

浙江省中学生脊柱弯曲异常的影响因素研究

李娟娟, 章荣华, 孟佳, 高雷, 沈郁, 顾昉, 朱冰

浙江省疾病预防控制中心营养与食品安全所, 浙江 杭州 310051

摘要: **目的** 了解浙江省中学生脊柱弯曲异常情况及影响因素, 为制定学生脊柱弯曲异常干预措施提供依据。**方法** 基于2022年学生常见病和健康影响因素监测项目, 采用分层随机整群抽样方法抽取浙江省90个县(市、区)的中学生开展脊柱弯曲异常筛查, 并通过问卷调查、体格检查收集基本信息、营养状况、静坐时间和睡眠时间等资料; 采用多因素 logistic 回归模型分析中学生脊柱弯曲异常的影响因素。**结果** 调查93 988人, 有效应答92 559人, 应答率为98.48%。其中男生48 578人, 占52.48%; 女生43 981人, 占47.52%。检出脊柱弯曲异常1 690人, 占1.83%。多因素 logistic 回归分析结果显示, 女生 ($OR=1.331$, $95\%CI: 1.204 \sim 1.471$)、居住在郊县 ($OR=1.254$, $95\%CI: 1.135 \sim 1.385$)、年龄 ≥ 14 岁 (14~16岁, $OR=1.252$, $95\%CI: 1.108 \sim 1.414$; > 16 岁, $OR=1.273$, $95\%CI: 1.090 \sim 1.486$) 和静坐时间 > 10 h/d ($OR=1.162$, $95\%CI: 1.034 \sim 1.305$) 的中学生脊柱弯曲异常风险较高, 超重肥胖 ($OR=0.491$, $95\%CI: 0.426 \sim 0.565$)、定期调整课桌椅高度 ($OR=0.883$, $95\%CI: 0.797 \sim 0.979$) 和睡眠时间 ≥ 8 h/d ($OR=0.850$, $95\%CI: 0.765 \sim 0.945$) 的中学生脊柱弯曲异常风险较低。**结论** 浙江省中学生脊柱弯曲异常与性别、地区、年龄、静坐时间、营养状况、定期调整课桌椅高度和睡眠时间有关。

关键词: 中学生; 脊柱弯曲异常; 影响因素

中图分类号: R682.3

文献标识码: A

文章编号: 2096-5087 (2024) 12-1036-05

Influencing factors for abnormal spinal curvature among middle school students in Zhejiang Province

LI Juanjuan, ZHANG Ronghua, MENG Jia, GAO Lei, SHEN Yu, GU Fang, ZHU Bing

Department of Nutrition and Food Safety, Zhejiang Provincial Center for Disease Control and Prevention, Hangzhou, Zhejiang 310051, China

Abstract: Objective To investigate the status and influencing factors of abnormal spinal curvature among middle school students in Zhejiang Province, so as to provide insights into formulating intervention measures of abnormal spinal curvature among students. **Methods** Middle school students were selected from 90 counties (cities or districts) for abnormal spinal curvature screening using the stratified random cluster sampling method based on the Student Common Diseases and Influencing Factors Program in 2022. Basic information, nutritional status, sedentary time and sleep time were collected through questionnaire surveys and physical examination. Influencing factors for abnormal spinal curvature among middle school students were identified using a multivariable logistic regression model. **Results** Totally 93 988 students were recruited, and 92 559 students responded effectively, with a response rate of 98.48%. There were 48 578 males (52.48%) and 43 981 females (47.52%). A total of 1 690 students with abnormal spinal curvature were detected, accounting for 1.83%. Multivariable logistic regression analysis showed that the students who were female ($OR=1.331$, $95\%CI: 1.204-1.471$), lived in suburb areas ($OR=1.254$, $95\%CI: 1.135-1.385$), were at ages of 14 years and above (14 to 16 years, $OR=1.252$, $95\%CI: 1.108-1.414$; > 16 years, $OR=1.273$, $95\%CI: 1.090-1.486$) and had sedentary time greater than 10 h/d ($OR=1.162$, $95\%CI: 1.034-1.305$) might have higher risks of abnormal spinal curvature, while the students who were overweight or obesity ($OR=0.491$, $95\%CI: 0.426-0.565$), regularly adjust the heights of the desks and chairs ($OR=0.883$, $95\%CI: 0.797-0.979$), and slept 8 hours or more per day ($OR=0.850$, $95\%CI: 0.765-0.945$) might

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2024.12.006

作者简介: 李娟娟, 硕士, 主管医师, 主要从事学生健康监测与评估工作

通信作者: 朱冰, E-mail: bzh@cdc.zj.cn

have lower risks of abnormal spinal curvature. **Conclusion** The prevalence of abnormal spinal curvature among middle school students in Zhejiang Province is associated with gender, region, age, nutritional status, regularly adjusting the heights of desks and chairs, sedentary time and sleep time.

