·重要论著·

正常体重青少年睡眠状况与糖耐量受损相关性研究

李丽雯,赵克娜,赵安达,吕佳骏,张锦文,王晓斌,李生慧

上海交通大学医学院公共卫生学院,上海 200127

【摘要】 **目的**　探讨正常体重青少年睡眠状况与身体糖耐量受损的相关性,为及早预防糖代谢异常相关疾病的发生提供参考。**方法**　基于中国安徽代谢综合征研究,选取 12.6~18.9 岁正常体重青少年男性 412 名和女性 317 名,分析睡眠质量、睡眠呼吸障碍、睡眠时间与血糖水平、空腹糖耐量受损和糖耐量受损之间的相关性。**结果**　在正常体重男生中,校正年龄、BMI-*Z* 评分、发育阶段、吸烟、饮酒和学历等因素后,睡眠质量差、睡眠呼吸障碍与糖耐量受损发生率之间呈正相关[*OR* 值(*OR* 值 95%*CI*)PSQI 评分为 1.449(1.158~1.813),*P*=0.012;PSQI≥6 分为 4.643(1.718~12.548),*P*=0.003;PSQI≥5 分为 4.737(1.898~11.827),*P*=0.001;SDB 为 2.972(1.010~8.746),*P*=0.048]。睡眠时间长与糖耐量受损的发生率呈负相关[*OR* 值(*OR* 值 95%*CI*)睡眠时间为 0.568(0.404~0.797),*P*=0.001;睡眠时间<8 h 为 3.528(1.399~8.896),*P*=0.008]。**结论**　睡眠质量差和睡眠时间不足可能增加正常体重男性青少年糖耐量异常的发生率,而在女生该趋势并不明显。

【关键词】 睡眠异常;葡萄糖耐受不良;人体质量指数;回归分析;青少年

【中图分类号】 R 338.63　R 195　【文献标识码】 A　【文章编号】 1000-9817(2017)07-0967-05

Study on the association between sleeping status and impaired glucose tolerance among normal weight adolescents/*LI Liwen, ZHAO Kena, ZHAO Anda, LYU Jiajun, ZHANG Jinwen, WANG Xiaobin, LI Shenghui. School of Public Health, Shanghai JiaoTong University School of Medicine, Shanghai*(200127), *China*

【**Abstract**】 **Objective**　To explore the association between sleeping status and impaired glucose tolerance among normal weight adolescents, and to provide a reference for early prevention of related diseases caused by impaired glucose metabolism. **Methods**　Based on the Chinese Metabolic Syndrome Cohort Study in Anhui province, 412 boys and 317 girls of normal weight aged 12.6 to 18.9 years were taken as objects. And the related data was collected to analyze the correlation between sleeping characteristics, including sleep duration, sleep quality, and sleep disordered breathing (SDB) with fasting blood glucose level, impaired fasting glucose (IFG) and impaired glucose tolerance (IGT). **Results**　In the group of male adolescents of normal weight, a significantly positive correlation under fully adjusted model was found among age, BMI-*Z*, development stage, education on smoking and drinking, and the risk of PSQI, poor sleep quality, SDB with IGT probability [*OR*(95%*CI*) PSQI: 1.449(1.158-1.813), *P*=0.012; PSQI≥6: 4.643(1.718-12.548), *P*=0.003; PSQI≥5: 4.737(1.898-11.827), *P*=0.001 SDB: 2.972(1.010-8.746), *P*=0.048]. In addition, sleep duration was negatively correlated with the probability of IGT[*OR*(95%*CI*) sleep duration: 0.568(0.404-0.797), *P*=0.001; sleep duration<8 h: 3.528(1.399-8.896), *P*=0.008]. **Conclusion**　The poor sleep quality and insufficient sleeping time could increase the risk of abnormal glucose tolerance among male adolescents of normal weight, but this trend is not obvious in the female group.

