

DOI:10.7499/j.issn.1008-8830.2013.10.013

论著·临床研究

长沙市学龄儿童睡眠不足对智力结构的影响

王香云¹ 王香² 黄超全¹ 郭子瑛³ 钱燕飞¹ 杨艳¹ 谭沫¹ 谭鑫¹ 涂秋云² 王炼²

(1. 长沙市第一医院儿科, 湖南 长沙 410005; 2. 中南大学湘雅三医院老干科, 湖南 长沙 410013;
3. 香港浸会大学, 香港 11050373)

[摘要] **目的** 探讨小学生睡眠不足对智力发育的影响, 为有效干预提供科学理论依据。**方法** 2009年6月至2010年4月, 在长沙市4个行政区分层随机抽取4所小学10~11岁5年级小学生316名进行调研, 了解其不同程度的睡眠不足在中国韦氏儿童智力量表测验上反映的智力结构特点。**结果** 收回有效问卷286份, 应答率90.5%, 其中睡眠时间正常(夜间睡眠时间 ≥ 8 h, 对照组)106人, 睡眠不足180人(夜间睡眠时间 < 8 h, 睡眠不足组)。睡眠不足组各项分测验、言语智商、操作智商和总智商得分均显著低于对照组($P<0.05$), 言语理解因子和记忆/注意因子得分亦显著低于对照组($P<0.05$)。与对照组比较, 中度睡眠不足亚组言语智商、总智商及言语理解因子、记忆/注意因子得分降低($P<0.05$); 重度睡眠不足亚组各项得分均降低($P<0.05$)。睡眠不足组及中度和重度睡眠不足亚组儿童中智力不平衡者的比例显著高于对照组($P<0.05$)。**结论** 睡眠不足对小学生智力发育有不良影响, 尤其是对言语智商发育的影响较大, 主要发生于中、重度睡眠不足的小学生。

[中国当代儿科杂志, 2013, 15(10): 866-869]

[关键词] 睡眠不足; 智力结构; 韦氏儿童智力量表; 小学生

Effects of sleep deprivation on the intelligence structure of school-age children in Changsha, China

WANG Xiang-Yu, WANG Xiang, HUANG Chao-Quan, GUO Zi-Ying, QIAN Yan-Fei, YANG Yan, TAN Mo, TAN Xin, TU Qiu-Yun, WANG Lian. Department of Pediatrics, First Hospital of Changsha, Changsha 410005, China (Email: wxhaoyisheng@163.com)

Abstract: Objective To investigate the effects of sleep deprivation on intelligence development in primary school students. **Methods** Between June 2009 and April 2010, 316 grade 5 students aged 10-11 years were selected from four primary schools in four administrative districts of Changsha, China by stratified random sampling. The intelligence characteristics of children with varying degrees of sleep deprivation were investigated using the Chinese Wechsler Intelligence Scale for Children. **Results** A total of 286 valid questionnaires were received, with a response rate of 90.5%. The survey was comprised of a sleep deprivation group (sleep time < 8 hours per night; $n=180$) and a control group (sleep time ≥ 8 hours per night; $n=106$). The sleep deprivation group had significantly lower subtest scores, verbal intelligence quotient (IQ) (VIQ), performance IQ (PIQ) and full scale IQ ($P<0.05$) and significantly lower verbal comprehension factor score and memory/attention factor score compared with the control group ($P<0.05$). Compared with the control group, the moderate sleep deprivation subgroup had significantly decreased VIQ and full scale IQ as well as verbal comprehension factor score and memory/attention factor score ($P<0.05$), and the severe sleep deprivation subgroup showed decreases in all scores ($P<0.05$). The sleep deprivation group and moderate and severe sleep deprivation subgroups had significantly higher proportions of children with VIQ-PIQ imbalance than the control group. **Conclusions** Sleep deprivation adversely affects intelligence development, especially VIQ, in primary school students, and the adverse effects of sleep deprivation are mainly seen in students with moderate and severe sleep deprivation.

