

· 儿少卫生与妇幼保健 ·

# 安徽省中学生脊柱侧弯现状及影响因素分析

吴静, 陈国平, 张昱堃, 仰阳, 梅学农  
安徽省疾病预防控制中心, 安徽 合肥 230601

**摘要:**目的 了解安徽省中学生脊柱侧弯现状及其影响因素,为脊柱侧弯的防控提供参考依据。方法 于 2022 年 9—11 月,采用分层整群随机抽样方法选取安徽省 104 022 名中学生进行脊柱弯曲异常筛查及问卷调查。运用 logistic 回归模型分析中学生脊柱侧弯的影响因素。结果 安徽省中学生脊柱侧弯检出率为 2.46%,腰胸椎、腰椎和胸椎侧弯检出率分别为 1.74%、1.56%、1.45%;脊柱侧弯检出率随着年级升高整体呈上升趋势( $\chi^2_{趋势}=28.535, P_{趋势}<0.001$ ),高中生的脊柱侧弯检出率高于初中生(2.76% vs. 2.21%,  $P<0.001$ )。多因素 logistic 回归分析显示,初中生中,郊区( $OR=0.65, 95\%CI: 0.58 \sim 0.72$ )和超重/肥胖( $OR=0.66, 95\%CI: 0.58 \sim 0.75$ )是脊柱侧弯的保护因素,消瘦( $OR=1.30, 95\%CI: 1.01 \sim 1.66$ )是脊柱侧弯的危险因素;高中生中,郊区( $OR=0.67, 95\%CI: 0.59 \sim 0.76$ )、超重/肥胖( $OR=0.73, 95\%CI: 0.65 \sim 0.83$ )、读写姿势正确( $OR=0.68, 95\%CI: 0.52 \sim 0.89$ )、每周 $\geq 60$  min 中高强度运动天数 $\geq 3$  d( $OR=0.85, 95\%CI: 0.74 \sim 0.96$ )、白天户外活动时间 $\geq 1$ h/d( $OR=0.88, 95\%CI: 0.78 \sim 0.99$ )和睡眠充足( $OR=0.80, 95\%CI: 0.68 \sim 0.93$ )是脊柱侧弯的保护因素,消瘦( $OR=1.37, 95\%CI: 1.08 \sim 1.75$ )是脊柱侧弯的危险因素。结论 居住地区、营养状况、读写姿势、中高强度运动和睡眠是中学生脊柱侧弯的影响因素,应分不同学段根据影响因素进行针对性干预,以减少脊柱侧弯的发生。

**关键词:** 脊柱侧弯; 中学生; 影响因素

中图分类号: R682.3; R179 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2025)13-2407-06

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202502406

## Prevalence and influencing factors of scoliosis among middle school students in Anhui Province

WU Jing, CHEN Guo-ping, ZHANG Yu-kun, YANG Yang, MEI Xue-nong

Anhui Provincial Center for Disease Control and Prevention, Hefei, Anhui 230601, China

**Abstract: Objective** To investigate the prevalence and influencing factors of scoliosis among middle school students in Anhui Province, providing a reference for scoliosis prevention and control. **Methods** From September to November 2022, a stratified cluster random sampling method was used to select 104 022 middle school students in Anhui Province for spinal curvature abnormality screening and questionnaire surveys. Logistic regression models were employed to analyze the influencing factors of scoliosis. **Results** The detection rate of scoliosis among middle school students in Anhui was 2.46%, with thoracolumbar, lumbar, and thoracic scoliosis detection rates of 1.74%, 1.56%, and 1.45%, respectively. The detection rate of scoliosis generally increased with grade ( $\chi^2_{trend}=28.535, P_{trend}<0.001$ ), and high school students had a higher detection rate than junior high school students (2.76% vs. 2.21%,  $P<0.001$ ). Multivariate logistic regression analysis showed that among junior high school students, suburban residence ( $OR=0.65, 95\%CI: 0.58-0.72$ ) and overweight/obesity ( $OR=0.66, 95\%CI: 0.58-0.75$ ) were protective factors, while underweight ( $OR=1.30, 95\%CI: 1.01-1.66$ ) was a risk factor. Among high school students, suburban residence ( $OR=0.67, 95\%CI: 0.59-0.76$ ), overweight/obesity ( $OR=0.73, 95\%CI: 0.65-0.83$ ), correct reading/writing posture ( $OR=0.68, 95\%CI: 0.52-0.89$ ), moderate-to-vigorous physical activity  $\geq 3$  days/week ( $OR=0.85, 95\%CI: 0.74-0.96$ ), daytime outdoor activity  $\geq 1$  h/day ( $OR=0.88, 95\%CI: 0.78-0.99$ ), and adequate sleep ( $OR=0.80, 95\%CI: 0.68-0.93$ ) were protective factors, whereas underweight ( $OR=1.37, 95\%CI: 1.08-1.75$ ) was a risk factor. **Conclusion** Residential area, nutritional status, reading/writing posture, physical activity, and sleep are influencing factors of scoliosis among middle school students. Targeted interventions based on these factors should be implemented across different school stages to reduce the occurrence of scoliosis.