【**Key words**】 Dyssomnias; Clucose intolerance; Body mass index; Regression analysis; Adolescent

睡眠是帮助人身心恢复的过程,良好的睡眠能够帮助人体进行自我修复,维持代谢平衡。然而,由于客观或者心理因素,人体易出现睡眠时间不足或睡眠质量差。当睡眠量不正常以及睡眠中出现异常行为时,可以认为有睡眠问题发生,常见的睡眠问题包括睡眠时间不足、睡眠片段化、睡眠节律紊乱和睡眠呼吸障碍(sleep disordered breathing,SDB)等[1]。睡眠问题往往对人体的代谢平衡造成不利影响。有研究提示睡眠时间与血糖水平可能存在负相关[2];也有研究显示睡眠时间与血糖水平的变动可能存在 U 型分布,即睡眠时间过长或过短都可导致血糖水平的提高[3]。匹兹堡大学的一项研究还发现,睡眠质量差可能增加血糖控制不良的风险[4]。

目前,关于睡眠状况对于糖代谢影响的研究结论并不统一,亟需更加深入和更有针对性的研究来加以证实。本研究探究正常体重青少年睡眠状况对身体

【基金项目】 国家自然科学基金面上项目(81673183);上海市公共卫生优秀学科带头人培养计划项目(GWDTR201222)。

【作者简介】 李丽雯(1991-),女,福建南平人,在读硕士,主要研究方向为睡眠与儿童、青少年生长内分泌代谢的相关性。

【通讯作者】 李生慧,E-mail:lsh9907@163.com。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2017.07.003

糖耐量受损的影响,控制了超重肥胖这一重要混杂因素的影响,对青少年人群睡眠和糖耐量受损关系流行病学调查数据进行分析,从预防糖代谢异常的角度向青少年提出保证睡眠时间及质量的建议,报道如下。

1 对象与方法

1.1 对象 横断面研究数据来源于 2005 年 8 月到 2007 年 2 月开展的中国安徽代谢综合征研究,调查对象需满足以下条件:(1)年龄 6~60 岁;(2)双生子且双方均同意参加;(3)无心脏病、肾病、肝病和恶性疾病史。由于本研究关注排除超重肥胖干扰因素之后的正常体重青少年群体睡眠问题的健康风险,因此在该数据库原始 2 050 名研究对象的基础上,首先按照青少年年龄段筛选,得到 12.6~18.9 岁的人群共1 094 名;其次按照存在睡眠时间的数据要求继续筛选得到 870 名研究对象;最后采用 SPSS 21.0 软件的箱型图剔除离散异常值得到 744 名被试,结合 BMI-Z 评分的计算方法和超重肥胖判断标准剔除超重肥胖个体,得到正常体重青少年共计 729 名(男生 412 名,女生 317 名)。

1.2 方法

1.2.1 问卷调查 采用问卷调查的方法获取相关的信息,调查内容包括有无烟酒史、教育水平等。睡眠状况采用匹兹堡睡眠问卷[5],计算相应的匹兹堡睡眠质量指数(Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI),用于评价被试最近 1 个月的睡眠质量。该问卷综合评分为睡眠质量、入睡时间、睡眠时间、睡眠效率、睡眠障碍、催眠药物和日间功能障碍等 7 个成分得分之和,每个成分按 0~3 等级计分,总分范围为 0~21 分,得分越高表明睡眠质量越差。在本研究中,结合已发表的基于 PSQI 评分定义睡眠质量阈值的研究(该项研究中定义 PSQI≥6 分为睡眠质量差)[5]。为进一步探究针对青少年这一特定群体的睡眠质量与血糖异常的关系,本研究设置了 3 个睡眠质量差的阈值,即 PSQI≥6 分,≥5 分,≥4 分。在匹兹堡睡眠问卷的基础上,还可以同时获得是否有夜间打鼾和呼吸暂停(SDB)和实际睡眠时间的特征数据。根据美国国家睡眠基金会(National Sleep Foundation, NSF)针对青少年合适睡眠时间的建议,定义睡眠不足为睡眠时间<8 h[6]。

