

苏州市 9~17 岁儿童青少年睡眠时间及 血压偏高的关系研究

韩迪¹, 沈明珠², 施冰³, 丁子尧¹, 海波¹, 沈蕙¹, 尹洁云⁴, 胡佳¹

1. 苏州市疾病预防控制中心, 江苏 苏州 215004; 2. 常熟市疾病预防控制中心, 江苏 苏州 215500;
3. 苏州市工业园区疾病防治中心, 江苏 苏州 215021; 4. 苏州大学医学部公共卫生学院, 江苏 苏州 215123

摘要: **目的** 了解苏州市 9~17 岁儿童青少年睡眠时间与血压的关系, 为儿童高血压综合防控提供依据。 **方法** 2020 年 9—12 月采用分层整群抽样方法, 对苏州市 2 903 名 9~17 岁儿童青少年进行问卷调查, 测量其身高、体重及血压等。 **结果** 2 903 名儿童青少年中, 男生 1 500 名 (占比 51.67%), 血压偏高 413 人 (检出率 14.23%), 睡眠不足的学生共 1 762 名 (检出率 60.70%)。睡眠不足者中血压偏高率为 16.00%, 高于睡眠充足者 (11.48%), 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 11.612, P = 0.001$), 睡眠不足儿童青少年的收缩压 z 评分、舒张压 z 评分分别为 0.34、0.25, 睡眠充足者分别为 0.24、0.20, 差异均有统计学意义 (t 值分别为 2.564、2.193, P 均 < 0.05)。调整相关因素后, logistic 回归分析显示, 与睡眠不足者相比, 睡眠充足者发生血压偏高的风险增加 32.9% ($OR = 1.329, 95\% CI: 1.038 \sim 1.701$)。按照性别、年龄段分层分析发现, 男生组 ($OR = 1.480, 95\% CI: 1.079 \sim 2.029$)、12~14 岁组 ($OR = 1.616, 95\% CI: 1.113 \sim 2.345$) 中睡眠不足增加血压偏高发生风险。 **结论** 苏州市儿童青少年睡眠时长不足可能是血压偏高的影响因素之一, 应保证儿童青少年充足睡眠时间。

关键词: 血压; 儿童; 青少年; 睡眠

中图分类号: R195 文献标识码: A 文章编号: 1006-3110(2022)05-0542-05 DOI: 10.3969/j.issn.1006-3110.2022.05.007

Associations between sleep duration and raised blood pressure among children and adolescents aged 9 to 17 years in Suzhou City

HAN Di¹, SHEN Ming-zhu², SHI Bing³, DING Zi-yao¹, HAI Bo¹, SHEN Hui¹, YIN Jie-yun⁴, HU Jia¹

1. Suzhou Center for Disease Control and Prevention, Suzhou, Jiangsu 215004, China;
2. Changshu Center for Disease Control and Prevention, Changshu, Jiangsu 215500, China;
3. Suzhou Industrial Park Center for Disease Control and Prevention, Suzhou, Jiangsu 215021, China;
4. School of Public Health, Medical College of Soochow University, Suzhou, Jiangsu 215123, China

Corresponding author: HU Jia, E-mail: hujia200606@163.com

Abstract: **Objective** To explore the associations between sleep duration and blood pressure (BP) among children and adolescents aged 9 to 17 years in Suzhou City so as to provide evidence for comprehensive prevention and control of hypertension in children. **Methods** A stratified cluster random sampling method was used to select 2,903 children and adolescents aged 9 to 17 years in Suzhou City from September to December, 2020. A questionnaire survey was conducted, and their heights, weights and BP were measured. **Results** Among the 2,903 children and adolescents, 51.67% (1500/2,903) were boys, 413 participants had raised BP (with the detection rate of 14.23%), and 1,762 participants did not have sufficient sleep duration (with the detection rate of 60.70%). The prevalence rate of raised BP in participants without enough sleep duration was higher than that in those with enough sleep duration (16.00% vs. 11.48%), showing a statistically significant difference ($\chi^2 = 11.612, P = 0.001$). z scores of systolic blood pressure and diastolic blood pressure in participants without enough sleep duration were 0.34 and 0.25, respectively, and those in participants with enough sleep duration were 0.24 and 0.20, respectively, presenting statistically significant differences ($t = 2.564, t = 2.193$, both $P < 0.05$). After adjustment for related factors, logistic regression analysis revealed that the risk of occurrence of raised BP in participants with enough sleep duration increased by 32.9% ($OR = 1.329, 95\% CI: 1.038 \sim 1.701$) as compared with those without enough sleep duration. Stratification analysis based on gender and age displayed that associations between insufficient sleep duration and raised BP existed in boys ($OR = 1.480, 95\% CI: 1.079 \sim 2.029$) and the group aged 12-14

