

中国十五省 7~17 岁儿童青少年心血管代谢性危险因素流行特征

胡霄, 姜红如, 张兵, 王惠君, 张继国, 贾小芳, 王柳森, 李惟怡, 王志宏

中国疾病预防控制中心营养与健康所, 北京 100050

摘要:

[背景] 我国儿童青少年心血管代谢性危险因素的发生呈上升趋势, 但流行状况及其影响因素的研究相对缺乏。

[目的] 分析我国十五省 7~17 岁儿童青少年心血管代谢性危险因素及其聚集性的检出状况和人口经济因素的差异。

[方法] 利用 2015 年“中国居民营养状况变迁的队列研究”数据, 分析 7~17 岁儿童青少年中心性肥胖、血压升高、血糖升高、甘油三酯 (TG) 升高、高密度脂蛋白胆固醇 (HDL-C) 降低、总胆固醇 (TC) 升高、低密度脂蛋白胆固醇 (LDL-C) 升高和危险因素聚集的流行特征。采用多因素 logistic 回归模型分析社会经济因素与各心血管代谢性危险因素之间的关系, 采用 Cochran-Armitage 趋势检验进行趋势性分析。

[结果] 共纳入 1280 名 7~17 岁儿童青少年。该人群中心性肥胖、血压升高、血糖升高、HDL-C 降低、TG 升高、TC 升高和 LDL-C 升高的检出率分别为 20.94%、10.78%、8.75%、15.16%、6.56%、7.50% 和 6.33%, 18.75% 的儿童青少年存在 ≥ 2 项心血管代谢性危险因素。东部地区儿童青少年中心性肥胖和危险因素聚集的检出率高于中部地区 ($P < 0.05$), 东、西部地区 TG 升高、TC 升高和 LDL-C 升高的检出率均高于中部地区 ($P < 0.05$)。不同年龄组儿童青少年之间中心性肥胖和 HDL-C 降低的检出率均存在差异 ($P < 0.05$)。男生血压升高、血糖升高和 TC 升高的检出率均高于女生 ($P < 0.05$)。随着家庭人均年收入水平的提高, 中心性肥胖的检出率逐渐增加 ($P_{趋势} < 0.05$)。多因素 logistic 回归分析显示: 女生血压升高、血糖升高和 TC 升高的风险均低于男生 ($OR = 0.60$, 95% CI : 0.42~0.87; $OR = 0.63$, 95% CI : 0.42~0.94; $OR = 0.64$, 95% CI : 0.42~0.99); 12~17 岁儿童青少年中心性肥胖和 HDL-C 降低的风险比 7~11 岁组分别高 61% 和 92%, 但 TC 升高的风险较低 ($OR = 0.60$, 95% CI : 0.38~0.95); 东部地区儿童青少年中心性肥胖的风险比中部地区高 57%; 东、西部地区 TG 升高的风险分别是中部地区的 2.94、3.21 倍, TC 升高的风险分别是其 5.08、4.42 倍, LDL-C 升高的风险分别是其 4.69、3.34 倍; 东部地区危险因素聚集的风险较中部地区高 ($OR = 1.94$, 95% CI : 1.23~3.06)。

[结论] 2015 年中国十五省儿童青少年心血管代谢性危险因素中, 中心性肥胖、HDL-C 降低和血压升高的问题较为突出, 男生、东部地区和 12~17 岁青少年检出心血管代谢性危险因素的风险较高。

关键词: 心血管代谢性危险因素; 儿童青少年; 人口经济因素

Epidemiological characteristics of cardio-metabolic risk factors among children and adolescents aged 7-17 years in 15 provinces of China HU Xiao, JIANG Hongru, ZHANG Bing, WANG Huijun, ZHANG Jiguo, JIA Xiaofang, WANG Liusen, LI Weiyi, WANG Zhihong (National Institute for Nutrition and Health, Chinese Center for Diseases Control and Prevention, Beijing 100050, China)

Abstract:

[Background] Although the incidence of cardio-metabolic risk factors in children and adolescents in China is on the rise, the research on its prevalence and influencing factors is insufficient.