Keywords: middle school student; abnormal spinal curvature; influencing factor

脊柱弯曲异常已成为继近视、肥胖后危害我国儿童青少年健康的第三大问题, 2019年国家卫生健康委员会将其纳入学生常见病监测, 2021年国家卫生健康委员会、教育部将其纳入学生年度健康体检项目^[1-2]。2019年学生常见病监测结果显示, 中小學生脊柱弯曲异常检出率为2.8%^[3]。脊柱弯曲异常不仅影响骨骼、循环系统、呼吸系统和消化系统发育, 还可引发心理疾病^[4]。脊柱弯曲异常是多种因素综合导致的结果, 遗传、代谢异常、早期生活环境和行为等都可能是脊柱弯曲异常的影响因素^[5-6]。儿童青少年正处在生长发育关键时期, 应早期识别脊柱弯曲异常的危险因素, 实施健康教育及干预, 预防和控制脊柱弯曲异常。本研究基于2022年浙江省学生常见病和健康影响因素监测项目, 分析中学生脊柱弯曲异常情况及其影响因素, 为制定学生脊柱弯曲异常干预措施提供依据。

1 对象与方法

1.1 对象

基于2022年学生常见病和健康影响因素监测项目, 于2022年9—11月在浙江省90个县(市、区)开展调查。根据监测方案将90个县(市、区)分为37个城区和53个郊县, 采用分层随机整群抽样方法, 每个城区随机抽取5所中学(2所初中、2所普通高中、1所职业高中), 每个郊县随机抽取3所中学(2所初中、1所普通高中), 按照年级分层, 每个年级以班级为单位至少抽取80名学生进行调查。调查前取得学生及家长的书面知情同意。本研究通过浙江省疾病预防控制中心伦理委员会审查(2024-026-01)。

1.2 方法

1.2.1 脊柱弯曲异常筛查

由经过培训的专业骨科医生和学校保健医生或全科医生, 按照《儿童青少年脊柱弯曲异常防控技术指南》^[2]和GB/T 16133—2014《儿童青少年脊柱弯曲异常的筛查》^[7]进行脊柱弯曲异常筛查, 并由经培训考核合格的专业技术人员随机抽样复核, 确保现场筛查质量。脊柱弯曲异常包括脊柱侧弯和脊柱前后弯曲异常。脊柱侧弯筛查包括一般检查、前屈试验、脊柱运动试验, 并使用躯干旋转测量仪测量受检者脊柱各

段(胸段、胸腰段、腰段), 记录最大偏斜角(angle of trunk rotation, ATR)及部位。一般检查和前屈试验均无异常且 $ATR < 5^\circ$ 为无侧弯; 一般检查异常、前屈试验阳性或 $ATR \geq 5^\circ$, 但脊柱运动试验后 $ATR < 5^\circ$ 为姿态不良; 一般检查异常、前屈试验阳性或 $ATR \geq 5^\circ$, 脊柱运动试验后 $ATR \geq 5^\circ$ 为脊柱侧弯。脊柱前后弯曲检查包括一般检查和俯卧试验, 一般检查异常且俯卧试验阳性为脊柱前后弯曲异常; 一般检查异常但俯卧试验阴性为姿态不良。

1.2.2 体格检查

现场调查人员采用机械式身高计测量学生身高, 精确到0.1 cm; 电子体重秤测量学生体重, 精确到0.1 kg。重复测量2次, 取平均值, 计算体质指数(BMI)。根据WS/T 586—2018《学龄儿童青少年超重与肥胖筛查》^[8]和WS/T 456—2014《学龄儿童青少年营养不良筛查》^[9]评价学生营养状况, 分为营养不良、正常和超重肥胖。根据WS/T 663—2020《中小学生屈光不正筛查规范》^[10], 单眼裸眼视力 $< 5.0 D$ 且非睫状肌麻痹下电脑验光等效球镜度数 $< -0.50 D$ 为近视; 确认佩戴角膜塑形镜的受检者也计入近视。