1.2.2 体格测量 采用标准方法测量身高和体重[7]。计算体质量指数(body mass index, BMI)= 体重(kg)/身高^2(m^2),BMI-Z 分数的计算基于世界卫生组织(World Health Organization, WHO)提供的根据青少年年龄阶段校正的计算方法。需要注意的是,在进行正常体重、超重肥胖个体的区分中,本研究同时纳入了 WHO BMI-Z 分划分标准和中国肥胖研究团队的一项关于中国学龄儿童(7~18 岁)超重肥胖划分标准的研究经验[8],两者中任一标准中达到肥胖或超重的个体都被排除在结果分析之外。

1.2.3 血糖指标 采用口服葡萄糖耐量试验(Oral Glucose Tolerance Test, OGTT)测量受访人群的空腹葡萄糖水平和餐后 2 h 葡萄糖水平[9-10]。根据澳大利亚 Craig 等[11]制定的关于儿童和青少年血糖异常的划分方法,可将血糖异常划分为空腹血糖受损(Impaired Fasting Glucose, IFG),即空腹血糖值为 5.6~6.9 mmol/L;糖耐量受损(Impaired Glucose Tolerance, IGT),即餐后 2 h 血糖水平 7.8~11.1 mmol/L。

1.3 统计学处理 应用 SPSS 21.0 软件进行统计分析。基本符合正态分布的计量数据采用平均值±标准差进行描述,计数资料采用频数(百分比)进行描述。考虑到存在年龄、BMI-Z 评分、发育阶段、吸烟、酒精和教育等混杂因素的干扰,在分析中应用了原始模型和校正模型分别研究经过干扰因素校正前后的数据结果,以更好地进行分析。在原始模型计算中,针对自变量为二分类变量,因变量为二分类变量或校正模型下的分析采用交叉表 P-χ^2 检验;针对自变量为连续性变量,因变量为二分类变量或校正模型下的的分析采用 Logistic 回归;针对自变量为二分类或连续性变量,因变量为连续性变量的分析则采用线性回归模型。P<0.05 认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 研究对象群体特征 412 名男生年龄为(15.81±1.51)岁,大部分受访者是中学或中专教育水平(初中水平占 60.7%,高中和中专水平占 28.9%)。4.1%的男生有吸烟历史,3.4%有饮酒史。纳入的男生身高为(160.16±7.87) cm,体重为(47.38±7.26) kg,BMI 指数为(18.37±1.80) kg/m^2,BMI-Z 分为(-0.93±0.78)。空腹葡萄糖和餐后 2 h 葡萄糖水平分别为 5.43(5.18, 5.68)和 5.86(5.20~6.69) mmol/L。

317 名女生年龄为(15.96±1.50)岁;受访者中初中水平占 67.2%,高中和中专水平占 21.1%。0.6%的女生有饮酒史。身高为(152.38±4.74) cm,体重为(45.01±5.30) kg,BMI 值为(19.37±1.96) kg/m^2,BMI-Z 分为(-0.50±0.75)。空腹葡萄糖和餐后 2 h 葡萄糖水平分别为 5.23(4.99~5.52)和 5.77(5.08~6.50) mmol/L。见表 1~2。

表 1　不同睡眠状况正常体重青少年年龄和身体形态指标值($\bar{x}\pm s$)