[Objective] This study investigates the prevalence of cardio-metabolic risk factors and their co-prevalence, and the differences in demographic economics among children and adolescents aged 7-17 years in 15 provinces of China.

[Methods] The data of the China Health and Nutrition Survey in 2015 were used to analyze the epidemiological characteristics of central obesity; elevated blood pressure, fasting plasma glucose (FPG), triglyceride (TG), total cholesterol (TC), and low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C);

DOI 10.13213/j.cnki.jeom.2021.21037

基金项目

国家财政项目 (13103110700015005)

作者简介

胡霄 (1995—), 女, 硕士生;
E-mail: hxhuxiao@qq.com

通信作者

王志宏, E-mail: wangzh@ninh.chinacdc.cn

伦理审批 已获取

利益冲突 无申报

收稿日期 2021-01-22

录用日期 2021-05-18

文章编号 2095-9982(2021)08-0833-06

中图分类号 R179

文献标志码 A

引用

胡霄, 姜红如, 张兵, 等. 中国十五省 7~17 岁儿童青少年心血管代谢性危险因素的流行特征 [J]. 环境与职业医学, 2021, 38 (8): 833-838.

本文链接

www.jeom.org/article/cn/10.13213/j.cnki.jeom.2021.21037

Funding

This study was funded.

Correspondence to

WANG Zhihong, E-mail: wangzh@ninh.chinacdc.cn

Ethics approval Obtained

Competing interests None declared

Received 2021-01-22

Accepted 2021-05-18

To cite

HU Xiao, JIANG Hongru, ZHANG Bing, et al. Epidemiological characteristics of cardio-metabolic risk factors among children and adolescents aged 7-17 years in 15 provinces of China[J]. Journal of Environmental and Occupational Medicine, 2021, 38(8): 833-838.

Link to this article

www.jeom.org/article/en/10.13213/j.cnki.jeom.2021.21037

decreased high density lipoprotein cholesterol (HDL-C); and co-prevalence of the risk factors in children and adolescents aged 7-17 years. A multiple logistic regression model was used to analyze the relationship between socio-economic factors and selected cardio-metabolic risk factors, and Cochran-Armitage trend test was used for trend analysis.

[Results] A total of 1 280 children and adolescents aged 7-17 years were included in the study. The prevalence rates of central obesity, elevated blood pressure, elevated FPG, decreased HDL-C, elevated TG, elevated TC, and elevated LDL-C were 20.94%, 10.78%, 8.75%, 15.16%, 6.56%, 7.50%, and 6.33%, respectively; the co-prevalence rate of cardio-metabolic risk factors was 18.75%. The prevalence rate of central obesity and co-prevalence rate of cardio-metabolic risk factors in eastern region were higher than those in central region ($P < 0.05$). The prevalence rates of elevated TG, elevated TC, and elevated LDL-C in eastern and western regions were higher than those in central region ($P < 0.05$). The prevalence rates of central obesity and decreased HDL-C were different among different age groups ($P < 0.05$). Boys showed higher prevalence rates of elevated blood pressure, elevated FPG, and elevated TC than girls ($P < 0.05$). With the improvement of annual household per capita income, the prevalence rates of central obesity was gradually increasing ($P_{\text{trend}} < 0.05$). The results of multiple logistic regression analysis showed there were less risks of elevated blood pressure ($OR = 0.60$, 95% CI : 0.42-0.87), elevated FPG ($OR = 0.63$, 95% CI : 0.42-0.94), and elevated TC ($OR = 0.64$, 95% CI : 0.42-0.99) in girls than in boys. The risks of central obesity and decreased HDL-C were 61% and 92% higher and the risk of elevated TC was lower ($OR = 0.60$, 95% CI : 0.38-0.95) in children and adolescents aged 12-17 years than in those aged 7-11, respectively. The risk of central obesity in eastern region was 57% higher than that in central region. Taking central region as a reference, the risks of elevated TG, TC, and LDL-C in eastern and western regions were 2.94 and 3.21 times, 5.08 and 4.42 times, and 4.69 and 3.34 times higher, respectively. The co-prevalence of cardio-metabolic risk factors in eastern region was higher than that in central region ($OR = 1.94$, 95% CI : 1.23-3.06).