1.2.3 脊柱弯曲异常相关因素调查

采用《2022年全国学生常见病和健康影响因素调查表(中学版)》调查学生基本信息、校内用眼环境、户外活动、静坐时间和睡眠情况等。校内用眼环境包括定期调整课桌椅高度和定期调换座位, 以每学期1次划分。过去1周平均每天静坐时间和睡眠时间分别以10 h、8 h划分; 过去1周 $\geq 1 h$ 中高强度活动频率以3 d/周划分。由经过统一培训的调查人员以班级为单位组织学生匿名填写问卷, 问卷数据双人录入并校验。

1.3 统计分析

采用SPSS 24.0软件统计分析。定性资料采用相对数描述, 组间比较采用 χ^2 检验。中学生脊柱弯曲异常的影响因素采用多因素logistic回归模型分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况

调查中学生93 988人, 有效应答92 559人, 应

答率为 98.48%。其中男生 48 578 人, 占 52.48%; 女生 43 981 人, 占 47.52%。城区 51 045 人, 占 55.15%; 郊县 41 514 人, 占 44.85%。初中学生 49 356 人, 占 53.32%; 高中学生 43 203 人, 占 46.68%。

2.2 脊柱弯曲异常检出情况

检出姿态不良 3 150 人, 占 3.40%; 检出脊柱弯

曲异常 1 690 人, 占 1.83%。其中, 脊柱侧弯 1 658 人, 占 1.79%; 脊柱前后弯曲 38 人, 占 0.04%。性别、地区、学段、年龄、营养状况、近视、定期调整课桌椅高度、睡眠时间、静坐时间和身体出现持续酸痛不同的中学生脊柱弯曲异常检出率比较, 差异有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。见表 1。

表 1 浙江省中学生脊柱弯曲异常检出情况

Table 1 Prevalence of abnormal spinal curvature among middle school students in Zhejiang Province

项目	筛查人数	脊柱弯曲异常人数	检出率/%	χ^2 值	P值	项目	筛查人数	脊柱弯曲异常人数	检出率/%	χ^2 值	P值
性别				64.978	<0.001	否	53 363	1 053	1.97		
男	48 578	723	1.49			定期调换座位				2.438	0.118
女	43 981	967	2.20			是	74 409	1 389	1.87		
地区				17.198	<0.001	否	15 235	256	1.68		
城区	51 045	848	1.66			静坐时间/ (h/d)				17.946	<0.001
郊县	41 514	842	2.03			> 10	21 478	465	2.17		
学段				4.725	0.030	≤10	71 081	1 225	1.72		
初中	49 356	857	1.74			睡眠时间/ (h/d)				27.139	<0.001
高中	43 203	833	1.93			< 8	43 981	909	2.07		
年龄/岁				24.651	<0.001	≥8	48 578	781	1.61		
< 14	30 022	454	1.51			书包类型				4.428	0.109
14~	45 471	891	1.96			双肩包	78 629	1 421	1.81		
> 16	17 066	345	2.02			单肩包	10 519	217	2.06		
营养状况				124.020	<0.001	拉杆包	494	6	1.21		
正常	62 200	1 309	2.10			≥1 h 中高强度运动				2.199	0.138
营养不良	5 610	129	2.30			频率/ (d/周)					
超重肥胖	24 749	252	1.02			< 3	41 098	779	1.90		
近视				10.434	0.001	≥3	49 181	867	1.76		
是	73 720	1 399	1.90			身体出现持续酸痛				11.419	0.001
否	18 839	291	1.54			是	37 681	754	2.00		
定期调整课桌椅高度				13.988	<0.001	否	52 598	892	1.70		
是	36 281	592	1.63								

2.3 脊柱弯曲异常影响因素的多因素 logistic 回归分析

以脊柱弯曲异常 (0=否, 1=是) 为因变量, 表 1 所有变量为自变量做多因素 logistic 回归分析。结果显示, 女生、居住在郊县、年龄≥14 岁、静坐时间 > 10 h/d 与中学生脊柱弯曲异常风险增加有关; 超重肥胖、定期调整课桌椅高度、睡眠时间≥8 h/d 与中学生脊柱弯曲异常风险降低有关。见表 2。