**Keywords:** Scoliosis; Middle school students; Influencing factors

脊柱侧弯是脊柱一个或数个节段向侧方弯曲伴

有椎体旋转的三维脊柱畸形,是青少年时期常见的脊柱畸形类型<sup>[1]</sup>,影响外观和生长发育,导致自卑等心理问题,严重时还会出现心肺功能障碍和脊神经受损<sup>[2]</sup>。全球范围内青少年脊柱侧弯患病率多数在 2%~3%

作者简介: 吴静(1989—),女,硕士,主管医师,研究方向:儿少卫生

通信作者: 梅学农, E-mail: meixuenong@sina.com

之间<sup>[3]</sup>。研究显示青少年脊柱侧弯的发生可能与性别、遗传、身体活动频率等<sup>[4-6]</sup>因素相关。中学生正处于生长发育关键时期,是脊柱侧弯的好发人群,加强此阶段脊柱侧弯的筛查及研究,为早期干预与防治寻找关键控制点极为重要。因此,本研究分析安徽省中学生脊柱侧弯的流行现状及其影响因素,旨在为制定干预策略提供科学依据。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

采用分层整群随机抽样方法于 2022 年 9—11 月,在安徽省的 16 市中,每市随机抽取 1 个城区、1 个郊县和 2 个直管县共 34 个监测点开展监测调查。每个城区随机抽取 5 所中学(初中、普通高中分别 2 所,职业高中 1 所),每郊县随机抽取 3 所中学(初中 2 所、普通高中 1 所),监测对象覆盖所有年级,以班级为单位随机整群抽样,每个年级不少于 80 名学生,每所学校不少于 240 名学生,共抽取 104 509 名中学生开展调查,剔除不能判断是否脊柱侧弯及关键变量(运动、睡眠、读写姿势、身高体重等)数据缺失的样本后,共有 104 022 名中学生纳入本次研究。本研究数据采集、质量控制、存储及分析均是在脱敏后进行,未涉及任何个人隐私信息,经安徽省疾病预防控制中心医学伦理委员会鉴定不涉及伦理。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 脊柱侧弯筛查

由专业检测人员按照《GB/T 16133-2014 儿童青少年脊柱弯曲异常的筛查》<sup>[4]</sup>要求,通过一般检查、前屈试验、脊柱运动试验、俯卧试验,结合脊柱侧弯测量仪来判定脊柱侧弯及弯曲程度。脊柱侧弯根据部位分为胸段侧弯、胸腰段侧弯和腰段侧弯。

#### 1.2.2 问卷调查

采用 2022 年全国学生常见病和健康影响因素监测工作问卷,由经过统一培训的调查员组织学生自行填写,内容包括调查对象的基本信息、读写姿势、运动行为、睡眠情况等。主要指标判定:(1)营养状况:消瘦、正常、超重、肥胖的判定依据《WS/T456-2014 学龄儿童青少年营养不良筛查》<sup>[7]</sup>和《WS/T586-2018 学龄儿童青少年超重与肥胖筛查》<sup>[8]</sup>标准。(2)睡眠充足:根据我国中小学生睡眠时间要求<sup>[9]</sup>,定义初中生和高中生每天睡眠时间分别 $\geq 9$  h 和 $\geq 8$  h 为睡眠充足,否则为睡眠不充足。

### 1.3 统计分析

使用 Epidata 3.1 进行数据双录入,采用 SPSS 23.0 软件进行数据统计分析。计数资料用率(%)描述;组间比较采用 $\chi^2$ 检验或 Cochran-Armitage 趋势 $\chi^2$ 检验,使用 logistic 回归模型探讨脊柱侧弯的影响因素。双侧检验水准 $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 脊柱侧弯及部位检出情况