[Conclusion] Central obesity, lower HDL-C, and higher blood pressure are prominent cardio-metabolic risk factors among children and adolescents in 15 provinces of China in 2015. Higher risks of having cardio-metabolic risk factors are identified in boys, eastern region, and adolescents aged 12-17 years.

Keywords: cardio-metabolic risk factor; children and adolescents; demographic economic

近年来,我国儿童青少年血脂异常、高血压和糖尿病等心血管代谢性危险因素的发生均呈上升趋势^[1-3]。以中心性肥胖、血压升高、血糖升高、总胆固醇(total cholesterol, TC)升高、甘油三酯(triglyceride, TG)升高、低密度脂蛋白胆固醇(low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C)升高和高密度脂蛋白胆固醇(high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C)降低为主要特征的心血管代谢性危险因素^[4]的存在不仅影响儿童身体健康与生活质量,也会对成年期的健康产生不良影响。研究发现儿童期血压升高与成年期动脉硬化相关心血管疾病有关^[5],儿童期的血压、血脂水平和体重指数与成年期的测量值密切相关^[6]。儿童青少年期的超重或肥胖不仅有可能延续到成年^[7],还与成年期高血压、2型糖尿病和冠状动脉疾病的风险增加有关^[8]。通过早期发现心血管代谢性危险因素,并有针对性地进行干预,可减缓甚至阻止儿童青少年心血管代谢性危险因素的进展,不仅能减少成年后心血管疾病的发病率和死亡率,并且有助于降低心血管疾病负担。本研究拟利用2015年“中国居民营养状况变迁的队列研究”调查数据分析7~17岁儿童青少年心血管代谢性危险因素的流行特征,并探讨人口经济因素的差异。

1 对象与方法

1.1 数据来源

本研究利用2015年中国疾病预防控制中心营养与健康所承担的国家财政项目“中国居民营养状况

变迁的队列研究”数据。该项目是以中国疾病预防控制中心营养与健康所和美国北卡罗来纳大学合作的“中国健康与营养调查”(China Health and Nutrition Survey, CHNS)项目为基础开展的纵向追踪研究。2015年在十五省(自治区、直辖市)(后称“十五省”)开展调查,调查内容包括人口经济状况、卫生服务状况、居民膳食结构、营养状况,采集血液样品并检测,具体抽样方法、调查方案、调查内容和质量控制见文献[9-10]。该项目通过中国疾病预防控制中心营养与健康所伦理审查委员会审查(编号2015-017),所有调查对象在调查前均签署了知情同意书。

1.2 调查对象

采用分层多阶段整群随机抽样方法从中国十五省进行抽样,选取抽中调查户内的7~17岁儿童青少年中具有完整血样检测者1 340人,剔除人口经济特征数据缺失者52人,体检结果缺失者8人,最终纳入1 280名7~17岁儿童青少年进行分析。

1.3 心血管代谢性危险因素的评价

1.3.1 体检 研究对象的身高、腰围和血压检测由经统一培训考核合格的现场调查员完成,体检现场抽取研究对象空腹静脉血并进行TC、LDL-C、TG、HDL-C和空腹血糖的检测,具体检测方法参见文献[11]。

1.3.2 心血管代谢性危险因素的定義及聚集性评价标准

(1) 中心性肥胖:依据WS/T 611—2018《7岁~18岁儿童青少年高腰围筛查界值》,分别以不同性别儿童青少年年龄别腰围 P_{90} 作为儿童中心性肥胖的判断界值。

(2) 血压升高：依据 WS/T 610—2018《7 岁~18 岁儿童青少年血压偏高筛查界值》，分别以收缩压和（或）舒张压 $\geq$ 同性别、同年龄、同身高百分位人群 P_{95} 血压作为判断界值。(3) TG 升高、HDL-C 降低、TC 升高和 LDL-C 升高：依据我国《儿童青少年血脂异常防治专家共识》推荐的诊断标准^[12]予以判定，即 TG 浓度 $\geq 1.70 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ 为 TG 升高，HDL-C 浓度 $\leq 1.04 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ 为 HDL-C 降低，TC 浓度 $\geq 5.18 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ 为 TC 升高，LDL-C 浓度 $\geq 3.37 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ 为 LDL-C 升高。(4) 血糖升高：依据国际糖尿病联盟发布的针对儿童青少年的诊断标准，即空腹血糖浓度 $\geq 5.6 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ 为血糖升高^[13]。本研究将具有 ≥ 2 项上述危险因素判定为危险因素聚集。