性别	PSQI 评分	人数	年龄/岁	身高/cm	体重/kg	BMI/(kg·m^{-2})	BMI-Z 评分
男	<6	374	15.77±1.52	159.90±7.88	47.28±7.39	18.25±1.83	−0.91±0.80
	≥6	38	16.17±1.36	162.69±7.45	48.40±5.92	18.25±1.52	−1.09±0.60
	<5	348	15.70±1.52	159.61±7.82	47.10±7.40	18.38±1.84	−0.89±0.80
	≥5	64	16.39±1.33	163.19±7.52	48.91±6.34	18.31±1.58	−1.11±0.67
	<4	292	15.62±1.49	159.32±7.80	46.87±7.24	18.37±1.83	−0.88±0.80
	≥4	120	16.28±1.45	162.23±7.68	48.63±7.19	18.39±1.75	−1.05±0.74
女	<6	297	15.93±1.48	152.30±4.77	44.95±5.28	19.36±1.96	−0.50±0.75
	≥6	20	16.43±1.77	153.44±4.11	45.99±5.54	19.52±2.11	−0.50±0.80
	<5	274	15.91±1.47	152.19±4.78	44.91±5.29	19.37±1.96	−0.50±0.75
	≥5	43	16.33±1.65	153.56±4.34	45.67±5.36	19.36±2.04	−0.55±0.74
	<4	224	15.83±1.45	151.97±4.78	44.60±5.30	19.30±1.99	−0.52±0.78
	≥4	93	16.28±1.58	153.38±4.49	46.00±5.18	19.54±1.90	−0.47±0.68

表 2　不同睡眠状况正常体重青少年血糖水平[$M(P_{25}\sim P_{75}$, mmol/L]

性别	PSQI 评分	人数	空腹血糖	餐后 2 h 血糖
男	<6	374	5.42(5.19~5.68)	5.86(5.24~6.70)
	≥6	38	5.47(5.05~5.63)	5.53(4.91~6.80)
	<5	348	5.43(5.20~5.68)	5.86(5.24~6.69)
	≥5	64	5.43(5.03~5.65)	5.85(4.98~6.88)
	<4	292	5.42(5.22~5.67)	5.90(5.24~6.58)
	≥4	120	5.44(5.10~5.69)	5.81(5.05~6.94)
女	<6	297	5.23(5.01~5.53)	5.78(5.11~6.52)
	≥6	20	4.99(4.85~5.41)	5.33(4.64~6.11)
	<5	274	5.27(5.01~5.53)	5.78(5.10~6.53)
	≥5	43	5.08(4.88~5.27)	5.68(4.84~6.20)
	<4	224	5.27(5.01~5.55)	5.78(5.11~6.58)
	≥4	93	5.18(4.96~5.41)	5.68(4.92~6.30)

2.2　正常体重青少年睡眠状况与空腹、餐后 2 h 血糖水平相关性　正常体重男生中，只考虑睡眠单方面因素的影响时(原始模型分析)，男生睡眠状况越差，空腹血糖水平越低，但差异无统计学意义。经过年龄、BMI-Z 评分、吸烟、饮酒、学历等因素的校正之后，指标均呈现随着睡眠状况下降，空腹血糖水平上升的趋势，但差异无统计学意义。对于餐后 2 h 血糖水平，在原始模型和校正模型均发现，睡眠时间不足会导致餐后 2 h 血糖水平升高。除原始模型分析结果中的 PSQI 评分以及校正模型下 PSQI≥6 分之外，其余睡眠参数指标与餐后 2 h 血糖水平均表现为随睡眠状况变差，餐后 2 h 血糖水平上升的趋势，但差异均无统计学意义。

正常体重女生中，原始模型和校正模型分析结果的趋势均一致。睡眠时间与空腹血糖水平呈正相关。校正其他因素后，PSQI 评分、PSQI≥5 分和睡眠时间不足与空腹血糖水平之间呈负相关。餐后 2 h 血糖水平与各睡眠状况评价指标相关均无统计学意义。见表 3~4。