[Chin J Contemp Pediatr, 2013, 15(10): 866-869]

Key words: Sleep deprivation; Intelligence structure; Wechsler Intelligence Scale for Children; Primary school student

[收稿日期] 2013-01-26; [修回日期] 2013-04-19

[基金项目] 2009年长沙市科技计划项目(K09ZD036-33)。

[作者简介] 王香云, 女, 大学, 主任医师。

睡眠时间低于生理需要量以下会影响儿童的智能发育,降低认知能力^[1],并影响学龄儿童的上课注意力、理解力和记忆力,降低学习效率^[2-4]。青少年研究中心调查发现,我国约有80%的小学生睡眠不足^[5]。本研究观察睡眠不足学龄儿童在中国韦氏儿童智力量表(C-WISC)测验上反映的智力结构特点,探讨睡眠不足对儿童智能发育的影响,以期提高对儿童睡眠不足的重视。

1 资料与方法

1.1 研究对象

2009年6月至2010年4月,在长沙市河东4个行政辖区内采取分层随机抽样方法对10~11岁5年级学生进行调研。据中国青少年研究中心调查,小学生睡眠不足随年级升高而加重^[5],因此本研究仅选择5年级学生以减少年级差异的影响。每个区随机抽取小学1所共4所,每所小学整群抽取5年级各2个班,均为非寄宿制儿童。以班级为单位向家长发放调查表316份,剔除不合格问卷后,收回有效问卷286份,应答率90.5%。男生147名,占51.4%;女生139名,占48.6%。本研究获得家长知情同意。

纳入标准:(1)学生听力、视力均正常,能理解并配合完成智力测验;(2)居住在长沙;(3)排除有肥胖、神经精神疾病及相关家族史的学生。

以夜间睡眠8 h为界线^[5-6],将研究对象分为对照组和睡眠不足组。夜间睡眠时间 ≥ 8 h者为对照组,共106人,占37.1%,其中男生55人,女生51人。夜间睡眠时间 < 8 h者为睡眠不足组,共180人,占62.9%,其中男生92人,女生88人。对照组与睡眠不足组年龄和性别构成差异无统计学意义。

1.2 研究方法

1.2.1 调查 (1)一般资料:包括儿童性别、年龄、出生体重、母乳喂养、独生子女、家庭生活环境、收入及学生营养状况、早期教育、父母生育年龄、父母文化程度及职业、神经精神疾病家族史等。(2)夜间睡眠时间界定:指从儿童每晚开始进入熟睡到次晨刚醒的时间段^[7]。采用睡眠日记形式自行记录,专人指导入组儿童及父母填写表格。周一至周日分别询问,1周的总睡眠时间除以7即是每天的睡眠时间。(3)睡眠不足分度:据中国学生体质与健康研究组对学生睡眠调查所用标准^[6],按夜间8 h睡眠时间划分,睡眠

≥ 8 h为正常睡眠;轻度睡眠不足为7 h~;中度睡眠不足为6 h~;重度睡眠不足 < 6 h。以班级为单位,向家长发放调查表,家长按统一要求观察学生3个月并记录,在观察中调查员跟踪随访指导。最后,家长集中到学校,据观察学生近3个月的综合情况统一填写调查表,调查员及时补漏纠错,当场收卷。

1.2.2 智商测定 由经过专业培训的医务人员采用龚耀先等^[8]修订的中国韦氏儿童智力量表(C-WISC)进行测试,计算言语智商(VIQ)、操作智商(PIQ)和总智商(FIQ)及言语理解因子、知觉组织因子和记忆/注意因子3个因子智商。VIQ和PIQ差值绝对值 ≥ 15 为智力不平衡, < 15 为智力平衡。总智商70~79分为临界智力,80~89分为中下智力,90~109分为中等智力,110~119分为中上智力,120~129分之间为超常智力,130分以上为极超常智力。

1.3 统计学分析

所有数据用SPSS 10.0统计软件进行统计学分析,两组间计量资料比较采用 t 检验,多组间比较采用单因素方差分析,两两比较采用Newman-Keuls法的 q 检验。智力平衡构成比分析采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 总智商分布情况

286名小学生中,IQ最高值为122分,最小值为83分,平均 $IQ 99 \pm 12$ 分。IQ在90~110分的占58.4%,90分以下的占22.0%;110分以上的占19.6%,符合人类智商正态分布规律;男女IQ差异无统计学意义($P > 0.05$)。