1.4 人口经济因素的划分

经培训合格的现场调查人员入户通过问卷调查获得相关信息，包括年龄、性别、经济收入等。年龄分为 7~11、12~17 岁两组；参考中国统计年鉴，本研究将所收集的 2015 年家庭人均年收入数据按照该年度各调查省份城市和农村的居民消费价格指数进行了调整，将纳入本次研究的儿童青少年家庭人均年收入进行三等分，分为低 ($<7\,006.67$ 元)、中 ($7\,006.67\sim 17\,555.56$ 元)、高 ($>17\,555.56$ 元) 水平；依

据中国三大经济地带将地域划分为东部（包括北京、辽宁、上海、江苏、浙江、山东）、中部（包括黑龙江、河南、湖北、湖南）和西部（包括重庆、贵州、云南、陕西、广西）三个地区。

1.5 统计学分析

应用 SAS9.4 软件进行数据清理和分析。7~17 岁不同人口经济特征的儿童青少年各心血管代谢性危险因素及聚集性的单因素分析采用 χ^2 检验，不同家庭人口收入水平的儿童青少年各心血管代谢性危险因素及危险因素聚集的趋势分析采用 Cochran-Armitage 趋势检验。应用多因素 logistic 回归方法探讨人口经济因素与各心血管代谢性危险因素及聚集性的关系。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 基本情况

研究共纳入 1 280 名 7~17 岁儿童青少年，其中：男生 677 名 (52.89%)；7~11 岁、12~17 岁儿童青少年分别占 60.94% 和 39.06%；城市儿童青少年占 27.81%，农村占 72.19%；分布在中部、东部、西部的儿童青少年分别占 18.67%、28.52%、52.81%。见表 1。

表 1 2015 年我国十五省 7~17 岁不同人口经济特征儿童青少年心血管代谢性危险因素及聚集检出率
Table 1 The prevalence of cardio-metabolic risk factors and co-prevalence among 7-17-year children and adolescents in 15 provinces of China in 2015

分组 Characteristics	人数 Participants	构成比 Proportion	心血管代谢性危险因素/% (Cardio-metabolic risk factors/%)							
			血压升高 Elevated blood pressure	中心性肥胖 Central obesity	血糖升高 Elevated fasting plasma glucose	HDL-C降低 Decreased HDL-C	TG升高 Elevated TG	TC升高 Elevated TC	LDL-C升高 Elevated LDL-C	危险因素聚集* Co-prevalence of cardio-metabolic risk factors
性别 (Gender)										
男 (Boys)	677	52.89	6.80 ^a	10.23	5.47 ^a	7.34	3.44	4.69 ^a	3.67	10.31
女 (Girls)	603	47.11	3.98	10.70	3.28	7.81	3.13	2.81	2.66	8.44
年龄 / 岁 (Age/years)										
7~11	780	60.94	6.48	10.86 ^a	5.39	7.19 ^a	3.44	5.23	4.22	10.55
12~17	500	39.06	4.30	10.08	3.36	7.97	3.13	2.27	2.11	8.20
家庭人均收入水平 Household income per capita										
低 (Low)	426	33.28	4.38	6.09 ^b	3.20	4.77	2.42	1.80	1.64	5.47
中 (Medium)	427	33.36	3.28	6.80	2.97	5.31	2.11	2.97	2.73	6.64
高 (High)	427	33.36	3.13	8.05	2.58	5.08	2.03	2.73	1.95	6.64
地域 (Region)										
中部 (Central)	239	18.67	1.88	3.59 ^a	1.41	2.81	0.47 ^a	0.39 ^a	0.39 ^a	2.50 ^a
东部 (Eastern)	365	28.52	3.28	8.28	1.80	4.77	1.95	2.81	2.50	6.80
西部 (Western)	676	52.81	5.63	9.06	5.55	7.58	4.14	4.30	3.44	9.45
城乡 (Residence)										
城市 (Urban)	356	27.81	3.13	6.80	2.19	5.31 ^a	1.95	2.50	2.19	6.02
农村 (Rural)	924	72.19	7.66	14.14	6.56	9.84	4.61	5.00	4.14	12.73
总计 (Total)	1280	100.00	10.78	20.94	8.75	15.16	6.56	7.50	6.33	18.75