基金项目: 国家自然科学基金青年项目 (81602911), 苏州市科技发展计划 (民生科技) 项目 (SYS2019115), 苏州市姑苏卫生人才培养项目 (GSWS2020100)

作者简介: 韩迪 (1989-), 女, 甘肃人, 硕士研究生, 主管医师, 研究方向: 学校卫生。

通信作者: 胡佳, E-mail: hujia200606@163.com。

years ($OR=1.616$, 95% $CI:1.113-2.345$). **Conclusion** Insufficient sleep duration may be one of the influencing factors of raised BP among children and adolescents in Suzhou City. Sufficient sleep duration should be ensured among children and adolescents.

Keywords: blood pressure; children; adolescent; sleep

《全球心血管疾病和危险因素负担(1990—2019年)》显示,全球死亡人数1/3的死因为心血管疾病,而高血压是心血管疾病最重要的危险因素,高血压已成为威胁我国群众健康的主要慢性病之一^[1]。儿童青少年高血压不仅影响心血管系统靶器官的早期损伤,同时持续的儿童期高血压将增加成年期高血压的风险^[2-3]。近年来研究表明,我国儿童青少年血压水平呈现上升趋势^[4]。“中国健康与营养调查”显示,7~17岁儿童青少年收缩压(systolic blood pressure, SBP)从1991年的96.1 mmHg升高至2015年的102.7 mmHg;舒张压(diastolic blood pressure, DBP)从1991年的62.6 mmHg升高至2015年的67.4 mmHg,单一时点高血压检出率从1991年的5.7%增至2015年的12.8%^[4]。因此,对儿童期高血压进行规范监测和早期干预,有效控制儿童青少年血压,是防治我国心脑血管病的重要切入点。国内外多项研究表明,成人的睡眠不足与血压存在相关性^[5],关于儿童青少年睡眠时间和血压的研究较少,且也存在和成人不一致的情况,如在不同年龄,性别分组中的睡眠时长和血压差异的情况^[6-7]。因此,本研究对苏州市9~17岁青春期的儿童青少年开展调查,分析血压偏高及睡眠不足的流行情况,探讨睡眠不足与血压偏高的关联,为儿童青少年高血压综合防控提供依据。

1 资料来源与方法

1.1 对象 本研究根据《2020年全国学生常见病和健康影响因素监测项目》,于2020年9—12月采用分层整群抽样的方法,第一阶段以县(市、区)为最初抽样单元,抽取2个县(市、区)。第二阶段,在每个县(市、区)抽取2个街道(乡、镇)。第三阶段,在每个街道(乡、镇)抽取小学、初中、高中各1所,每个年级(小学为4~6年级)随机选择2个班的全部学生^[8]。共抽取学生3 014名,剔除数据不全者,最终纳入9~17岁儿童青少年2 903名。该项目通过了苏州市疾病预防控制中心伦理委员会的审查(SZJK 2020-XW 001),所有工作的开展均得到学生及家长的同意后进行。

1.2 方法 采用问卷调查和现场测量相结合的方法。问卷调查采集信息包括学生性别、年龄、生活习惯、父母文化程度、户外活动等;现场测量指标包括身高、体重及血压。身高、体重测量时,脱去鞋帽后直立,脚跟并拢,足跟、骶骨部及两肩胛间与立柱相接触,成“三