参与脊柱筛查的 104 022 名学生中,脊柱侧弯检出率为 2.46%(2 560/104 022),脊柱侧弯检出率随着年级升高整体呈上升趋势( $\chi^2_{趋势}=28.535, P_{趋势}<0.001$ ),见图 1。男生的脊柱侧弯检出率高于女生(2.50% vs. 2.41%, $P=0.357$ );高中生的脊柱侧弯检出率高于初中生(2.76% vs. 2.21%, $P<0.001$ );腰胸椎侧弯检出率最高,为 1.74%(1 814/104 022),其次为腰椎和胸椎侧弯,检出率分别为 1.56%(1 624/104 022)和 1.45%(1 512/104 022)。

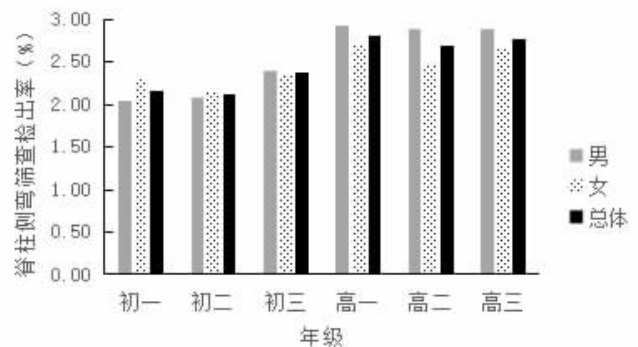


图 1 安徽省中学生脊柱侧弯检出情况分布

Figure 1 Distribution of scoliosis detection among secondary school students in Anhui Province

### 2.2 中学生脊柱侧弯的影响因素分析

#### 2.2.1 单因素分析

不同居住地区、营养状况的初中生脊柱侧弯检出率差异有统计学意义( $P<0.01$ );不同居住地区、营养状况、读写姿势正确、老师经常提醒读写姿势、每周 $\geq 60$  min 中高强度运动天数、白天户外活动时间、睡眠充足的高中生脊柱侧弯检出率差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 1。

#### 2.2.2 多因素分析结果

以中学生是否存在脊柱侧弯作为因变量(是=1,否=0),将单因素分析中有统计学意义的自变量纳入 logistic 回归模型(向前 LR 法),多因素分析变量赋值情况见表 2。

多因素分析结果显示,居住在郊县和超重/肥胖是初中生脊柱侧弯的保护因素,消瘦是脊柱侧弯的危险因素( $P$ 值均 $<0.05$ )。居住在郊县、超重/肥胖、读写姿势正确、每周 $\geq 60$  min 中高强度运动天数 $\geq 3$  d、白天户外活动时间 $\geq 1$  h/d、睡眠充足是脊柱侧弯的保护因素,消瘦是高中生脊柱侧弯的危险因素( $P$ 值均 $<0.05$ )。见表 3。

## 3 讨论

脊柱作为人体的中轴骨骼,起到支持躯干、保护内脏、保护脊髓及实现运动等功能,儿童青少正处在

表 1 安徽省中学生脊柱侧弯的单因素分析结果

Table 1 Results of one-way analysis of scoliosis among secondary school students in Anhui Province