[注] a： χ^2 检验， $P<0.05$ ；b：Cochran-Armitage 趋势检验， $P<0.05$ 。*：危险因素聚集指存在 ≥ 2 项心血管代谢性危险因素。

[Note] a: Chi-square test, $P<0.05$; b: Cochran-Armitage trend test, $P<0.05$. *: Co-prevalence refers to the presence of ≥ 2 cardio-metabolic risk factors.

2.2 各心血管代谢性危险因素和聚集的检出率

检出率较高的心血管代谢性危险因素依次为中心性肥胖、HDL-C降低和血压升高 (20.94%、15.16%、10.78%), 18.75% 的儿童青少年存在 ≥ 2 项心血管代谢性危险因素。东部地区儿童青少年中心性肥胖和危险因素聚集的检出率高于中部地区 ($P<0.05$), 东、西部地区TG升高、TC升高和LDL-C升高的检出率均高于中部地区 ($P<0.05$)。不同年龄组儿童青少年之间中心性肥胖和HDL-C降低的检出率均存在差异 ($P<0.05$)。男生血压升高、血糖升高和TC升高的检出率均高于女生 ($P<0.05$)。随着家庭人均年收入水平的提高, 中心性肥胖的检出率逐渐增加 ($P_{趋势}<0.05$)。见表1。

2.3 人口经济因素对各心血管代谢性危险因素及聚集检出影响的多因素分析

女生血压升高、血糖升高和TC升高的风险均低于

男生 ($OR=0.60$, 95% $CI: 0.42\sim 0.87$; $OR=0.63$, 95% $CI: 0.42\sim 0.94$; $OR=0.64$, 95% $CI: 0.42\sim 0.99$)。12~17岁组中心性肥胖和HDL-C降低的风险高于7~11岁组 ($OR=1.61$, 95% $CI: 1.22\sim 2.13$; $OR=1.92$, 95% $CI: 1.41\sim 2.62$), 但TC升高的风险较低 ($OR=0.60$, 95% $CI: 0.38\sim 0.95$)。以家庭人均收入水平低的儿童青少年为参考, 家庭人均收入水平高的儿童青少年血压升高的风险较低 ($OR=0.60$, 95% $CI: 0.38\sim 0.95$)。以中部地区儿童青少年为参考, 东部地区儿童青少年中心性肥胖、TG升高、TC升高、LDL-C升高的风险分别是其1.57、2.94、5.08、4.69倍, 西部地区TG升高、TC升高、LDL-C升高的风险分别是其3.21、4.42、3.34倍; 东部地区危险因素聚集的风险较中部地区高 ($OR=1.94$, 95% $CI: 1.23\sim 3.06$)。以城市儿童青少年为参考, 农村儿童青少年HDL-C降低的风险较低 ($OR=0.69$, 95% $CI: 0.49\sim 0.96$)。见表2。

表2 2015年我国十五省7~17岁儿童青少年心血管代谢性危险因素检出率影响因素的多因素logistic回归分析 [OR (95% CI)]
Table 2 Multiple logistic regression analysis on the prevalence of cardio-metabolic risk factors in 7-17-year children and adolescents in 15 provinces of China in 2015 [OR (95% CI)]

