

中小学生学习睡眠不足及其与体质量指数的关联性

王博¹, 万宇辉², 孟秀红¹, 张辉¹, 徐亮¹, 陶瑞文¹, 王雅斐¹, 左阿珠¹, 许韶君^{1,2}, 陶芳标^{1,2}

1. 安徽医科大学公共卫生学院儿少卫生与妇幼保健学系, 合肥 230032; 2. 安徽人口健康与优生省级实验室

【摘要】 目的 分析安徽省中小学生学习睡眠时间随年龄变化特征, 为探讨中小学生学习睡眠时间与体质量指数(BMI)的关联提供基础数据。方法 以安徽省 2014 年全国学生体质与健康调研的 7 974 名中小学生学习为研究对象, 测量身高和体重, 计算体质量指数。问卷调查获得睡眠状况。采用多因素线性回归分析睡眠时间与 BMI-Z 分(Z-BMI)的关联性。结果 中小学生学习睡眠时间随年龄的增加而减少。9~11 岁、12~14 岁、15~18 岁学生中每天睡眠时间超过 8 h 的比例分别为 73%, 34.6%, 3.3%。9~11 岁、12~14 岁、15~18 岁学生中睡眠时间符合国家卫生标准的比例分别为 3.3%, 8.4%, 3.3%, 各年龄组睡眠时间充足率女生均低于男生, 差异均有统计学意义(χ^2 值分别为 5.218, 3.876, 22.702, P 值均 <0.05)。15~18 岁组男女生睡眠时间与 Z-BMI 呈负关联($\beta=-0.070, P<0.05$), 且两者关联在男生中存在剂量反应关系。12~14 岁组女生, 随睡眠时间增加 Z-BMI 降低($\beta=0.073, P<0.05$); 分组分析显示, 与睡眠时间小于 7 h 组相比, 睡眠 ≥ 8 h 组 Z-BMI 降低($\beta=-0.229, P<0.05$)。结论 睡眠时间不足在安徽省中小学生学习中十分普遍, 睡眠时间不足可能增加 Z-BMI 增高的风险。

【关键词】 睡眠; 睡眠障碍; 人体质量指数; 学生

【中图分类号】 R 179 R 195 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2016)08-1164-03

Sleep duration in relation with BMI Z scores in primary and middle school students/WANG Bo^{*}, WAN Yuhui, MENG Xiuhong, ZHANG Hui, XU Liang, TAO Ruiwen, WANG Yafei, ZUO Azhu, XU Shaojun, TAO Fangbiao. ** Maternal, Child & Adolescent Health, School of Public Health, Anhui Medical University, Hefei (230032), China*

【Abstract】 Objective To investigate sleep duration pattern with age and its relation with BMI Z scores in primary and middle school students in Anhui Province. **Methods** This study was based on data from 2014 Report on Chinese Students Physical Health. Data from 7 974 children and adolescents aged 9–18 years were included. Height and weight were measured. Body mass index (BMI) was calculated. Information on sleep duration was occurred with self-reported questionnaire. Sleep duration and BMI-Z scores after adjustment for potential confounding variables with multiple linear regressions. **Results** Sleep duration decrease with the increase of age. The proportion of students aged 9–11 years, 12–14 years and 15–18 years with sleep duration more than eight hours per day were 73%, 34.6% and 3.3%, respectively. The proportion of students aged 9–11 years, 12–14 years and 15–18 years with sleep duration met the national guideline were 3.3%, 8.4% and 3.3%, respectively. Sleep duration in girls is higher than boys in all groups. The differences were statistically significant ($P<0.05$). Compared with 2010 results in Anhui Province, sleep duration among primary and middle school students is decreasing ($P<0.05$). There is negative association between sleep duration and BMI-Z scores in students aged 15–18 years, with a dose-response relation in boys. Girls between 12 and 14 years old had lower Z-BMI with longer sleep duration. Hierarchical analysis indicated that compared with students sleeping less than 7 hours, students sleeping more than 8 hours had a lower Z-BMI. **Conclusion** Insufficient sleep duration is common among children and adolescents in Anhui Province, which increases the risk of overweight and obesity.