| 因素                      | 调查人数   | 初中                 |                     | 高中            |                     |
|-------------------------|--------|--------------------|---------------------|---------------|---------------------|
|                         |        | 脊柱侧弯<br>人数(%)      | $\chi^2$ 值          | 脊柱侧弯<br>人数(%) | $\chi^2$ 值          |
| 性别                      |        |                    | 0.632 <sup>c</sup>  |               | 3.865 <sup>c</sup>  |
| 男                       | 55 018 | 640(2.17)          |                     | 737(2.89)     |                     |
| 女                       | 49 004 | 611(2.26)          |                     | 572(2.60)     |                     |
| 居住地区                    |        |                    | 54.788 <sup>a</sup> |               | 33.460 <sup>a</sup> |
| 城区                      | 54 113 | 635(2.77)          |                     | 957(3.07)     |                     |
| 郊区                      | 49 909 | 616(1.83)          |                     | 352(2.16)     |                     |
| 营养状况                    |        |                    | 44.715 <sup>a</sup> |               | 36.438 <sup>a</sup> |
| 正常                      | 64 695 | 871(2.45)          |                     | 868(2.98)     |                     |
| 消瘦                      | 4 012  | 69(3.15)           |                     | 75(4.12)      |                     |
| 超重 / 肥胖                 | 35 315 | 311(1.66)          |                     | 366(2.21)     |                     |
| 读写姿势正确                  |        |                    | 0.021 <sup>c</sup>  |               | 11.370 <sup>a</sup> |
| 否                       | 93 612 | 1 095(2.22)        |                     | 1 249(2.83)   |                     |
| 是                       | 10 410 | 156(2.19)          |                     | 60(1.83)      |                     |
| 老师经常提醒读写姿势              |        |                    | 0.600 <sup>c</sup>  |               | 5.174 <sup>b</sup>  |
| 否                       | 67 912 | 718(2.25)          |                     | 1 029(2.85)   |                     |
| 是                       | 36 110 | 533(2.16)          |                     | 280(2.45)     |                     |
| 父母经常提醒读写姿势              |        |                    | 3.020 <sup>c</sup>  |               | 0.467 <sup>c</sup>  |
| 否                       | 49 804 | 542(2.34)          |                     | 747(2.80)     |                     |
| 是                       | 54 218 | 709(2.12)          |                     | 562(2.70)     |                     |
| 躺 / 趴着看书或电子产品           |        |                    | 0.437 <sup>c</sup>  |               | 0.932 <sup>c</sup>  |
| 否                       | 35 445 | 517(2.16)          |                     | 304(2.63)     |                     |
| 是                       | 68 577 | 734(2.25)          |                     | 1 005(2.80)   |                     |
| 平时坐姿姿势的自我要求             |        |                    | 2.843 <sup>c</sup>  |               | 3.124 <sup>c</sup>  |
| 无所谓                     | 31 265 | 314(2.25)          |                     | 488(2.82)     |                     |
| 有时监督自己                  | 49 302 | 597(2.24)          |                     | 620(2.74)     |                     |
| 时常提醒自己                  | 14 673 | 190(2.00)          |                     | 147(2.85)     |                     |
| 时刻保持良好姿势                | 8 782  | 150(2.36)          |                     | 54(2.22)      |                     |
| 根据身高调整课桌椅高度频率(次 / 学年)   |        | 1.017 <sup>c</sup> |                     |               | 1.894 <sup>c</sup>  |
| ≤1                      | 87 028 | 1 006(2.24)        |                     | 1 179(2.79)   |                     |
| ≥2                      | 16 994 | 245(2.09)          |                     | 130(2.46)     |                     |
| 每周 ≥ 60 min 中高强度运动天数(d) |        |                    | 1.692 <sup>c</sup>  |               | 13.256 <sup>a</sup> |
| <3                      | 60 126 | 604(2.30)          |                     | 992(2.93)     |                     |
| ≥3                      | 43 896 | 647(2.14)          |                     | 317(2.33)     |                     |
| 白天户外活动时间(h/d)           |        |                    | 0.000 <sup>c</sup>  |               | 9.748 <sup>a</sup>  |
| <1                      | 30 905 | 291(2.21)          |                     | 543(3.06)     |                     |
| ≥1                      | 73 117 | 960(2.21)          |                     | 766(2.58)     |                     |
| 睡眠充足                    |        |                    | 3.847 <sup>c</sup>  |               | 5.975 <sup>b</sup>  |
| 否                       | 64 704 | 535(2.08)          |                     | 1 108(2.84)   |                     |
| 是                       | 39 318 | 716(2.32)          |                     | 201(2.36)     |                     |
| 床垫柔软度                   |        |                    | 3.022 <sup>c</sup>  |               | 4.423 <sup>c</sup>  |
| 偏软                      | 14 507 | 205(2.36)          |                     | 162(2.78)     |                     |
| 适中                      | 77 335 | 948(2.22)          |                     | 979(2.83)     |                     |
| 偏硬                      | 12 180 | 98(1.91)           |                     | 168(2.38)     |                     |

注:<sup>a</sup>表示  $P < 0.01$ ; <sup>b</sup>表示  $P < 0.05$ ; <sup>c</sup>表示  $P > 0.05$ 。

生长发育关键阶段,保护脊柱健康需引起各方重视<sup>[10]</sup>。本次调查发现安徽省中学生的脊柱侧弯检出率为 2.46%,高于 1980—2020 年全国平均水平(2.18%)<sup>[11]</sup>,接近上海市(2.60%)<sup>[12]</sup>,差异可能与研究对象和时间、人群数量及筛查方法等因素不同有关。高中生的脊

柱侧弯检出率高于初中生,此结果与既往研究一致<sup>[13-14]</sup>,可能与学段增加,久坐锻炼减少等因素的累积效应和激素分泌有关<sup>[15-16]</sup>,提示中学生脊柱侧弯防控关口须前移。中学生中腰胸椎段侧弯检出率最高,与赵静等<sup>[17]</sup>的研究结果一致。当脊柱左右肌群收缩不对称