点一线”站立姿势,读数分别精确至0.1 cm和0.1 kg。血压测量采用电子血压计(欧姆龙 HBP-1300),使用适合相应儿童的袖带,要求受检者取坐位,至少休息15 min,血压计与受检者心脏、右臂袖带处于同一水平,计量单位为毫米汞柱,每人测量2次,若2次血压差值超过10 mmHg,进行第3次测量,取血压值接近的2次测量结果求平均值^[8-10]。

1.3 判定标准

1.3.1 血压偏高 依据国家标准《7~18岁儿童青少年血压偏高筛查界值》(WS/T 610-2018)进行血压的评价,凡收缩压和(或)舒张压大于或等于同性别、年龄、身高别血压第95百分位数判定为血压偏高^[9]。考虑不同性别、年龄血压水平不同,便于比较,参照美国第4次报告儿童青少年血压评价标准分别计算每名参与者血压 z 值,记录 z SBP和 z DBP^[11]。

1.3.2 睡眠时间 以2016年美国睡眠医学学会推荐儿童睡眠时长共识为依据(6~12岁:9~12 h,13~17岁:8~10 h),本研究将9~12岁儿童睡眠时长不足9 h及13~17岁睡眠不足8 h定义为睡眠不足^[12]。

1.3.3 超重肥胖 依据国家标准《学龄儿童青少年超重与肥胖筛查》(WS/T 586-2018)进行体质指数的判定,凡体质指数大于或等于同性别、年龄别“超重”“肥胖”界值点者,依次判定为超重、肥胖^[10]。

1.4 统计学分析 应用“江苏省学生常见病和健康影响因素监测平台”进行数据录入,采用R3.2.2软件进行数据处理与统计分析。通过均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)、频数和百分比进行基础资料描述。独立样本 t 检验比较不同组间差异, χ^2 检验比较不同组间血压偏高率差异。以血压是否偏高作为因变量(无=0,有=1),睡觉充足与否作为自变量,BMI、年龄、性别等作为协变量,logistic回归模型分析睡眠时长与血压偏高的关系。本研究定义 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 调查对象一般情况 本研究共纳入9~17岁儿童青少年2 903名,男生1 500名,占比51.67%,超重率17.26%,肥胖率14.81%,父亲文化程度为大专及以上的占比46.99%,母亲文化程度为大专及以上的占比40.96%,每日2 h及以上户外活动的占比30.45%,从不喝含糖饮料的占比26.97%,每天都吃早餐的占比86.91%。血压偏高413人,血压偏高率为

14.23%,男生、高年龄段、超重/肥胖者血压偏高率较高($P<0.05$)。睡眠不足的学生共 1 762 名,占比 60.70%,女生睡眠不足率(64.72%)高于男生(56.93%),睡眠不足者中血压偏高率为 16.00%,高于睡眠充足者(11.48%),见表 1、表 2。

