Prev Med, 2023, 50(21): 3930-3935.(in Chinese)

[18] BHANDARI T R, PAUDEL S, CHALISE A, et al. Hypertension and its associated factors in a middle-aged population[J]. J Nepal Health Res Counc, 2024, 22(3): 582-591.

[19] JACOBS D R J R, WOO J G, SINAIKO A R, et al. Childhood cardiovascular risk factors and adult cardiovascular events[J]. N Engl J Med, 2022, 386(20): 1877-1888.

[20] GUTIÉRREZ-PLIEGO L E, CAMARILLO-ROMERO EDEL S, MONTENEGRO-MORALES L P, et al. Dietary patterns associated with body mass index (BMI) and lifestyle in Mexican adolescents[J]. BMC Public Health, 2016, 16(1): 850.

[21] SANTOS N H, FIACCONE R L, BARRETO M L, et al. Association between eating patterns and body mass index in a sample of children and adolescents in Northeastern Brazil[J]. Cad Saude Publica, 2014, 30(10): 2235-2245.

[22] LEERMAKERS E T M, VAN DEN HOOVEN E H, FRANCO O H, et al. A priori and a posteriori derived dietary patterns in infancy and cardiometabolic health in childhood: the role of body composition[J]. Clin Nutr, 2018, 37(5): 1589-1595.

[23] LI Y, YANG Y, JU L, et al. Association of the protective dietary pattern for blood pressure with elevated blood pressure and hypertension among Chinese children and adolescents aged 6-17 years old: data from China nutrition and health surveillance (2015-2017)[J]. Nutrients, 2023, 15(23): 4927.

[24] IMAMURA F, O'CONNOR L, YE Z, et al. Consumption of sugar sweetened beverages, artificially sweetened beverages, and fruit juice and incidence of type 2 diabetes: systematic review, Meta-analysis, and estimation of population attributable fraction[J]. Br J Sports Med, 2016, 50(8): 496-504.

[25] AHN H, PARK Y K. Sugar-sweetened beverage consumption and bone health: a systematic review and Meta-analysis[J]. Nutr J, 2021, 20(1): 41.

收稿日期:2025-03-26　**修回日期**:2025-04-17　**本文编辑**:孙曼莉