表 2 Logistic 回归分析的变量赋值情况  
Table 2 Assignment of variables for Logistic regression analysis

| 变量                      | 赋值                     |
|-------------------------|------------------------|
| 脊柱侧弯                    | 0=否, 1= 是              |
| 居住地区                    | 1=城区, 2= 郊区            |
| 营养状况                    | 1=正常, 2=消瘦, 3= 超重 / 肥胖 |
| 读写姿势正确                  | 1=否, 2= 是              |
| 老师经常提醒读写姿势              | 1=否, 2= 是              |
| 父母经常提醒读写姿势              | 1=否, 2= 是              |
| 躺 / 趴着看书或电子产品           | 1=否, 2= 是              |
| 根据身高调整桌椅高度频率(次 / 学年)    | 1="≤1", 2="≥2"         |
| 每周 ≥ 60 min 中高强度运动天数(d) | 1="<3", 2="≥3"         |
| 白天户外活动时间(h/d)           | 1="<1", 2="≥1"         |
| 睡眠充足                    | 1=否, 2= 是              |

表 3 安徽省中学生脊柱侧弯的多因素 logistic 回归分析

Table 3 Multifactorial logistic regression analysis of scoliosis among secondary school students in Anhui Province

| 自变量                              | 选项      | $\beta$ | $s_x$ | Wald $\chi^2$ 值 | P 值    | OR 值(95%CI)       |
|----------------------------------|---------|---------|-------|-----------------|--------|-------------------|
| 初中                               |         |         |       |                 |        |                   |
| 居住地区(ref:城区)                     | 郊区      | -0.433  | 0.057 | 57.269          | <0.001 | 0.65(0.58 ~ 0.72) |
| 营养状况(ref:正常)                     | 消瘦      | 0.259   | 0.127 | 4.162           | 0.041  | 1.30(1.01 ~ 1.66) |
|                                  | 超重 / 肥胖 | -0.413  | 0.067 | 38.376          | <0.001 | 0.66(0.58 ~ 0.75) |
| 高中                               |         |         |       |                 |        |                   |
| 居住地区(ref:城区)                     | 郊区      | -0.396  | 0.064 | 38.451          | <0.001 | 0.67(0.59 ~ 0.76) |
| 营养状况(ref:正常)                     | 消瘦      | 0.316   | 0.123 | 6.608           | 0.010  | 1.37(1.08 ~ 1.75) |
|                                  | 超重 / 肥胖 | -0.314  | 0.063 | 24.676          | <0.001 | 0.73(0.65 ~ 0.83) |
| 读写姿势正确(ref:否)                    | 是       | -0.383  | 0.134 | 8.102           | 0.004  | 0.68(0.52 ~ 0.89) |
| 每周 ≥ 60 min 中高强度运动天数(d, ref: <3) | ≥3      | -0.168  | 0.067 | 6.344           | 0.012  | 0.85(0.74 ~ 0.96) |
| 白天户外活动时间(h/d, ref: <1)           | ≥1      | -0.129  | 0.058 | 4.943           | 0.026  | 0.88(0.78 ~ 0.99) |
| 睡眠充足(ref:否)                      | 是       | -0.186  | 0.08  | 5.464           | 0.004  | 0.80(0.68 ~ 0.93) |

时,腰胸段椎体作为胸椎和腰椎的衔接处所受应力比其他椎段更大,更容易引起损伤<sup>[18]</sup>。初高中生脊柱侧弯的影响因素分析结果的差异可能是不同学段学生的生长发育及行为因素的差异性导致。

相对于城区,郊区是中学生脊柱侧弯的保护因素,与以往研究一致<sup>[12,17]</sup>,可能因为城区和郊县的经济水平有所差异,一方面城区中学生学习竞争激烈,课业负担重,长时间学习且缺乏活动,易导致脊柱受力不均;另一方面城区电子设备普及,长时间低头使用手机、电脑等可能会使脊柱承受异常压力,增加脊柱侧弯风险。

消瘦者患脊柱侧弯的风险更高,超重肥胖者脊柱侧弯的风险低,与国内外研究结果一致<sup>[17,19]</sup>。消瘦对肌肉质量、骨密度及肌肉骨骼系统稳定性产生负面影响,增加脊柱畸形和脊柱侧弯的患病风险<sup>[20]</sup>。适度增加脂肪量能增强对脊柱的支撑力,降低脊柱弯曲异常几率<sup>[21]</sup>。但 BMI 过高者在骨骼成熟后脊柱侧弯角度可能会进展且脊柱后凸风险增加<sup>[22]</sup>。此外,考虑到 BMI