【Key words】 Sleep; Sleep disorders; Body mass index; Students

睡眠不足在全世界儿童青少年中普遍存在, 我国儿童青少年可能更为严重^[1]。睡眠是影响儿童青少年生理和心理健康的主要因素已经得到人们的共识^[2]。近年来有关儿童青少年睡眠时间与体质量指数(BMI)的线性相关关系已被国外众多的研究证实^[3-4]。一项队列研究表明, 儿童睡眠不足是 BMI 独立的危险因素^[5]。本研究通过安徽省体质调研的大

样本的人群研究来分析 9~18 岁儿童青少年睡眠时间的分布及其与 BMI Z 分(Z-BMI)的关系。

1 对象与方法

1.1 对象 以 2014 年安徽省学生体质与健康调研的中小学生学习为研究对象, 同时参考了 2010 年安徽省学生体质调研睡眠时间与 BMI 的数据。2 次调研均选自合肥、宿州、池州 3 市相同学校的 9~18 岁在校学生, 其中 2010 年有效样本为 7 459 名, 2014 年有效样本为 7 974 名。年龄为 9~18 岁。其中男生 3 981 名, 占 49.9%; 女生 3 993 名, 占 50.1%。9~11 岁男生 1 188 名, 女生 1 224 名; 12~14 岁男生 1 201 名, 女生 1 207

【作者简介】 王博(1991-), 男, 陕西西安人, 在读硕士, 主要研究方向为环境与儿童青少年健康。

【通讯作者】 孟秀红, E-mail: mengxiuhong@163.com。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2016.08.014

名;15~18 岁男生 1 592 名,女生 1 562 名。

1.2 方法 通过全国体质调研组编制的“2014 年全国学生体质与健康调研学生调查问卷”获得安徽省中小学生的平均睡眠时间,调查日期为 2014 年 9 月 11 日—11 月 8 日。因如今睡眠不足的评判标准多样,本研究分别采用国外常用的 8 h^[6];《中华人民共和国国家标准》中的儿童青少年每日睡眠时间:小学生不应少于 10 h,初中生不应少于 9 h,高中生不应少于 8 h 的标准^[7]。研究人群分为 9~11 岁、12~14 岁、15~18 岁 3 组,分析每天平均睡眠时间的分布特征,同时将 2014 年睡眠时间的结果与 2010 年进行比较,分析近 5 年来睡眠时间的变化趋势。按照“2014 年全国学生体质健康研究工作手册”^[8]的要求进行身高、体重的测量并据此得出 BMI 值,9~11 岁、12~14 岁、15~18 岁各年龄组 BMI 分别按年龄、性别 Z 分得出 Z-BMI 值。因体质调研量表睡眠时间变量是等级分布的,取每一个时间段的中间值作为每天平均睡眠时间,分为 5.5, 6.5, 7.5, 8.5, 9.5, 10.5 h 等 6 组,用多因素线性回归模型分析睡眠时间与 Z-BMI 的关联,同时按照 8 h 标准将 12~14 岁、15~18 岁学生睡眠时间分为 3 组,探讨在线性回归模型下睡眠时间与 Z-BMI 的剂量反应关系。

1.3 质量控制 调查人员由体育卫生专业的技术人员组成,调查前进行统一培训。调研中严格遵守“全国学生体质与健康调研工作手册”^[8]的要求采用统一的检测器材和检测方法。问卷调查方式采用现场问卷调查,调查时现场发放调查问卷并明确填表要求,由调查人员进行现场指导检查有无遗漏及错误。