分组 Characteristics	血压升高 Elevated blood pressure	中心性肥胖 Central obesity	血糖升高 Elevated fasting plasma glucose	HDL-C降低 Decreased HDL-C	TG升高 Elevated TG	TC升高 Elevated TC	LDL-C升高 Elevated LDL-C	危险因素聚集* Co-prevalence of cardio-metabolic risk factors
性别 (Gender)								
男 (Boys)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
女 (Girls)	0.60 (0.42~0.87) ^a	1.30 (0.99~1.72)	0.63 (0.42~0.94) ^a	1.28 (0.94~1.74)	1.00 (0.64~1.57)	0.64 (0.42~0.99) ^a	0.79 (0.50~1.26)	0.92 (0.70~1.22)
年龄/岁 (Age/years)								
7~11	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
12~17	1.03 (0.72~1.48)	1.61 (1.22~2.13) ^a	0.95 (0.64~1.42)	1.92 (1.41~2.62) ^a	1.42 (0.91~2.23)	0.60 (0.38~0.95) ^a	0.72 (0.45~1.67)	1.24 (0.93~1.65)
家庭人均收入水平 Household income per capita								
低 (Low)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
中 (Medium)	0.68 (0.44~1.04)	1.07 (0.76~1.51)	0.94 (0.59~1.50)	1.07 (0.73~1.57)	0.86 (0.50~1.48)	1.70 (0.98~2.93)	1.67 (0.94~2.94)	1.20 (0.84~1.72)
高 (High)	0.60 (0.38~0.95) ^a	1.14 (0.80~1.63)	0.86 (0.52~1.42)	0.93 (0.62~1.40)	0.78 (0.44~1.37)	1.38 (0.78~2.45)	0.99 (1.53~0.85)	1.06 (0.74~1.54)
地域 (Region)								
中部 (Central)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
东部 (Eastern)	1.24 (0.72~2.14)	1.57 (1.04~2.35) ^a	0.88 (0.46~1.69)	1.04 (0.65~1.65)	2.94 (1.17~7.38) ^a	5.08 (1.94~13.33) ^a	4.69 (1.77~12.39) ^a	1.94 (1.23~3.06) ^a
西部 (Western)	1.05 (0.64~1.72)	0.80 (0.54~1.18)	1.51 (0.87~2.61)	0.84 (0.55~1.28)	3.21 (1.36~7.61) ^a	4.42 (1.74~11.27) ^a	3.34 (1.30~8.59) ^a	1.37 (0.89~2.10)
城乡 (Residence)								
城市 (Urban)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
农村 (Rural)	0.87 (0.58~1.31)	0.82 (0.60~1.11)	1.15 (0.72~1.81)	0.69 (0.49~0.96) ^a	0.98 (0.60~1.61)	0.87 (0.55~1.37)	0.82 (0.60~1.11)	0.85 (0.62~1.16)

[注] a: $P<0.05$ 。*: 危险因素聚集指存在 ≥ 2 项心血管代谢性危险因素。

[Note] a: $P<0.05$ 。*: Co-prevalence refers to the presence of ≥ 2 cardio-metabolic risk factors.

3 讨论

本研究结果显示, 2015年我国十五省7~17岁儿童青少年中心性肥胖的检出率为20.94%, TG升高、

HDL-C降低和TC升高的检出率分别为6.56%、15.16%和7.50%。程红等^[14]采用同样的判定标准得到2013—2015年中国7城市6~17岁儿童青少年中心性肥胖的

检出率为21.4%，TG升高、HDL-C降低和TC升高的检出率分别为4.7%、8.7%和4.3%，尽管研究对象及样本量都存在差异，但是中心性肥胖的检出率较为接近。CHNS数据显示中国6~17岁儿童青少年中心性肥胖率从1993年的7.4%增至2009年的13.0%^[15]。结合本研究及以上相关研究数据表明，我国儿童青少年中心性肥胖仍然保持增长趋势。此外，本研究发现我国十五省12~17岁青少年中心性肥胖率高于7~11岁的儿童，房红芸等^[16]对我国6~17岁儿童青少年的研究也发现此现象，提示儿童青少年在生长发育各个阶段都要注意合理饮食，均衡营养，吃动平衡，预防中心性肥胖的发生。相较于中部地区，东部地区儿童青少年中心性肥胖的检出率较高，可能与经济发展水平、饮食结构以及地理气候有一定的关系^[17]。尽管目前有关我国儿童青少年中心性肥胖状况的研究所使用的诊断标准不尽统一，导致检出率不具有可比性，但是综合来看，我国儿童青少年中心性肥胖问题值得关注。