表 1 研究对象一般情况描述

类别	调查对象	血压正常	血压偏高	χ^2 值	P 值
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	13.06 \pm 2.53	12.95 \pm 2.54	13.72 \pm 2.35	-5.718	<0.001
性别(n ,%)				12.762	<0.001
男	1 500(51.67)	1 253(83.53)	247(16.47)		
女	1 403(48.33)	1 237(88.17)	166(11.83)		
年龄分组(n ,%)				31.451	<0.001
9~11 岁	926(31.90)	843(91.04)	83(8.96)		
12~14 岁	1 006(34.65)	844(83.90)	162(16.10)		
15~17 岁	971(33.45)	803(82.70)	168(17.30)		
BMI 分组(n ,%)				129.910	<0.001
正常	1 972(67.93)	1 779(90.21)	193(9.79)		
超重	501(17.26)	412(82.24)	89(17.76)		
肥胖	430(14.81)	299(69.53)	131(30.47)		
父亲文化程度(n ,%)				2.590	0.274
小学	95(3.27)	78(82.11)	17(17.89)		
中学	1 444(49.74)	1 229(85.11)	215(14.89)		
大专及以上	1 364(46.99)	1 183(86.73)	181(13.27)		
母亲文化程度(n ,%)				1.484	0.476
小学	163(5.61)	138(84.66)	25(15.34)		
中学	1 551(53.43)	1 321(85.17)	230(14.83)		
大专及以上	1 189(40.96)	1 031(86.71)	158(13.29)		
户外活动(n ,%)				1.046	0.790
<1h	797(27.45)	680(85.32)	117(14.68)		
1~2h	1 222(42.09)	1 048(85.76)	174(14.24)		
2~3h	445(15.33)	379(85.17)	66(14.78)		
3~h	439(15.12)	383(87.24)	56(12.76)		
含糖饮料(n ,%)				3.236	0.198
从来不喝	783(26.97)	686(87.61)	97(12.39)		
<1 次/d	1 928(66.41)	1 643(85.22)	285(14.78)		
≥ 1 次/d	192(6.61)	161(83.85)	31(16.15)		
蔬菜(n ,%)				1.805	0.614
从来不吃	43(1.48)	34(79.07)	9(20.93)		
<1 次/d	168(5.79)	144(85.71)	24(14.29)		
每天 1 次	817(28.14)	698(85.43)	119(14.57)		
>1 次/d	1 875(64.59)	1 614(86.08)	261(13.92)		
早餐(n ,%)				4.341	0.114
天天吃	2 523(86.91)	2 166(85.85)	357(14.15)		
有时吃	351(12.09)	303(86.32)	48(13.68)		
从来不吃	29(1.00)	21(72.41)	8(27.59)		
睡眠情况(n ,%)				11.612	0.001
睡眠不足	1 762(60.70)	1 480(84.00)	282(16.00)		
睡眠充足	1 141(39.30)	1 010(88.52)	131(11.48)		
合计	2 903(100.00)	2 490(85.77)	413(14.23)		

2.2 睡眠时间 与 血压 的关系 分析 睡眠不足儿童青少年的血压偏高率高于睡眠充足者($P<0.05$),分组分析中,男生组、12~14 岁组睡眠不足者血压偏高率高于睡眠充足者($P<0.05$)。睡眠不足儿童青少年的 zSBP 和 zDBP 高于睡眠充足者($P<0.05$),睡眠不足男生的 zSBP 和 zDBP 亦高于睡眠充足的男生($P<0.05$),但女生未呈现统计学差异($P=0.578,0.154$),分年龄段比较时,15~17 岁组,睡眠不足者 zDBP 高于睡眠充足者($P<0.05$),见表 2。

表 2 苏州 9~17 岁儿童青少年睡眠时间与血压的关系

变量	睡眠情况	人数	zSBP($\bar{x}\pm s$)	zDPB($\bar{x}\pm s$)	血压偏高(%)
男	睡眠不足	854	0.56 \pm 1.14	0.25 \pm 0.69	164(19.20)
	睡眠充足	646	0.38 \pm 1.03	0.16 \pm 0.64	83(12.85)
	χ^2 值		3.193	2.343	10.800
	P 值		0.001	0.019	0.001
女	睡眠不足	908	0.14 \pm 0.98	0.26 \pm 0.71	118(13.00)
	睡眠充足	495	0.06 \pm 1.00	0.24 \pm 0.70	48(9.70)
	χ^2 值		0.557	1.426	3.341
	P 值		0.578	0.154	0.068
9~11 岁	睡眠不足	355	0.11 \pm 1.06	0.16 \pm 0.69	35(9.86)
	睡眠充足	571	0.11 \pm 1.03	0.19 \pm 0.65	48(8.41)
	χ^2 值		0.054	-0.702	0.566
	P 值		0.957	0.483	0.452
12~14 岁	睡眠不足	579	0.47 \pm 1.10	0.31 \pm 0.67	106(18.31)
	睡眠充足	427	0.39 \pm 0.99	0.24 \pm 0.65	56(13.11)
	χ^2 值		1.225	1.809	4.905
	P 值		0.221	0.071	0.027
15~17 岁	睡眠不足	828	0.36 \pm 1.07	0.25 \pm 0.71	141(17.03)
	睡眠充足	143	0.32 \pm 1.08	0.10 \pm 0.77	27(18.88)
	χ^2 值		0.328	2.339	0.292
	P 值		0.743	0.020	0.632
合计	睡眠不足	1 762	0.34 \pm 1.08	0.25 \pm 0.70	282(16.00)
	睡眠充足	1 141	0.24 \pm 1.03	0.20 \pm 0.67	131(11.48)
	χ^2 值		2.564	2.193	11.612
	P 值		0.010	0.028	0.001