3 讨论

本研究基于 2022 年浙江省学生常见病和健康影响因素监测项目, 筛查了浙江省 92 559 名中学生的脊柱弯曲异常状况, 样本量大, 结果更有代表性, 可反映浙江省中学生脊柱弯曲异常流行现状及特征。调查结果显示, 2022 年浙江省中学生脊柱弯曲异常检出

率为 1.83%, 低于 2022 年四川省中学生脊柱弯曲异常检出率 (初中学生为 3.80%、高中学生为 4.70%)^[11]。

女生、居住在郊县、年龄≥14 岁、静坐时间 > 10 h/d 的中学生脊柱弯曲异常风险较高。脊柱弯曲异常检出率女生高于男生, 郊县学生高于城区, 与多项研究结果^[12-14]一致, 提示中学阶段女生和郊县学生应作为脊柱弯曲异常的重点筛查和干预人群。年龄≥14 岁的学生检出率较高, 可能与青春期快速生长发育, 课业负担加重, 长时间静坐学习, 脊柱周围肌肉力量比较薄弱有关。久坐会导致身体肌肉功能水平下降, 加剧脊柱两侧肌肉不平衡^[15], 导致脊柱弯曲异常。

超重肥胖、定期调整课桌椅高度、睡眠时间≥8 h/d 的中学生脊柱弯曲异常风险较低, 与其他同类研究结果^[1, 16]相似。本研究显示, 超重肥胖学生脊

表2 浙江省中学生脊柱弯曲异常影响因素的多因素 logistic 回归分析
Table 2 Multivariable logistic regression analysis of factors affecting abnormal spinal curvature among middle school students in Zhejiang Province

变量	参照组	β	$s_{\bar{x}}$	Wald χ^2 值	P值	OR值	95%CI
性别							
女	男	0.286	0.051	31.331	<0.001	1.331	1.204~1.471
地区							
郊区	城区	0.226	0.051	19.888	<0.001	1.254	1.135~1.385
年龄/岁							
14~	<14	0.224	0.062	13.069	<0.001	1.252	1.108~1.414
>16		0.241	0.079	9.337	0.002	1.273	1.090~1.486
营养状况							
营养不良	正常	0.146	0.095	2.384	0.123	1.157	0.961~1.393
超重肥胖		-0.712	0.072	98.725	<0.001	0.491	0.426~0.565
定期调整课桌椅高度							
是	否	-0.124	0.053	5.619	0.018	0.883	0.797~0.979
静坐时间/ (h/d)							
>10	≤10	0.150	0.059	6.412	0.011	1.162	1.034~1.305
睡眠时间 (h/d)							
≥8	<8	-0.162	0.054	9.083	0.003	0.850	0.765~0.945
常量		-4.453	0.073	3 752.799	<0.001	0.012	

柱弯曲异常检出率为 1.02%，低于营养不良学生的 2.30% 和正常学生的 2.10%。SONG 等^[15] 研究认为消瘦是脊柱侧弯的危险因素。但超重肥胖也会影响中学生健康，建议中学生加强体重控制与管理，保持 BMI 在正常范围。学校定期根据学生身高调整课桌椅高度是脊柱弯曲异常的保护因素。若课桌椅高度与身高长期不匹配，学生容易形成不良坐姿，不能维持脊柱的正常生理弯曲，提示学校配备可调节的课桌椅，并且每学期根据学生身高调整课桌椅高度是减少脊柱弯曲异常发生的重要措施之一。睡眠时间 < 8 h/d 的学生脊柱弯曲异常风险更高。睡眠对脊柱弯曲异常的发生发展至关重要，有研究表明，睡眠不足会导致白介素过度表达和骨密度降低，增加骨骼肌肉疾病的发生^[17]。本研究未发现脊柱弯曲异常与学生书包类型、运动频率的关联，但关于运动对脊柱弯曲异常的影响，现有文献报道尚不一致^[18]。

为预防中学生脊柱弯曲异常，家长可督促中学生读写时坐姿正确，控制电子屏幕使用时间等静态行为，保证学生饮食健康与营养，鼓励多参与户外锻炼活动；学校应定期调换学生座位、调整课桌椅高度，加强脊柱健康知识宣传教育，定期组织体检；学生应自觉养成良好的生活方式，保护脊柱健康。本研究采用问卷调查收集资料，可能存在回忆偏倚；脊柱弯曲异常仅为初筛，且受限于横断面研究，不