过高还会影响身体发育且增加成年期慢病风险<sup>[23]</sup>。

中高强度运动有助于增强脊柱周围核心肌群力量,进而增强脊柱骨骼的强度和稳定性<sup>[24]</sup>。本研究仅在高中生中发现每周 ≥ 60 min 中高强度运动天数 ≥ 3 d 是脊柱侧弯的保护因素,可能是由于初中生快速生长、激素驱动的骨骼发育掩盖了运动不足的短期影响。此外,本研究中还发现每天白天户外活动时间与高中生脊柱侧弯有关联,提示应关注运动强度和时

间。保证充足睡眠是缓解骨骼肌疲劳的重要方式,而睡眠问题在我国中学生中普遍存在,高中阶段更为突出<sup>[25]</sup>。有研究显示睡眠时间缩短会导致白介素 1 (IL-1) 过度表达,降低骨矿物质密度,可能增加脊柱弯曲发生率<sup>[26]</sup>。本研究仅发现在高中生中睡眠充足是脊柱侧弯的保护因素,可能高中生由于学习压力整体睡眠质量更差,导致睡眠时间与脊柱侧弯的关联更明显。读写姿势正确是高中生脊柱侧弯的保护因素,可能是因为相对初中生,高中生学习时间更长,不良读

写姿势的累积健康效应更明显。长期不良读写姿势可能导致脊柱两侧肌肉受力不均衡,从而形成脊柱侧弯。

本研究存在一些局限性:一是本次是横断面研究,无法推因果关联,今后考虑开展前瞻性的队列研究以探索因果关系;二是本研究中脊柱侧弯的影响因素均采用学生自填问卷方式收集,可能存在报告偏倚和回忆偏倚;三是本次研究中脊柱侧弯为筛查,未进行临床确诊,下一步将建立脊柱侧弯筛查后随访管理工作,以深入追踪探讨脊柱侧弯发生发展情况及其发病机制。