1.4 统计分析 应用 2014 年全国学生体质与健康调研数据录入系统进行数据录入。采用 SPSS 10.0 软件进行统计分析。 χ^2 检验分析各年龄组睡眠时间的差异,多因素线性回归模型分析睡眠时间与 Z-BMI 的关联,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 安徽省中小学生睡眠时间分布特征 以 8 h 标准可以看到,男女生的每天平均睡眠时间充足率随年龄的增加而迅速的减少;以国家标准可以看到各年龄组每天平均睡眠时间充足率男女生均在 10% 以下,同时 χ^2 检验的结果显示,9~11 岁、15~18 岁女生睡眠不足率均高于男生(χ^2 值分别为 5.218, 22.702, P 值均 < 0.05)。见图 1。

2.2 安徽省中小学生睡眠时间 2010 年与 2014 年比较 参考国家标准从安徽省中小学生睡眠时间频率分布可以看到,与 2010 年相比,2014 年男女生各年龄组每天平均睡眠时间均呈下降趋势,且女生差异有统计学意义。男生在 12~14 岁组差异有统计学意义。见表 1。

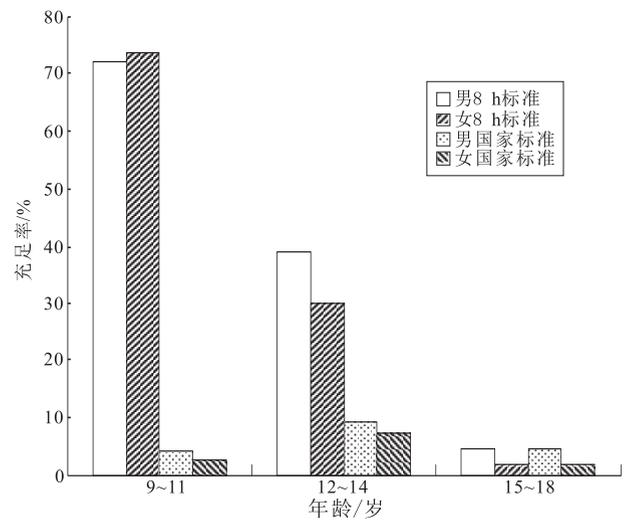


图 1 中小学生学习每天平均睡眠时间充足率

表 1 安徽省中小学生睡眠时间不足报告率 2010 年与 2014 年比较

性别	年龄 / 岁	2010 年		2014 年		χ^2 值	P 值
		人数	睡眠时 间不足 (%)	人数	睡眠时 间不足 (%)		
男	9~11	1 042	992(95.2)	1 188	1 138(95.8)	0.451	0.502
	12~14	1 105	962(87.1)	1 201	1 087(90.5)	6.913	0.009
	15~18	1 492	1 396(93.5)	1 592	1 515(95.2)	3.713	0.054
女	9~11	1 106	1 058(95.7)	1 224	1 193(97.5)	5.794	0.016
	12~14	1 118	995(89.0)	1 207	1 119(92.7)	9.686	0.002
	15~18	1 476	1 390(94.2)	1 562	1 534(98.2)	34.193	<0.01

注:()内数字为报告率/%。

2.3 每天平均睡眠时间与 Z-BMI 的关系 单因素分析发现,9~11 岁男女生睡眠时间 Z-BMI 无关联 ($P > 0.05$), 12~14 岁女生、15~18 岁男女生随每天平均睡眠时间增多, Z-BMI 逐渐降低 (P 值均 < 0.05), 其余各年龄组两者关联无统计学意义 (P 值均 > 0.05)。在调整了城乡、平均每天体育锻炼时间、平均每天家庭作业时间、平均每天看电视时间、平均每天用手机、平板电脑、电子游戏机、计算机等玩游戏、看视频或电子书时间等因素后, 12~14 岁女生、15~18 岁男女生睡眠时间与 Z-BMI 关联仍具有统计学意义。见表 2。进一步对 12~14 岁、15~18 岁男女生睡眠时间按 8 h 标准进行分组分析, 发现 15~18 岁男生睡眠时间与 Z-BMI 存在剂量反应关系, 与睡眠时间 < 6 h 相比, 6~8 h 和 ≥ 8 h 的男生 Z-BMI 降低 (β 值分别为 -0.145, -0.345, P 值均 < 0.05); 12~14 岁女生中, 与睡眠时间 < 7 h 组相比, 睡眠 ≥ 8 h 组 Z-BMI 降低 ($\beta = -0.229, P < 0.05$)。