本研究发现东部与西部地区儿童青少年TG升高、TC升高和LDL-C升高的风险均高于中部地区，其中西部地区儿童青少年TG升高的风险最高，东部地区TC升高和LDL-C升高的风险最高，表明我国儿童青少年血脂异常情况较为突出，且呈现地域分布的明显差异。儿童青少年时期血脂和脂蛋白水平可以一直持续到成年后，且与成年期血脂异常及相关心血管疾病密切相关^[18]，加强儿童青少年时期血脂异常的筛查与治疗，对预防成年人血脂异常及相关心血管疾病有重要意义。

此外，本研究中我国儿童青少年血压升高和血糖升高的检出率均表现为男生高于女生，这与针对我国儿童青少年的相关研究结果较为一致^[14, 19]，提示男生的心血管代谢异常问题应该给予关注。

本研究聚焦我国7~17岁儿童青少年心血管代谢性危险因素的研究，并将人口经济因素纳入分析，发现我国儿童青少年心血管代谢性危险因素的地域分布特征与严重程度，为儿童青少年心血管代谢性危险因素的防控提供了新的视角。

本研究存在一定的局限性。首先，研究所利用的CHNS数据中十五省儿童青少年人数较少，代表性不足；其次，研究对象来自农村与西部地区的比例较大，可能造成城市儿童青少年和中部、东部地区儿童青少年心血管代谢性危险因素的检出率较低。因此本研究结果外推时需谨慎。

综上所述，2015年我国十五省儿童青少年中心性肥胖、血压升高和HDL-C降低的问题较为突出。男生、东部地区和12~17岁儿童青少年检出心血管代谢性危险因素的风险较高。建议根据儿童青少年心血管代谢性危险因素的分布特征，采取有针对性的营养干预措施进行早期预防，从而促进儿童青少年健康成长。

（志谢：感谢“中国居民营养状况变迁的队列研究”项目组所有参与的工作人员和调查对象对于本工作的支持与配合。）

参考文献

- [1] CHEN WW, GAO RL, LIU LS, et al. China cardiovascular diseases report 2015 : a summary [J]. J Geriatr Cardiol, 2017, 14 (1) : 1-10.
- [2] 丁文清, 董虹亭, 米杰. 中国儿童青少年血脂异常流行现状Meta分析[J]. 中华流行病学杂志, 2015, 36 (1) : 71-77.
- [3] DING WQ, DONG HB, MI J. Prevalence of dyslipidemia in Chinese children and adolescents : a Meta-analysis [J]. Chin J Epidemiol, 2015, 36 (1) : 71-77.
- [4] 席波. 预防成年期心血管疾病应始于儿童期[J]. 中华预防医学杂志, 2019, 53 (7) : 657-660.
- [5] XI B. Prevention of adult cardiovascular disease should start from childhood [J]. Chin J Prev Med, 2019, 53 (7) : 657-660.
- [6] GENOVESI S, GIUSSANI M, ORLANDO A, et al. Prevention of cardiovascular diseases in children and adolescents [J]. High Blood Press Cardiovasc Prev, 2019, 26 (3) : 191-197.
- [7] AATOLA H, KOIVISTOINEN T, TUOMINEN H, et al. Influence of child and adult elevated blood pressure on adult arterial stiffness : the cardiovascular risk in young Finns study [J]. Hypertension, 2017, 70 (3) : 531-536.
- [8] JUHOLA J, MAGNUSSEN CG, VIIKARI JS, et al. Tracking of serum lipid levels, blood pressure, and body mass index from childhood to adulthood : the Cardiovascular Risk in Young Finns Study [J]. J Pediatr, 2011, 159 (4) : 584-590.
- [9] WARD ZJ, LONG MW, RESCH SC, et al. Simulation of growth trajectories of childhood obesity into adulthood [J]. N Engl J Med, 2017, 377 (22) : 2145-2153.
- [10] FANG X, ZUO J, ZHOU J, et al. Childhood obesity leads to adult type 2 diabetes and coronary artery diseases : A 2-sample mendelian randomization study [J]. Medicine