**利益冲突声明** 本研究不存在任何利益冲突

### 参考文献

- [1] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会. GB/T 16133-2014 儿童青少年脊柱弯曲异常的筛查[S]. 北京:中国标准出版社,2014.  
General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People's Republic of China, Standardization Administration of the People's Republic of China. GB/T 16133-2014 Screening for spinal curvature abnormalities in children and adolescents[S]. Beijing: Standards Press of China, 2014. (In Chinese)
- [2] Dunn J, Henrikson NB, Morrison CC, et al. Screening for adolescent idiopathic scoliosis: evidence report and systematic review for the US preventive services task force[J]. JAMA: the Journal of the American Medical Association, 2018, 319(2): 173-187.
- [3] 叶华韵,王正飞. 青少年特发性脊柱侧凸的流行病学研究进展[J]. 系统医学,2022,7(20):192-196.  
Ye HY, Wang ZF. Progress of epidemiological study on adolescent idiopathic scoliosis[J]. Systems Medicine, 2022, 7(20): 192-196. (In Chinese)[4]Almahmoud OH, Baniodeh B, Musleh R, et al. Overview of adolescent idiopathic scoliosis and associated factors: a scoping review [J]. International Journal of Adolescent Medicine and Health, 2023, 35(6): 437-441.
- [5] 任庆新,安娜,黄建萍,等. 南通市中小學生脊柱侧弯现状及影响因素[J]. 中国儿童保健杂志,2024,32(8):868-874.  
Ren QX, An N, Huang JP, et al. Current situation and health influencing factors of adolescent scoliosis among primary and middle school students aged 6 to 20 in Nantong City [J]. Chinese Journal of Child Health Care, 2024, 32(8): 868-874. (In Chinese)
- [6] 张琴,朱琰泓,刘欣欣,等. 上海市嘉定区中小學生健康行为与脊柱侧弯的关系[J]. 实用预防医学,2024,31(7):811-814.  
Zhang Q, Zhu YH, Liu XX, et al. Correlation between health behavior and scoliosis among primary and middle school students in Jiading District of Shanghai Municipality [J]. Practical Preventive Medicine, 2024, 31(7): 811-814. (In Chinese)
- [7] 国家卫生和计划生育委员会. WS/T456-2014 学龄儿童青少年营养不良筛查[S]. 北京:中国标准出版社,2014.  
National Health and Family Planning Commission. WS/T456-2014 Screening standard for malnutrition of school-age children and adolescents[S]. Beijing: Standards Press of China, 2014. (In Chinese)
- [8] 国家卫生和计划生育委员会. WS/T 586-2018 学龄儿童青少年超重与肥胖筛查[S]. 北京:中国标准出版社,2018.  
National Health and Family Planning Commission. WS/T586-2018 Screening for overweight and obesity among school-age children and adolescents[S]. Beijing: Standards Press of China, 2018. (In Chinese)
- [9] 中华人民共和国教育部办公厅. 关于进一步加强中小學生睡眠管理工作的通知 [EB/OL]. [2025-05-10]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A06/s3321/202104/t20210401\\_523901.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A06/s3321/202104/t20210401_523901.html).  
General Office of the Ministry of Education of the People's Republic of China. Notice on further strengthening sleep management of primary and secondary school students[EB/OL]. [2025-05-10]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A06/s3321/202104/t20210401\\_523901.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A06/s3321/202104/t20210401_523901.html). (In Chinese)
- [10] Smit TH. On growth and scoliosis [J]. European Spine Journal, 2024, 33(6): 2439-2450.
- [11] 徐帅,苏永佳,王振波,等. 中国大陆中小學生脊柱侧凸的患病特点:关于72项研究的Meta分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志,2021,31(10):901-910.  
Xu S, Su YJ, Wang ZB, et al. The prevalence and characteristics of primary and middle-school students in China: a Meta-analysis based on 72 epidemiological research [J]. Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2021, 31(10): 901-910. (In Chinese)
- [12] 储莉婷,张凤云,齐文娟,等. 上海市中小學生脊柱侧弯筛查及影响因素分析[J]. 中国学校卫生,2023,44(8):1134-1139.  
Chu LT, Zhang FY, Qi WJ, et al. Screening for scoliosis and associated factors among primary and middle school students in Shanghai [J]. Chinese Journal of School Health, 2023, 44(8): 1134-1139. (In Chinese)
- [13] 张献伟,孙志颖,刘忠慧,等. 天津市中學生脊柱侧弯流行特征及影响因素分析[J]. 中国学校卫生,2023,44(1):115-118.  
Zhang XW, Sun ZY, Liu ZH, et al. Analysis of epidemiological characteristics and influencing factors of scoliosis among middle school students in Tianjin [J]. Chinese Journal of School Health, 2023, 44(1): 115-118. (In Chinese)
- [14] Zou Y, Lin Y, Meng J, et al. The prevalence of scoliosis screening positive and its influencing factors: a school-based cross-sectional study in Zhejiang province, China[J]. Front Public Health, 2022, 10: 773594.
- [15] Newman M, Hannink E, Barker KL. Associations between physical activity and adolescent idiopathic scoliosis: a systematic review and meta-analysis [J]. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 2023, 104(8): 1314-1330.
- [16] Liang ZT, Guo CF, Li J, et al. The role of endocrine hormones in the pathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis [J]. FASEB Journal, 2021, 35(9): e21839.
- [17] 赵静,张艺凡,高昇,等. 内蒙古地区2021年12岁学生脊柱侧弯现况及相关因素分析[J]. 中国学校卫生,2023,(9):1399-1402,1408.  
Zhao J, Zhang YF, Gao S, et al. Status of scoliosis and the related factors among 12-year-old school students from Inner Mongolia Autonomous Region in 2021 [J]. Chin J Sch Health, 2023, (9): 1399-1402, 1408. (In Chinese)
- [18] 郭超,高明杰,王建忠,等. 有限元法分析Lenke 3型青少年特发性脊柱侧凸胸-腰椎的应力及位移变化[J]. 中国组织工