能对脊柱弯曲异常与各影响因素进行因果推断，还需进一步研究。

参考文献

- [1] 张帅, 赵莉, 杨阳, 等. 青少年脊柱弯曲异常危险因素的 Meta 分析 [J]. 中国儿童保健杂志, 2023, 31 (10): 1121-1126.
- [2] 中华人民共和国国家卫生健康委员会疾病预防控制中心. 《儿童青少年脊柱弯曲异常防控技术指南》及编写说明 [EB/OL]. [2024-08-16]. <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s5899tg/202111/5579c1240d034ac680a7505994aa082d.shtml>.
- [3] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 2021 年 7 月 13 日新闻发布会介绍儿童青少年近视防控和暑期学生健康有关情况 [EB/OL]. [2024-08-16]. <http://www.nhc.gov.cn/xwzb/webcontroller.do?titleSeq=11389>.
- [4] WANG H, LI T, YUAN W S, et al. Mental health of patients with adolescent idiopathic scoliosis and their parents in China: a cross-sectional survey [J]. BMC Psychiatry, 2019, 19 (1): 1-8.
- [5] 梁薇, 任梦婷, 张文科, 等. 滁州市中小学生对脊柱侧弯筛查结果 [J]. 预防医学, 2024, 36 (7): 607-610.
- [6] DAI Z C, WANG Y W, WU Z C, et al. Novel mutations in UTS2R are associated with adolescent idiopathic scoliosis in the Chinese population [J]. Spine, 2021, 46 (5): 288-293.
- [7] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 儿童青少年脊柱弯曲异常的筛查: GB/T 16133—2014 [S]. 2014.
- [8] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 学龄儿童青少年超重与肥胖筛查: WS/T 586—2018 [S]. 2018.
- [9] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 学龄儿童青少年营养不良筛查: WS/T 456—2014 [S]. 2014.

性, 摆脱不良思维模式和负性情绪, 心态更趋向于公开接受甚至不批判的态度, 对压力事件表现出从容, 从而缓解焦虑症状、抑郁症状^[16]。此外, 正念调节并不是一蹴而就, 需要觉察本身、选择情境、注意分配、认知改变及反应调整等多个阶段, 这会影响心理弹性, 使个体有意识地控制情绪, 改善焦虑症状、抑郁症状^[17]。提示在实施医务工作者心理综合干预时, 应充分认识正念水平的重要性, 鼓励医务工作者参加心理健康讲座、心理减压训练和面对面心理危机干预等措施放松身心, 提高其心理弹性。同时, 对有焦虑症状、抑郁症状的医务工作者应及时心理疏导, 促进心理健康。