2.3 睡眠不足与血压偏高发生风险的关系分析 未调整任何因素时,睡眠不足是血压偏高的危险因素,与睡眠充足者相比,其 $OR(95\%CI)$ 为 1.469(1.176~1.834)。调整单因素分析中差异有统计学意义的变量后,logistic 回归分析显示,与睡眠充足者相比,睡眠不足者发生血压偏高的风险增加 32.9%($OR=1.329,95\%CI:1.038\sim 1.701$)。按照性别、年龄段分层分析发现,男生组($OR=1.480,95\%CI:1.079\sim 2.029$)、12~14 岁组($OR=1.616,95\%CI:1.113\sim 2.345$)中睡眠不足增加血压偏高发生风险,见表 3。

表 3 苏州 9~17 岁儿童青少年睡眠不足与血压偏高发生风险的 logistic 回归分析

分组	模型 1		模型 2	
	OR 值(95%CI)	P 值	OR 值(95%CI)	P 值
性别				
男	1.612(1.211~2.147)	0.001	1.480(1.079~2.029)	0.015
女	1.391(0.975~1.984)	0.068	1.159(0.778~1.726)	0.467
年龄组(岁)				

续表 3

分组	模型 1		模型 2	
	OR 值(95%CI)	P 值	OR 值(95%CI)	P 值
9~11	1.192(0.754~1.883)	0.452	1.157(0.726~1.844)	0.541
12~14	1.485(1.045~2.109)	0.027	1.616(1.113~2.345)	0.012
15~17	0.882(0.559~1.392)	0.589	1.059(0.654~1.715)	0.815
合计	1.469(1.176~1.834)	0.001	1.329(1.038~1.701)	0.024

注:以睡眠充足组为参照进行 logistic 回归分析,模型 1 未调整任何因素,模型 2 调整性别,年龄,体质指数。

3 讨 论

伴随着持续增加的肥胖检出率以及生活方式的改变^[13],高血压已成为儿童青少年重要的公共卫生问题。本研究调查显示,苏州儿童青少年血压偏高率 14.2%,略低于全国平均检出率^[14]及北京市^[15],高于云南省^[16],与 2014 年“全国学生体质与健康调研”血压流行区域分析一致^[17],可能与不同地区儿童青少年行为习惯及膳食模式等因素有关。这也提示苏州地区儿童青少年血压问题值得关注。

目前,随着学业压力的增加,儿童青少年睡眠存在明显不足,普遍缺乏充足睡眠是全球学龄儿童青少年面临的共同问题。报告显示,美国能获得充足睡眠时间的青少年不足三分之一^[18],2014 年全国学生体质与健康调研显示,9~18 岁汉族儿童青少年睡眠不足率为 77.2%^[19],北京市 2017—2018 年 13 671 名 6~16 岁儿童青少年调查研究表明睡眠不足率为 53.9%^[15],柳州市 2019 年 2 354 名 7~17 岁中小学生学习结果显示睡眠不足发生率为 74.21%^[20],本研究发现苏州儿童青少年睡眠不足率为 60.7%,低于美国 and 全国水平,但高于北京,睡眠不足状况不容乐观。

本研究发现,睡眠不足与儿童青少年血压偏高发生密切相关,这也与国内外多名研究学者报道一致^[21],Quist 等^[22]通过系统综述 2008—2014 年的 9 项研究 11 565 名 5~18 岁儿童数据发现,睡眠时间减少 1 h,收缩压和舒张压分别增加 0.33 mmHg (95% CI: 0.09~0.57) 和 0.21 mmHg (95% CI: 0.10~0.33)。Jiang 等^[23]通过系统综述 2008—2017 年 7 项研究 21 150 名 10~18 岁青少年数据发现,与睡眠充足者相比,睡眠不足者发生血压偏高的风险增加 51% (OR = 1.51,95% CI: 1.04~2.19)。本研究也发现,与睡眠充足者相比,睡眠不足者发生血压偏高的风险增加 32.9% (OR = 1.329,95% CI: 1.038~1.701)。关于睡眠不足和血压偏高的机制研究尚不完善,可能与交感神经兴奋、昼夜节律紊乱等有关^[7]。