表 3　正常体重青少年睡眠状况与空腹血糖水平相关性分析

性别	睡眠状况	原始模型		校正模型	
		β 值(β 值 95%CI)	P 值	β 值(β 值 95%CI)	P 值
男	PSQI 评分	−0.013(−0.033~0.007)	0.195	−0.002(−0.022~0.018)	0.831
(n=412)	PSQI≥6 分	−0.030(−0.148~0.088)	0.614	0.004(−0.112~0.119)	0.948
	PSQI≥5 分	−0.042(−0.136~0.052)	0.380	0.002(−0.092~0.096)	0.973
	PSQI≥4 分	−0.025(−0.100~0.050)	0.518	0.014(−0.061~0.090)	0.710
	SDB	0.018(−0.102~0.137)	0.773	0.018(−0.098~0.134)	0.757
	睡眠时间	0.023(0.002~0.044)	0.033	0.003(−0.019~0.025)	0.762
	睡眠时间<8 h	−0.057(−0.129~0.014)	0.116	0.014(−0.061~0.089)	0.711
女	PSQI 评分	−0.034(−0.060~−0.008)	0.011	−0.032(−0.058~−0.006)	0.015
(n=317)	PSQI≥6 分	−0.190(−0.367~−0.013)	0.035	−0.154(−0.328~0.02)	0.082
	PSQI≥5 分	−0.168(−0.293~−0.043)	0.009	−0.141(−0.265~−0.018)	0.025
	PSQI≥4 分	−0.113(−0.208~−0.019)	0.019	−0.116(−0.21~−0.021)	0.017
	SDB	−0.073(−0.210~0.063)	0.291	−0.029(−0.165~0.107)	0.676
	睡眠时间	0.041(0.015~0.067)	0.002	0.052(0.025~0.079)	<0.001
	睡眠时间<8 h	−0.140(−0.228~−0.052)	0.002	−0.142(−0.234~−0.05)	0.003

2.3　正常体重学生睡眠状况与糖耐量受损情况相关性　结果显示，正常体重男生中，基于 PSQI 评分的睡眠质量下降和睡眠时间不足在一定程度上增加了糖耐量受损风险。无论校正前还是校正后，各睡眠状况特征值与 IFG 风险之间相关均无统计学意义。而无论是校正前还是校正后，PSQI 评分、PSQI≥6 分和 PSQI≥5 分与 IGT 发生率之间均呈正相关，即睡眠质量差会增加 IGT 的发生风险(P 值均<0.05)。SDB 校正前与 IGT 发生率相关无统计学意义，但校正后与 IGT 之间呈正相关，即 SDB 会增加 IGT 的发生率(OR=2.972, P=0.048)。针对睡眠时间和睡眠时间<8 h 而言，无论是校正前还是校正后，睡眠时间的减少以及睡眠时间不足都能增加 IGT 的风险(P 值均<0.05)。见表 5。由于女生个体血糖水平异常值较少，能够划分到 IFG 和 IGT 组别的女生个体人数不足以进行睡眠状况与糖耐量受损相关性的分析，故本研究

不单独针对女生的结果进行分析和讨论。

表 4 正常体重青少年睡眠状况与餐后 2 h 血糖水平相关性分析

性别	睡眠状况	原始模型		校正模型	
		β 值(β 值 95%*CI*)	*P* 值	β 值(β 值 95%*CI*)	*P* 值
男	PSQI 评分	−0.001(−0.066~0.064)	0.98	0.029(−0.037~0.095)	0.393
(*n*=412)	PSQI≥6 分	0.010(−0.369~0.388)	0.96	0.069(−0.308~0.445)	0.720
	PSQI≥5 分	0.057(−0.245~0.359)	0.711	0.162(−0.145~0.468)	0.300
	PSQI≥4 分	0.067(−0.174~0.308)	0.583	0.175(−0.071~0.420)	0.162
	SDB	0.110(−0.273~0.493)	0.572	0.133(−0.246~0.511)	0.491
	睡眠时间	−0.043(−0.111~0.024)	0.209	−0.087(−0.158~−0.015)	0.017
	睡眠时间<8 h	0.266(0.037~0.495)	0.023	0.428(0.187~0.669)	0.001
女	PSQI 评分	−0.035(−0.103~0.032)	0.306	−0.026(−0.095~0.043)	0.457
(*n*=317)	PSQI≥6 分	−0.358(−0.819~0.102)	0.127	−0.335(−0.798~0.129)	0.157
	PSQI≥5 分	−0.157(−0.485~0.171)	0.347	−0.138(−0.469~0.193)	0.413
	PSQI≥4 分	−0.102(−0.349~0.146)	0.42	−0.036(−0.290~0.219)	0.783
	SDB	−0.034(−0.389~0.320)	0.85	−0.050(−0.413~0.312)	0.786
	睡眠时间	−0.033(−0.102~0.036)	0.346	−0.028(−0.100~0.044)	0.441
	睡眠时间<8 h	0.131(−0.101~0.364)	0.268	0.114(−0.133~0.360)	0.365