- (Baltimore), 2019, 98 (32) : e16825.
- [9] 中国健康与营养调查项目组. 1989—2009年中国九省区居民膳食营养素摄入状况及变化趋势 (一) 健康与营养调查项目总体方案 [J]. 营养学报, 2011, 33 (3) : 234-236.
- The China Health and Nutrition Survey Research Team. The trends of nutrients intake of Chinese residents in nine provinces from 1989 to 2009 (I) “the China health and nutrition survey” project design [J]. Acta Nutr Sin, 2011, 33 (3) : 234-236.
- [10] POPKIN BM, DU S, ZHAI F, et al. Cohort profile : the China Health and Nutrition Survey-monitoring and understanding socio-economic and health change in China, 1989-2011 [J]. Int J Epidemiol, 2010, 39 (6) : 1435-1440.
- [11] SONG X, WANG H, SU C, et al. Association of time-of-day energy intake patterns with nutrient intakes, diet quality, and insulin resistance [J]. Nutrients, 2021, 13 (3) : 725.
- [12] 中华儿科杂志编辑委员会, 中华医学会儿科学分会儿童保健学组, 中华医学会儿科学分会心血管学组, 等. 儿童青少年血脂异常防治专家共识 [J]. 中华儿科杂志, 2009, 47 (6) : 426-428.
- The Editorial Board of Chinese Journal of Pediatrics, Chinese Medical Association. Chinese Pediatric Society. The Subspecialty Groups of Child Health Care, Chinese Medical Association. Chinese Pediatric Society. The Subspecialty Groups of Cardiology, et al. Expert consensus on prevention and treatment of dyslipidemia in children and adolescents [J]. Chin J Pediatr, 2009, 47 (6) : 426-428.
- [13] ZIMMET P, ALBERTI G, KAUFMAN F, et al. The metabolic syndrome in children and adolescents [J]. Lancet, 2007, 369 (9579) : 2059-2061.
- [14] 程红, 陈芳芳, 叶佩玉, 等. 2013—2015年中国7城市6~17岁儿童青少年心血管代谢危险因素流行特征的流行特征 [J]. 中华预防医学杂志, 2018, 52 (11) : 1130-1135.
- CHENG H, CHEN FF, YE PY, et al. Characteristics of cardiometabolic risk factors of children and adolescents aged 6-17 years in seven cities in China from 2013 to 2015 [J]. Chin J Prev Med, 2018, 52 (11) : 1130-1135.
- [15] LIANG YJ, XI B, SONG AQ, et al. Trends in general and abdominal obesity among Chinese children and adolescents 1993-2009 [J]. Pediatr Obes, 2012, 7 (5) : 355-364.
- [16] 房红芸, 刘丹, 赵丽云, 等. 中国6~17岁儿童青少年腰围水平及中心性肥胖流行特征 [J]. 中华流行病学杂志, 2018, 39 (6) : 715-719.
- FANG HY, LIU D, ZHAN LY, et al. Epidemiological characteristics of waist circumference and abdominal obesity among Chinese children and adolescents aged 6-17 years [J]. Chin J Epidemiol, 2018, 39 (6) : 715-719.
- [17] 陈贻珊, 张一民, 孔振兴, 等. 我国儿童青少年超重、肥胖流行现状调查 [J]. 中华疾病控制杂志, 2017, 21 (9) : 866-869, 878.
- CHEN YS, ZHANG YM, KONG ZX, et al. The prevalence of overweight and obesity in children and adolescents in China [J]. Chin J Dis Control Prev, 2017, 21 (9) : 866-869, 878.
- [18] COAKLEY JC. Lipids in children and links to adult vascular disease [J]. Clin Biochem Rev, 2018, 39 (3) : 65-76.
- [19] DONG B, WANG HJ, WANG Z, et al. Trends in blood pressure and body mass index among Chinese children and adolescents from 2005 to 2010 [J]. Am J Hypertens, 2013, 26 (8) : 997-1004.

(英文编辑: 汪源; 责任编辑: 王晓宇)