表 2 不同年龄组男女生平均每天睡眠时间与 Z-BMI 的关系

年龄/岁	男生 (n=3 981)		女生 (n=3 993)	
	β 值	95% CI	β 值	95% CI
9~11	-0.036	-0.411~0.317	-0.027	-0.082~0.028
12~14	-0.041	-0.098~0.017	-0.073*	-0.130~-0.015
15~18	-0.070*	-0.136~-0.005	-0.099*	-0.173~-0.025

注: * $P < 0.05$ 。

3 讨论

本研究显示,安徽省中小学生睡眠时间不足现象严重。尽管有研究表明,童青少年每天平均睡眠时间随着年龄的增加而减少^[9],但这种变化更有可能是学生学业负担迅速增加引起的^[10]。进一步研究发现,女生睡眠不足的检出率高于男生,差异有统计学意义,与宋逸等^[11]调查全国汉族中小学生睡眠状况所得结果一致。与 2010 年相比,2014 年安徽省中小学生每天平均睡眠时间进一步下降且女生下降的更加明显。提示未来教育相关部门应积极采取措施改善中小学生的睡眠状况。

本研究发现,15~18 岁组男女生睡眠时间与 Z-BMI 呈负关联($P<0.05$),且两者关联在男生中存在剂量反应关系。12~14 岁组女生随睡眠时间增加 Z-BMI 降低($P<0.05$);分组分析显示,与睡眠时间小于 7 h 组相比,睡眠 ≥ 8 h 组 Z-BMI 降低。睡眠时间与 Z-BMI 的关联在不同的研究中结果尚不统一。Lytle 等^[12]研究发现,初中生随睡眠时间增加,Z-BMI 呈降低趋势,但这种关联在高中生中不明显。Suglia 等^[13]研究发现,13 岁男生 Z-BMI 随睡眠时间的增加而降低,但进一步纵向研究发现这种关联并不存在。李玉兰等^[14]在 7~12 岁儿童中发现睡眠时间减少,肥胖发生率增加,但 Sung^[15]在青春前期学龄儿童的研究中发现睡眠时间与 Z-BMI 无关联。总体而言,睡眠时间与 Z-BMI 在不同性别和不同年龄段的关联可能不同,后期的研究应关注这种差异。睡眠不足引起 BMI 升高的机制尚不明确,有研究表明,睡眠不足可能会引起瘦素、胃泌素、生长激素和皮质醇分泌的改变引起饮食的增加^[16-19]。最近的一项研究发现,晚睡且睡眠不足的儿童会在夜晚额外增加零食的摄入^[20],另外睡眠不足儿童青少年白天的嗜睡和疲劳机体总的能量水平低^[21]。这些因素的相互作用最终导致肥胖的发生。

本研究采用大样本的人群分析 9~18 岁儿童青少年睡眠时间与 BMI 的关系,表明了这种关联存在性别和年级的差异。然而本研究是基于横断面研究,因此不能确定睡眠时间和 BMI 之间的因果关联。

综上所述,安徽省中小学生睡眠不足现象严重,应采取措施改善中小学生的睡眠状况,未来应着重于开展队列研究和实验性研究来进一步探讨睡眠时间与 Z-BMI 的关联。

4 参考文献

[1] ZHANG J, LI A M, FOK T F, et al. Roles of parental sleep/wake patterns, socioeconomic status, and daytime activities in the sleep/wake patterns of children[J]. *J Pediatr*, 2010, 156(4):606-612.
[2] SHOCHAT T, COHEN-ZION M, TZISCHINSKY O. Functional consequences of inadequate sleep in adolescents;a systematic review[J].