2.2 智力结构比较

睡眠不足组各项分测验、言语智商、操作智商和总智商得分均低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),言语理解因子和记忆/注意因子得分低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),而知觉组织因子得分差异无统计学意义($P > 0.05$)。与对照组比较,轻度睡眠不足组各项得分差异均无统计学意义($P > 0.05$);中度睡眠不足组语言智商、总智商及言语理解因子、记忆/注意因子得分降低,差异有统计学意义($P < 0.05$);重度睡眠不足组各项得分均降低,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表1。

表 1 睡眠不足各亚组与对照组的智力结构比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	语言量表						操作量表				
		常识	分类	算术	词汇	领悟	背数	填图	图片排列	木块图	图形拼凑	译码
对照组	106	9.9 ± 2.5	11.0 ± 2.3	10.3 ± 2.3	10.8 ± 2.7	10.7 ± 2.5	9.5 ± 2.4	9.9 ± 2.2	9.7 ± 2.4	9.8 ± 2.5	9.8 ± 2.7	9.3 ± 2.3
睡眠不足组	180	9.0 ± 2.4 ^a	10.2 ± 2.3 ^a	9.4 ± 2.3 ^a	9.8 ± 2.6 ^a	9.8 ± 2.5 ^a	8.7 ± 2.4 ^a	9.1 ± 2.3 ^a	9.0 ± 2.5 ^a	9.0 ± 2.5 ^a	9.0 ± 2.6 ^a	8.3 ± 2.3 ^a
轻度	75	9.2 ± 2.4	10.4 ± 2.3	9.6 ± 2.3	10.2 ± 2.6	10.1 ± 2.5	9.0 ± 2.4	9.3 ± 2.3	9.3 ± 2.5	9.3 ± 2.6	9.3 ± 2.7	8.6 ± 2.4
中度	56	9.1 ± 2.5 ^a	10.2 ± 2.4 ^a	9.3 ± 2.3 ^a	9.7 ± 2.5 ^a	9.8 ± 2.5 ^a	8.7 ± 2.4 ^a	9.1 ± 2.3 ^a	9.0 ± 2.5	9.0 ± 2.5	9.0 ± 2.6	8.3 ± 2.2 ^a
重度	49	8.8 ± 2.4 ^a	9.8 ± 2.3 ^a	9.1 ± 2.3 ^a	9.5 ± 2.6 ^a	9.5 ± 2.5 ^a	8.4 ± 2.3 ^a	8.8 ± 2.3 ^a	8.8 ± 2.4 ^a	8.8 ± 2.4 ^a	8.7 ± 2.6 ^a	8.1 ± 2.2 ^a

续表 1

组别	n	语言智商	操作智商	总智商	言语理解因子	知觉组织因子	记忆 / 注意因子
对照组	106	106 ± 12	100 ± 11	102 ± 13	105 ± 12	100 ± 11	107 ± 12
睡眠不足组	180	101 ± 13 ^a	96 ± 11 ^a	98 ± 12 ^a	101 ± 12 ^a	96 ± 11	101 ± 13 ^a
轻度	75	102 ± 12	97 ± 12	99 ± 12	102 ± 12	97 ± 12	103 ± 13
中度	56	101 ± 13 ^a	96 ± 11	98 ± 13 ^a	101 ± 12 ^a	96 ± 11	101 ± 12 ^a
重度	49	99 ± 13 ^a	95 ± 11 ^a	96 ± 13 ^a	100 ± 13 ^a	95 ± 11 ^a	100 ± 13 ^a