表 5 正常体重男生睡眠状况与糖耐量受损情况相关性分析

糖代谢异常	睡眠状况	原始模型		校正模型	
		OR 值(*OR* 值 95%*CI*)	*P* 值	*OR* 值(*OR* 值 95%*CI*)	*P* 值
空腹血糖受损	PSQI 评分	1.089(0.822~1.441)	0.553	1.166(0.866~1.568)	0.311
(*n*=412)	PSQI≥6 分	1.429(0.312~6.536)	0.651	1.614(0.323~8.064)	0.560
	PSQI≥5 分	2.596(0.871~7.743)	0.085	3.836(1.093~13.461)	0.036
	PSQI≥4 分	1.484(0.527~4.197)	0.575	2.043(0.651~6.408)	0.221
	SDB	1.473(0.322~6.748)	0.646	1.802(0.373~8.706)	0.463
	睡眠时间	1.432(0.992~2.067)	0.055	0.689(0.462~1.027)	0.067
	睡眠时间<8 h	0.204(0.025~1.652)	0.136	3.733(1.107~12.585)	0.034
糖耐量受损	PSQI 评分	1.337(1.09~1.641)	0.005	1.449(1.158~1.813)	0.012
(*n*=412)	PSQI≥6 分	3.997(1.568~10.188)	0.004	4.643(1.718~12.548)	0.003
	PSQI≥5 分	3.606(1.569~8.289)	0.003	4.737(1.898~11.827)	0.001
	PSQI≥4 分	2.413(1.098~5.301)	0.028	2.866(1.241~6.618)	0.014
	SDB	2.508(0.89~7.069)	0.082	2.972(1.01~8.746)	0.048
	睡眠时间	0.704(0.544~0.912)	0.008	0.568(0.404~0.797)	0.001
	睡眠时间<8 h	2.481(1.128~5.455)	0.024	3.528(1.399~8.896)	0.008

3 讨论

本研究探究了正常体重青少年群体睡眠状况与血糖水平、糖耐量受损风险之间的相关性,结果显示,睡眠质量偏差和睡眠时间不足都可能增加正常体重男性青少年糖耐量异常的发生率,而女生该趋势并不明显。空腹血糖水平与餐后 2 h 血糖水平是临床上应用于检测人体糖代谢异常和糖尿病风险的指标。但在糖代谢异常的判断上两者有着各自的优势和劣势,空腹血糖水平与餐后 2 h 血糖水平之间呈现高度正相关性[12-13]。近年来的研究表明,餐后 2 h 血糖相比空腹血糖测定对糖尿病的诊断更准确、可靠,二者在诊断糖尿病前期及糖尿病人群时,*Kappa* 值分别为 0.305 和 0.790,与空腹血糖相比,餐后 2 h 血糖可以诊断出更多的糖尿病及糖尿病前期患者[14-16]。本次研究数据分析显示,男生睡眠时间不足会导致餐后 2 h 血糖水平升高,且两者之间的相关有统计学意义,与 Spiegel 等[17]针对健康成年男性群体的研究结论一致。Zhu 等[10]针对中国青少年儿童的一项横断面研究也显示,睡眠时间的增加会导致餐后 2 h 血糖水平的下降。Sayin 等[3]的研究揭示了肥胖青少年儿童(10~15 岁)空腹血糖水平随着睡眠时间的增加而呈现 U 型的变化,即睡眠时间过长或过短都能增加空腹血糖水平。但另一项针对 15~19 岁男性青少年的研究则发现,长时间睡眠(9 h)组相比睡眠时间不足(4 h)组空腹血糖的水平有所下降[2]。Bhushan 等[18]的研究显示,在存在阻塞性睡眠障碍的肥胖儿童人群中,随着睡眠时间的延长,空腹血糖的水平逐步下降。而 Navarro-solera 等[19]的研究则表明,针对西班牙的肥胖儿童人群而言,睡眠时间不足对血糖水平并无影响。Sung 等[20]的研究结果也表明了两者之间不存在相关性。