Sleep Med Rev, 2014, 18:75-87.
[3] LEE J A, PARK H S. Relation between sleep duration, overweight, and metabolic syndrome in Korean adolescents[J]. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 2014, 24(1):65-71.
[4] KNUTSON K L. Sleep duration and cardiometabolic risk:A review of the epidemiologic evidence [J]. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*, 2010, 24(5):731-743.
[5] MITCHELL J A, RODRIGUEZ D, SCHMITZ K H, et al. Sleep duration and adolescent obesity[J]. *Pediatrics*, 2013, 131(5):e1428-e1434.
[6] CHEN T, WU Z, SHEN Z, ZHANG J, et al. Sleep duration in Chinese adolescents;biological, environmental, and behavioral predictors [J]. *Sleep Med*, 2014, 15(11):1345-1353.
[7] 中华人民共和国卫生和计划生育委员会.GB/T 17223-2012 中小学生一日学习时间卫生要求[S].北京:中国标准出版社,2013.
[8] 全国学生体质健康调研组. 2014 年全国学生体质健康调研工作手册[M]. 北京:高等教育出版社,2014:41-45,61-74.
[9] LEGER D, BECK F, RICHARD JB, et al. Total sleep time severely drops during adolescence[J]. *PLoS One*, 2012, 7(10):e45204.
[10] 孙彩虹,夏薇,周雪,等. 哈尔滨市中学生睡眠问题及其相关因素分析[J]. *中国学校卫生*, 2009, 30(11):975-977.
[11] 宋逸,张冰,胡佩瑾,等.2010 年全国汉族中小学生睡眠状况分析[J]. *中华预防医学杂志*, 2014, 48(7):596-601.
[12] LYTLE L A, PASCH K E, FARBAKHSH K. The relationship between sleep and weight in a sample of adolescents[J]. *Obesity (Silver Spring)*, 2011, 19(2):324-331.
[13] SUGLIA S F, KARA S, ROBINSON W R. Sleep duration and obesity among adolescents transitioning to adulthood;do results differ by sex? [J]. *J Pediatr*, 2014, 165(4):750-754.
[14] 李玉兰,邹敏书,卢宏柱,等. 儿童睡眠时间与肥胖的关系[J]. *临床儿科杂志*, 2012, 30(1):80-83.
[15] SUNG V, BEEBE D W, VANDYKE R, et al. Does sleep duration predict metabolic risk in obese adolescents attending tertiary services? A cross-sectional study[J]. *Sleep*, 2011, 34(7):891-898.
[16] ARORA T, TAHERI S. Associations among late chronotype, body mass index and dietary behaviors in young adolescents[J]. *Int J Obes (Lond)*, 2015, 39(1):39-44.
[17] HOGENKAMP P S, NILSSON E, NILSSON V C, et al. Acute sleep deprivation increases portion size and affects food choice in young men [J]. *Psychoneuroendocrinology*, 2013, 38(9):1668-1674.
[18] ST-ONGE M P, SHECHTER A. Sleep restriction in adolescents: Forging the path towards obesity and diabetes? [J]. *Sleep*, 2013, 36(6):813-814.
[19] WHEATON A G, PERRY G S, CHAPMAN D P. Self-reported sleep duration and weight-control strategies among U.S. high school students [J]. *Sleep*, 2013, 36(8):1139-1145.
[20] BEEBE D W, SIMON S, SUMMER S, et al. Dietary intake following experimentally restricted sleep in adolescents [J]. *Sleep*, 2013, 36(6):827-834.
[21] SCHMID S M, HALLSCHMID M, JAUCH-CHARA K, et al. Short-term sleep loss decreases physical activity under free-living conditions but does not increase food intake under time-deprived laboratory conditions in healthy men[J]. *Am J Clin Nutr*, 2009, 90(6):1476-1482.