- Zhu WT, Wang M. A Study on the impact of childbearing support on the childbearing willingness of young professional women for the third child[J]. Journal of Chinese Youth Social Science, 2022, 41(6): 78-85.(In Chinese)
- [12] 余靖雯,郭凯明,麦东仁. 中国隔代抚养文化、生育年龄选择与人口生育率[J]. 金融研究,2023,(8):189-206.
- Yu JW, Guo KM, Mai DR. Intergenerational rearing culture, reproductive age choice and population fertility in China [J]. Journal of Financial Research, 2023, (8): 189-206.(In Chinese)
- [13] 于欣晔,冯永琦. 家庭负债、生育成本与二孩生育决策[J]. 人口学刊,2023,45(5):31-42.
- Yu XY, Feng YQ. Household debt, nurturing cost, and second child fertility[J]. Population Journal, 2023, 45(5): 31-42.(In Chinese)
- [14] 孙文凯,张政. 工作单位性质对女性生育意愿的影响[J]. 人口学刊,2023,45(2):15-27.
- Sun WK, Zhang Z. The impact of the work type on women's fertility desire[J]. Population Journal, 2023, 45(2): 15-27.(In Chinese)
- [15] Xiong Y, Jiao GJ, Zheng JM, et al. Fertility intention and influencing factors for having a second child among floating women of childbearing age[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2022, 19(24): 16531.
- [16] 蒲新微,姚明霄. 女性性别平等观念对其生育意愿和生育行为的影响[J]. 人口学刊,2023,45(6):36-49.
- Pu XW, Yao MX. The impact of female gender equality concept on their fertility intention and fertility behavior [J]. Population Journal, 2023, 45(6): 36-49.(In Chinese)
- [17] 高影,高洁,许莉莉,等. 西安地区已婚二孩育龄女性三孩生育意愿及其影响因素分析 [J]. 华南预防医学,2023,49(11): 1368-1372.
- Gao Y, Gao J, Xu LL, et al. Influencing factors of fertility intention for third child among married women of childbearing age with two children in Xi'an [J]. South China Journal of Preventive Medicine, 2023, 49(11): 1368-1372.(In Chinese)
- [18] 王文斌. 居民参加养老保险对生育意愿的影响研究[J]. 价格理论与实践,2023,(8):164-167, 210.
- Wang WB. Research on the impact of residents' participation in pension insurance on fertility intention [J]. Price: Theory & Practice, 2023, (8): 164-167, 210.(In Chinese)
- [19] 尚维廷,周建芳. “夹心一代”老人的双向代际支持及其与抑郁的相关性研究[J]. 中国卫生事业管理,2024,41(2):203-207.
- Shang WT, Zhou JF. Study on the Bi-Directional intergenerational support and its correlation with depression in the elderly People of "Sandwich Generation" [J]. Chinese Health Service Management, 2024, 41(2): 203-207.(In Chinese)

收稿日期:2024-09-26

## (上接第 2411 页)

- 研究,2021,25(33):5273-5280.
- Wu C, Gao MJ, Wang JZ, et al. Finite element analysis of stress and displacement of Lenke 3 adolescent idiopathic scoliosis thoracolumbar spine [J]. Chinese Journal of Tissue Engineering Research, 2021, 25(33): 5273-5280.(In Chinese)
- [19] Jeon KK, Kim DI. Low body mass index levels and idiopathic scoliosis in Korean children: a Cross-Sectional study [J]. Children-Basel, 2021, 8(7): 570.
- [20] Song XX, Jin LY, Li XF, et al. Effects of low bone mineral status on biomechanical characteristics in idiopathic scoliotic spinal deformity [J]. World Neurosurgery, 2018, 110: e321-e329.
- [21] Jankowicz-Szymańska A, Bibro M, Wodka K, et al. Does excessive body weight change the shape of the spine in children?[J]. Childhood Obesity (Print), 2019, 15(5): 346-352.
- [22] Valdovino AG, Bastrom TP, Reighard FG, et al. Obesity is associated with increased thoracic kyphosis in adolescent idiopathic scoliosis patients and nonscoliotic adolescents[J]. Spine Deformity, 2019, 7(6): 865-869.
- [23] 余夕梅,张琦,罗时艳,等. 浦口区 2020—2021 学年中小学生学习常见病及营养状况结果分析[J]. 安徽预防医学杂志,2022,28(2):111-113, 144.
- Yu XM, Zhang Q, Luo SY, et al. Analysis of common diseases and nutritional status of primary and secondary school students in Pukou District in 2020 to 2021 school year [J]. Anhui Journal of Preventive Medicine, 2022, 28(2): 111-113, 144.(In Chinese)
- [24] Qi X, Peng C, Fu PT, et al. Correlation between physical activity and adolescent idiopathic scoliosis: a systematic review [J]. BMC Musculoskeletal Disorders, 2023, 24(1): 978.
- [25] Li H, Liang CZ, Shen CC, et al. Decreased sleep duration: a risk of progression of degenerative lumbar scoliosis[J]. Medical Hypotheses, 2012, 78(2): 244-246.
- [26] 徐涛,张天成,湛晓安,等. 我国中学生睡眠障碍患病率的 Meta 分析[J]. 现代预防医学,2021,48(6):1023-1028.
- Xu T, Zhang TC, Shen XA, et al. Prevalence of sleep disorder among Chinese middle school students: a meta-analysis [J]. Modern Preventive Medicine, 2021, 48(6): 1023-1028.(In Chinese)

收稿日期:2025-02-22