在糖耐量受损指标 IFG 和 IGT 与睡眠状况相关性的探究中,本研究发现,正常体重男生基于 PSQI 评分的睡眠质量下降在一定程度上增加了糖耐量受损风险,而各睡眠状况特征值与 IFG 风险之间却无相关性。校正后的 SDB 风险与 IGT 发生率之间也存在正相关。校正前后,睡眠时间的增加均能降低 IGT 的发生率,相应的睡眠时间不足比例的增加则会增加 IGT 的发生率。而针对睡眠导致人体糖耐量异常的总体机制而言,可能与下丘脑—垂体—肾上腺轴(HPA 轴)的过度激活有关。另外,睡眠呼吸暂停被认为可以通过系统性激活、HPA 轴的改变、氧化压力、感染途径激

活和脂肪因子改变等途径来影响胰岛素的抵抗,从而进一步导致糖耐受异常和潜在糖尿病的发生[21]。

本研究结果还显示,女生部分指标表征的睡眠状况越不佳,血糖水平越低,与男生的结果存在不一致性。一般认为,相对较低的血糖水平意味着较低的糖耐量异常风险。Matthews 等[22]的研究数据显示,137 名非裔美国健康青少年男性的空腹血糖水平为(89.2±8.96)mg/dL,女性为(85.8±8.14)mg/dL;108 名白种健康青少年男性的空腹血糖水平为(88.8±9.31)mg/dL,女性为(86.2±9.57)mg/dL。说明男女之间可能本身存在血糖水平的差异,这种差异可能导致了在其与睡眠状况相关性这一方面也存在性别差异,但这种差异的内在原因目前还不明晰。有研究报道,睡眠时间的过长或过短会增加男性糖尿病的患病风险,但女性则不然,但目前暂无研究能够明确解释这种性别差异的内在机制[23]。

本研究通过纳入年龄、BMI-Z 评分、吸烟、喝酒、学历和发育阶段这些因素进行了校正,得到了综合考虑不同混杂因素更为科学的研究结果。但由于本研究属于横断面研究,只能探索睡眠情况和血糖异常风险之间的相关性,无法证明其因果关系。同时,也无法解释其存在相关性的内在机制。此外,本次数据样本来自于 2005—2007 年间的中国安徽双生子代谢研究,而近年来中国包括 2 型糖尿病在内的糖代谢疾病发生率呈现逐年上涨的趋势,可能存在不能较好地反映当前中国青少年儿童群体糖代谢疾病风险的缺陷,因此需要后续针对中国正常体重青少年的数据库分析。

综上所述,睡眠质量差和睡眠时间不足均可能导致男性青少年糖耐量异常的发生概率增加,但这一趋势在女生中并不明显,相关的机制仍需进一步探讨。本研究结果在一定程度上提供了睡眠质量与糖耐量异常的相关性依据,提示应当积极提升青少年群体的睡眠质量,及早预防糖代谢异常相关疾病的发生,提高青少年健康状况。

4　参考文献

[1] Association ASD. The International classification of sleep disorders: AASM, 2001, 20(1): 1-6.

[2] KLINGENBERG L, CHAPUT J P, HOLMBÄCK U, et al. Acute sleep restriction reduces insulin sensitivity in adolescent boys[J]. Sleep, 2013, 36(36): 1085-1090.

[3] SAYIN F K, BUYUKINAN M. Sleep duration and media time have a major impact on insulin resistance and metabolic risk factors in obese children and adolescents[J]. Child Obes, 2016, 12(4): 272.