a: 与对照组比较, $P < 0.05$

2.3 智力平衡的比较

对照组 106 例中, 智力平衡者 101 例 (95.3%), 智力不平衡者 5 例 (4.7%), 其中 VIQ-PIQ ≥ 15 的 4 例, PIQ-VIQ ≥ 15 的 1 例。睡眠不足组 180 例中, 智力平衡者 146 例 (81.1%), 智力不平衡者 34 例 (18.9%), 其中 VIQ-PIQ ≥ 15 的 19 例, PIQ-VIQ ≥ 15 的 15 例。75 例轻度睡眠不足儿童中, 智力平衡者 68 例 (90.7%), 智力不平衡者 7 例 (9.3%), 其中 VIQ-PIQ ≥ 15 的 5 例, PIQ-VIQ ≥ 15 的 2 例。56 例中度睡眠不足儿童中, 智力平衡者 44 例 (78.6%), 智力不平衡者 12 例 (21.4%), 其中 VIQ-PIQ ≥ 15 的 7 例, PIQ-VIQ ≥ 15 的 5 例。49 例重度睡眠不足儿童中, 智力平衡者 34 例 (69.4%), 智力不平衡者 15 例 (30.6%), 其中 VIQ-PIQ ≥ 15 的 7 例, PIQ-VIQ ≥ 15 的 8 例。睡眠不足组及中度和重度睡眠不足亚组儿童中智力不平衡者的比例均高于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

3 讨论

本研究中睡眠不足学龄儿童占 62.9%, 低于 2010 年中国青少年研究中心调查的 1~6 年级学龄儿童的 80%^[1], 但高于全国 5 年级学龄儿童的 58.7%^[2]。本研究对象是面临升初中的 5 年级学生, 课业负担重, 学习压力大, 有 56.6% 的学生参加校外辅导, 睡眠时间被挤占。本研究中有 26.2% 的学生睡眠时间在 7~8 h 之间, 有 19.6% 的学生睡眠时间在 6~7 h 之间, 有 17.1% 学生睡眠时间小于 6 h, 只有 37.6% 的学生能保证夜间 8 h 睡眠时间。

睡眠不足的学生尽管总智商、言语智商和操

作智商均在正常范围内, 但评价得分低于正常睡眠组, 智力结构的各项分测验得分也低于对照组, 除知觉组织因子外, 其余各项的差异均有统计学意义。不同程度的睡眠时间减少, 对智力结构的影响不同, 轻度睡眠不足对智力结构的影响不大, 但中、重度睡眠不足对智力结构的不同成分造成不同程度的影响, 对言语理解和记忆 / 注意的影响较大。睡眠不足的学生背数和译码得分最低, 译码是考察学生的抄写速度、精确性、短时记忆、视觉力、一般学习能力和抗分心能力; 背数是考察学生短时听觉记忆力及注意力, 存储和吸收知识的能力, 是反映学习能力的重要指标。这二项得分低, 提示睡眠不足的学生言语理解能力、注意集中力、认知灵活性、短时记忆力及对外来信息的整合速度、手眼协调能力和心理运作速度及准确度均降低。在智力测试中还发现, 中、重度睡眠不足的学生注意力难以集中, 理解能力较差, 易出错, 这也会影响学生的学习、记忆和判断功能。在智商因子分析中发现, 中度睡眠不足会影响记忆 / 注意因子, 重度睡眠不足对言语理解因子和记忆注意因子的影响更大。本研究发现睡眠不足可能对学龄儿童智商发育造成一定的负面影响。

言语理解能力和操作能力是 2 个主要智商结构因子, VIQ 和 PIQ 差值 ≥ 15 , 提示受试者存在左右大脑半球功能发展不平衡, 可作为判断一侧脑功能障碍的证据之一^[9]。VIQ 代表人类左脑功能, 与语言思维有关, PIQ 代表右脑功能, 与方向定位, 形象感知、音乐有关, 也与思维、语言有关, 体现大脑功能的整体性^[9]。正常人大脑半球功能可能有不对称性, 当左半球功能缺陷时, VIQ 明显落后于 PIQ, 即 PIQ-VIQ ≥ 15 ; 当右半球功能缺陷时,

则PIQ明显落后于VIQ即 $VIQ-PIQ \geq 15$ 。一般来说,儿童大脑生长发育快,代偿性强、可随神经系统发育而VIQ、PIQ相对平衡。

本研究中,睡眠不足儿童智力发育不平衡比例高于对照组,提示睡眠不足可能对儿童大脑发育平衡有一定不良影响。这可能是由于睡眠不足对语言智商的影响大于对操作智商的影响造成的,轻度睡眠不足对语言和操作智商影响不大,中度睡眠不足影响言语智商,而重度睡眠不足言语智商和操作智商均受到影响。