同时,本研究发现只在男生组和 12~14 岁组存在

睡眠与血压的关联,部分研究也证实了此效应不同年龄和不同性别的差异。黄婷等^[20]在 2 354 名 7~17 岁学生中发现,男生中,睡眠不足发生高血压的风险是睡眠充足的 1.93 倍 (95% CI: 1.24~3.01),女生中并没发现此关联 (OR = 1.45,95% CI: 0.87~2.40)。郭潇繁等^[24]在 7 637 名 5~18 岁学生中调查发现,仅 11~14 岁男生组,发现睡眠不足是血压偏高的危险因素。Fobian 等^[24]通过综述不同年龄、性别、种族人群睡眠时长和血压水平的差异分析发现,在部分研究中,睡眠不足与血压偏高风险只在更小的儿童、男性中存在。以往的成人研究发现男女的性别差异与绝经期的相关改变及女性脂肪分布等有关,但儿童与成人内分泌、发育、社会心理等截然不同,受制于当前儿童研究中性别年龄特异性分析较少,结合既往研究,推测这些的效应差异性可能与生长发育高峰期时段以及男女内分泌代谢有关,具体效应以及机制需要进一步研究^[25-26]。

本研究存在的局限性:首先,睡眠时间为学生通过问卷自己报告,未采用睡眠穿戴式设备或标准化睡眠问卷。其次,本研究只采集睡眠时长,并未对睡眠质量进行评价。另外,本研究为横断面研究,未来可从前瞻性研究进一步观察睡眠与血压的关系。

综上,本研究表明,睡眠不足增加血压偏高的风险,儿童青少年正处于生长发育重要阶段,应保证充足睡眠,提高睡眠质量,预防血压偏高及相关疾病发生,促进儿童青少年健康成长。

参考文献

[1] Roth GA,Mensah GA,Johnson CO,et al. Global burden of cardiovascular diseases and risk factors, 1990–2019; update from the GBD 2019 study[J]. J Am Coll Cardiol,2020,76(25):2982–3021.

[2] 谢铭,阳益德,黄淑贞,等. 长沙市岳麓区初中入学儿童血压偏高影响因素的性别差异[J]. 实用预防医学,2021,28(5):558–562.

[3] Ingelfinger JR. The child or adolescent with elevated blood pressure[J]. N Eng J Med,2014,370(24):2316–2325.

[4] 马淑婧,羊柳,赵敏,等. 1991—2015 年中国儿童青少年血压水平及高血压检出率的变化趋势[J]. 中华流行病学杂志,2020,41(2):178–183.

[5] Tobaldini E,Fiorelli EM,Solbiati M,et al. Short sleep duration and cardiometabolic risk: from pathophysiology to clinical evidence[J]. Nat Rev Cardiol,2019,16(4):213–224.

[6] Fobian AD,Elliott L,Louie T. A systematic review of sleep, hypertension, and cardiovascular risk in children and adolescents[J]. Curr Hypertens Rep,2018,20(5):42.

[7] DelRosso LM,Mogavero MP,Ferri R. Effect of sleep disorders on blood pressure and hypertension in children[J]. Curr Hypertens Rep,2020,22(11):88.

[8] 胡佳,韩迪,海波,等. 基于中国高血压防治指南的简化方法筛查苏州市儿童青少年血压偏高的效果[J]. 中华疾病控制杂志,2021,25(6):739–744.

[9] 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]. 北京:中国标准出版社,2018:1–20.

[10] 国家卫生健康委员会. 学龄儿童青少年超重与肥胖筛查: WS/T 586—2018[S]. 北京:中国标准出版社,2018:1–15.