参考文献

- [1] 罗珂梦, 李胜, 吕梦莲, 等. 浙江省基层医务人员抑郁症状调查 [J]. 预防医学, 2023, 35 (10): 881-884, 889.
 - [2] 沈强, 张月琴, 江圣洁, 等. 新冠肺炎疫情期间医务人员焦虑状况的 Meta 分析 [J]. 预防医学, 2022, 34 (7): 720-726.
 - [3] 韦露云, 周小潇, 陈伟平, 等. 广西部分地区基层医务人员工作满意度与焦虑发生情况的调查研究 [J]. 内科, 2024, 19 (2): 207-213.
 - [4] 张楠, 王凡, 王晶晶, 等. 发热门诊医务人员心理弹性在焦虑与失眠间的中介效应 [J]. 职业卫生与应急救援, 2023, 41 (4): 442-446.
 - [5] 况洁. 癌症患者正念水平对其负性情绪的影响: 领悟社会支持和心理弹性的链式中介作用 [D]. 南昌: 江西中医药大学, 2023.
 - [6] 谢洪燕, 邱昌建. 新冠期间基层医务人员特质正念现状及与焦虑、抑郁、睡眠质量、职业倦怠的关系 [J]. 国际精神病学杂志, 2023, 50 (6): 1364-1366.
 - [7] VAN DAM N, EARLEYWINE M, BORDERS A. Measuring mindfulness? An Item Response Theory analysis of the Mindful Attention Awareness Scale [J]. *Pers Individ Dif*, 2010, 49 (7): 805-810.
 - [8] CAMPBELL-SILLS L, STEIN M B. Psychometric analysis and refinement of the Connor-davidson Resilience Scale (CD-RISC): validation of a 10-item measure of resilience [J]. *J Trauma Stress*, 2007, 20 (6): 1019-1028.
 - [9] SPITZER R L, KROENKE K, WILLIAMS J B W, et al. A brief measure for assessing generalized anxiety disorder: the GAD-7 [J]. *Arch Intern Med*, 2006, 166 (10): 1092-1097.
 - [10] KROENKE K. PHQ-9: global uptake of a depression scale [J]. *World Psychiatry*, 2021, 20 (1): 135-136.
 - [11] 万其容, 陈振华, 陈亮, 等. 后疫情时期医务人员心理状况、心理弹性和社会支持的相关性 [J]. 武汉大学学报 (医学版), 2023, 44 (3): 261-265.
 - [12] 朱幸恺, 罗可望, 邓秀良, 等. 新型冠状病毒感染疫情期间深圳市医务人员失眠、焦虑和抑郁情绪状况及其影响因素分析 [J]. 热带病与寄生虫学, 2023, 21 (4): 232-237.
 - [13] 吴晓珺, 宋国华, 王士良, 等. 基于链式中介模型评估压力、心理弹性与自我效能感对精神专科医院医务人员焦虑情绪的影响 [J]. 现代实用医学, 2023, 35 (9): 1168-1171.
 - [14] 戴振威, 潘辰, 王浩, 等. 疫情期间正念干预对护理本科生心理弹性及职业认同感的影响及其机制研究 [J]. 职业卫生与应急救援, 2023, 41 (4): 436-441.
 - [15] 曾巍, 陈亚岚, 钱小芳, 等. 心理弹性对畸胎引产孕产妇正念和焦虑、抑郁的中介作用 [J]. 解放军护理杂志, 2017, 34 (20): 25-28.
 - [16] 王晟, 过江帆, 魏丹, 等. 正念减压疗法对新冠疫情期间医务人员主观压力及焦虑抑郁的影响 [J]. 国际精神病学杂志, 2022, 49 (2): 235-238.
 - [17] DEGHAN M, JAZINIZADE M, MALAKOUTIKHAH A, et al. Stress and quality of life of patients with cancer: the mediating role of mindfulness [J/OL]. *J Oncol*, 2020 [2024-11-01]. <https://doi.org/10.1155/2020/3289521>.
- 收稿日期: 2024-07-17 修回日期: 2024-11-01 本文编辑: 徐文璐

(上接第 1039 页)

- [10] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 中小学生屈光不正筛查规范: WS/T 663—2020 [S]. 2020.
 - [11] 曾婕, 周亮, 任悄悄, 等. 四川省中小学生脊柱弯曲异常现状及影响因素分析 [J]. 中国学校卫生, 2023, 44 (8): 1130-1133.
 - [12] 邹艳, 林云, 何海涛, 等. 儿童青少年脊柱侧弯的影响因素研究 [J]. 预防医学, 2022, 34 (4): 395-399.
 - [13] ZHENG Y, DANG Y N, WU X J, et al. Epidemiological study of adolescent idiopathic scoliosis in Eastern China [J]. *J Rehabil Med*, 2017, 49 (6): 512-519.
 - [14] 贾娟娟, 林云, 朱国英, 等. 嘉兴市中小学生脊柱侧弯调查 [J]. 预防医学, 2022, 34 (8): 782-787.
 - [15] SONG X X, JIN L Y, LI X F, et al. Effects of low bone mineral status on biomechanical characteristics in idiopathic scoliotic spinal deformity [J]. *World Neurosurg*, 2018, 110: 321-329.
 - [16] KARIIPPANON K E, CLIFFI D P, OKELY A D, et al. Flexible learning spaces reduce sedentary time in adolescents [J]. *J Sci Med Sport*, 2019, 22 (8): 918-923.
 - [17] LI H, LIANG C Z, SHEN C C, et al. Decreased sleep duration: a risk of progression of degenerative lumbar scoliosis [J]. *Med Hypotheses*, 2012, 78 (2): 244-246.
 - [18] DE ASSIS S J C, SANCHIS G J B, DE SOUZA C G, et al. Influence of physical activity and postural habits in schoolchildren with scoliosis [J/OL]. *Arch Public Health*, 2021, 79 [2024-08-16]. <https://doi.org/10.1186/s13690-021-00584-6>.
- 收稿日期: 2024-07-15 修回日期: 2024-08-16 本文编辑: 徐文璐