学龄儿童的大脑神经系统处于发育阶段,充足的睡眠对儿童中枢神经系统发育成熟有着举足轻重的作用^[10-12]。睡眠可促进思维活跃及提高记忆力,尤其是晚上学习完之后,尽快进入睡眠状态,第二天早上醒后会记忆犹新,这是因为脑神经细胞在进入睡眠状态前,对白天所接受的信息有加强和巩固的作用^[11]。这种睡眠记忆术可达到事半功倍的效果^[11-13]。如家长能将儿童的学习与睡眠有机地结合起来,避免疲劳学习,保证学龄儿童有充足的睡眠时间,还能激发学生的学习兴趣,提高学习效率^[12-14]。长期睡眠不足的学生,容易造成脑缺氧而致脑功能下降,此时再增加脑负荷则加重脑损伤,会降低神经突触功能,使信息传导速度减慢,导致注意稳定性下降,出现头昏、思维迟钝、记忆力下降和注意力不集中等现象^[13-16]。

本研究不足之处是仅对长沙市的小学5年级学生进行了小范围的探讨分析,样本量较少,不足以反映长沙市学龄儿童的整体状况。今后可进一步扩大研究范围和样本量,对各年龄阶段儿童进行研究分析,以期发现睡眠不足对儿童智能影响的时效作用。

[参 考 文 献]

- [1] 沈晓明. 教育学中的儿科医学问题——一个教育界和医学界应该共同关注的研究方向[J]. 教育发展研究, 2008, (13):13-14.
- [2] 赵舒薇, 李生慧. 青少年睡眠与学业成绩相关性的研究进展[J]. 中国儿童保健杂志, 2012, 20(9): 820-822.
- [3] Dahl RE. Sleep, learning, and the developing brain: early-to-bed as a healthy and wise choice for school aged children[J]. Sleep, 2005, 28(12): 1498-1499.
- [4] 王香云, 钱燕飞, 龚省城, 谭沫, 谭鑫, 杨艳, 等. 儿童睡眠质量对上课注意力和学习成绩影响的量化研究[J]. 中国当代儿科杂志, 2011, 13(12): 973-976.
- [5] 张美玲子. 中小学生睡眠再调查[J]. 教育, 2010, (12上): 36-37.
- [6] 中国学生体质与健康研究组. 2005年中国学生体质与健康调研报告[M]. 北京: 高等教育出版社, 2007: 178-183.
- [7] 刘贤臣, 唐茂芹, 胡蕾, 王爱祯, 吴宏新, 赵贵芳. 匹兹堡睡眠质量指数的信度和效度研究[J]. 中华精神科杂志, 1996, 5(2): 103-107.
- [8] 龚耀先, 蔡太生. 中国修订韦氏儿童智力量表(C-WISC)手册[M]. 长沙: 湖南地图出版社, 1993.
- [9] McBurnet K, Pliffner LJ, Willcutt E. Experimental crossvalidation of DSM-IV types of attention-deficit/hyperactivity disorder[J]. Am Acad Child Adolesc Psychiatry, 1999, 38: 17-24.
- [10] Kopasz M, Loessl B, Hornyak K. Sleep and memory in healthy children and adolescents-A critical review[J]. Sleep Med Rev, 2010, 14(3): 167-177.
- [11] Maquet P. The role of sleep in learning and memory. Science[J]. 2001, 294(5544): 1048-1052.
- [12] Eliasson AH, Lettieri CJ. Early to bed, early to rise! Sleep habits and academic performance in college students[J]. Sleep Breath, 2010, 14(1): 71-75.
- [13] Curcio G, Ferrara M, De Gennaro L. Sleep loss, learning capacity and academic performance(Review)[J]. Sleep Med Rev, 2006, 10(5): 323-337.
- [14] Li S, Zhu S, Jin X. Risk factors associated with short sleep duration among Chinese school-aged children[J]. Sleep Med, 2010, 11(9): 907-916.
- [15] Muchado RB, Hipolide DC, Benedito-silva AA. Sleep deprivation induced by the modified multiple platform technique: quantification of sleep loss and recovery[J]. Brain Res, 2004, 1004(1-2): 45-50.
- [16] 徐健, 颜崇淮, 沈晓明. 睡眠剥夺损害学习记忆能力的研究[J]. 中华预防医学杂志, 2004, 38(2): 134-137.

(本文编辑: 钟乐)