[4] DENICROBERTS H, COSTACOU T, ORCHARD T J. Subjective sleep disturbances and glycemic control in adults with long-standing type 1 diabetes: the pittsburgh's edidemiology of diabetes complications study [J]. Diab Res Clin Practi, 2016, 119(1). doi: 10.1016/j.diabres2016.06.013

[5] SHAHID A, WIKINSON K, MARCU S, et al. Pittsburgh Sleep Quality Index(PSQI)[M]. New York: Springer, 2012: 279-283.

[6] National Sleep Foundation. Sleep time standard[EB/OL]. [2017-02-10]. http://sleepfoundation.org/.

[7] WANG B, NECHELES J, OUYANG F, et al. Monozygotic co-twin analyses of body composition measurements and serum lipids[J]. Prev Med, 2007, 45(5): 358-365.

[8] JI C Y. Report on childhood obesity in China(1): body mass index reference for screening overweight and obesity in Chinese school-age children[J]. 生物医学与环境科学, 2005, 18(6): 390-400.

[9] 顾晨鹃, 李敏, 李庆云, 等. 汉族阻塞性睡眠呼吸暂停与糖代谢异常的关系[J]. 中华医学杂志, 2013, 126(1): 5-10.

[10] ZHU Y, LI A M, AU C T, et al. Association between sleep architecture and glucose tolerance in children and adolescents[J]. J Diab, 2015, 7(1): 10-15.

[11] CRAIG M E, HATTERSLEY A, DONAGHUE K C. Definition, epidemiology and classification of diabetes in children and adolescents[J]. Pediatric Diab, 2009, 15(Suppl 20): 4-17.

[12] 杨玉娟, 李德韶, 雷秀霞, 等. 322 例 2 型糖尿病空腹血糖与餐后 2h 血糖的相关性分析[J]. 海南医学, 2009, 20(8): 43-44.

[13] 马辰星. 空腹血糖筛查糖尿病截点的探讨与评价[D]. 唐山: 河北联合大学, 2014.

[14] 廖远泉, 朱大武, 王玲玲. 空腹血糖及餐后 2 小时血糖测定诊断糖尿病临床价值的研究[J]. 国际检验医学杂志, 2010, 31(9): 1021-1022.

[15] 毛佳丽, 叶山东, 洪海鸥, 等. 空腹血糖和餐后 2h 血糖诊断糖代谢异常的一致性分析[J]. 中国临床保健杂志, 2012, 15(4): 347-349.

[16] 徐珂. 空腹血糖、餐后 2h 血糖、糖化血红蛋白检测在糖尿病诊断中的临床价值分析[J]. 中国当代医药, 2014, 21(13): 75-77.

[17] SPIEGEL K, TASALI E, LEPROULT R, et al. Effects of poor and short sleep on glucose metabolism and obesity risk[J]. Nat Rev Endocrinol, 2009, 5(5): 253-261.

[18] BHUSHAN B, AYUB B, THOMPSON DM, et al. Impact of short sleep on metabolic variables in obese children with obstructive sleep apnea [J]. Laryngoscope, 2016. doi: 10.1002/lary, 26420.

[19] NAVARRO-SOLERA M, CARRASCO-LUNA J, PIN-ARBOLEDAS G, et al. Short sleep duration is related to emerging cardiovascular risk factors in obese children[J]. J Pediatr Gastroenterol Nutr, 2015, 61(5): 571-576.

[20] 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.

[21] SHAW J, TANAMAS S. Diabetes: the silent pandemic and its impact on Australia[J]. Sexual Health, 2012.

[22] MATTHEWS K A, DAHL R E, OWENS J F, et al. Sleep duration and insulin resistance in healthy black and white adolescents[J]. Sleep, 2012, 35(10): 1353-1358.

[23] RUTTERS F, BESSON H, WALKER M, et al. The association between sleep cluration, insulin sensitivity, and beta-cell funetion: the EGIR-RISC study[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2016, 101(9): 3272-3280.

收稿日期:2017-03-17;**修回日期**:2017-04-20