

• 调查研究 •

浙江省嘉兴市南湖区中小學生脊柱側彎的影響因素分析

王丹丹, 楊安南, 馮正磊, 朱璇玑, 徐偉

【摘要】目的 分析浙江省嘉兴市南湖区中小學生脊柱側彎現狀及影響因素,為中小學生脊柱側彎防控提供科學依據。**方法** 按照分層整群抽樣的方法,於2023年9—10月抽取小學四至六年級、初中一至三年級、高中一至三年級共1854名學生為調查對象,通過一般檢查、前屈試驗、脊柱側彎測量儀測量、脊柱運動試驗、俯臥試驗開展脊柱側彎篩查,判定脊柱側彎及側彎程度。採用問卷調查方式收集調查對象的人口學資料、運動作息、個人習慣等資料。**結果** 脊柱側彎檢出率為5.56%。檢出陽性學生中,不同性別和學段的脊柱側彎程度和部位分布差異均無統計學意義(均 $P>0.05$)。非條件Logistic回歸結果顯示,女生發生脊柱側彎的風險是男生的2.63倍($OR=2.63$, $95\%CI:1.72\sim4.01$);學段每升高1個等級,發生脊柱側彎的風險增加4.01倍($OR=4.01$, $95\%CI:2.73\sim5.88$);座位左右輪換的學生發生脊柱側彎的風險低於座位不輪換的學生($OR=0.61$, $95\%CI:0.39\sim0.94$)。**結論** 性別、學段和座位左右輪換是脊柱側彎的影響因素。建議改善學校教學環境,定期進行座位輪換,重點關注女生、初高中學生的脊柱側彎問題,做到早發現、早治療。

【關鍵詞】 脊柱側彎;中小學生;篩查

doi:10.3969/j.issn.1671-0800.2024.07.013

【中圖分類號】 R181.3²;R211 **【文獻標志碼】** A **【文章編號】** 1671-0800(2024)07-0890-05

脊柱側彎是繼近視、肥胖後威脅兒童青少年健康的第三大疾病^[1-2]。中小學生處於生長發育的高峰時期,出現脊柱側彎會引發運動失衡、感覺障礙等問題,對身心健康造成嚴重危害,降低其社會功能和生活質量^[3-5]。有研究表明,我國中小學生發生脊柱側彎的人數已超過500萬,且每年還在以30萬的速度遞增^[6-7],兒童青少年脊柱側彎防控至關重要。本研究依托2023年學生常見病和健康影響因素監測與干預項目,開展浙江省嘉兴市南湖区中小學生脊柱側彎篩查,了解該地區兒童青少年脊柱側彎現狀及其影響因素,為開展有效的脊柱側彎防控提供科學依據,現報道如下。

1 對象與方法

1.1 樣本量估計 根據現況研究現患率估計調查樣本量^[8],預期現患率 p 取嘉兴市中小學生脊柱側彎檢出率0.09,容許誤差取 $0.2p$,顯著性水平取0.05, $N=100\times(1-p)/p$,整群抽樣樣本量增加50%,則估算

最小樣本量為1517人。

1.2 研究對象 選擇2023年9—10月浙江省嘉兴市南湖区小學四至六年級和初中、高中(包括普通高中和職業高中)一至三年級學生為研究對象。按照分層整群抽樣的方法從小學、初中、普通高中各隨機抽取2所學校,從職業高中隨機抽取1所學校,共抽取7所學校作為監測點。每個年級以整班為單位隨機整群抽樣,每個年級至少抽取學生80人,共抽樣調查學生1854人。本研究獲得嘉兴市南湖区疾病預防控制中心學術倫理委員會批准,所有研究對象均法定代理人同意參加本研究並簽署書面知情同意書。

1.3 方法

1.3.1 脊柱側彎篩查 依據《兒童青少年脊柱彎曲異常的篩查》(GB/T 16133-2014)^[9]的標準,由專業檢測人員對受檢者進行一般檢查、前屈試驗、脊柱側彎測量儀測量、脊柱運動試驗及俯臥試驗。脊柱側彎及側彎程度判定標準見表1。

1.3.2 問卷調查 問卷採用《學生健康狀況及影響因素調查表》(小學版和中學版)和《學生近視、脊柱彎曲異常及影響因素專項查表》,內容包括人群特征(性別、民族、學段及月經來潮/遺精與否)、運動作息

作者單位: 314001 浙江省嘉兴,嘉兴市南湖区疾病預防控制中心

通信作者: 徐偉, Email: 93240828@qq.com

表 1 脊柱侧弯及侧弯程度判定标准

脊柱侧弯类型	结果判定
无侧弯	一般检查和前屈试验均无异常体征;或一般检查有阳性体征,前屈试验无异常,且脊柱运动试验无侧弯;或一般检查和前屈试验无异常,且脊柱侧弯测量仪 $< 5^{\circ}$
侧弯 I 度	一般检查和前屈试验有阳性体征,但俯卧试验侧弯完全消失;或一般检查有阳性体征,前驱试验为阴性,但脊柱运动试验仍有侧弯,而俯卧试验侧弯完全消失;或一般检查和前屈试验有阳性体征,且 $5^{\circ} \leq$ 脊柱侧弯测量仪 $< 7^{\circ}$
侧弯 II 度	一般检查和前屈试验有阳性体征,俯卧试验侧弯未完全消失;或一般检查有阳性体征,前屈试验明显异常,且 $7^{\circ} \leq$ 脊柱侧弯测量仪 $< 10^{\circ}$
侧弯 III 度	一般检查有阳性体征,前屈试验显著异常并胸廓畸形,劳动能力有所丧失,且脊柱侧弯测量仪 $\geq 10^{\circ}$

注:侧弯 I 度、II 度、III 度均判定为脊柱侧弯

(中高强度运动、体育课节数、户外运动时长、课间休息场所、放学后读写时间、睡眠时间 & 静坐时间)、个人习惯(座位左右轮换、课桌椅根据身高调整、读写胸口离桌子边沿超过一拳频率、读写眼睛距离书本超过一尺频率、读写手指距笔尖一寸频率、老师提醒读写姿势频率、父母提醒读写姿势频率、躺着趴着看书/电子屏幕频率、背书包习惯、书包重量、床垫柔软度、左右鞋底磨损情况、内外鞋底磨损情况及坐姿/站姿自我要求频率)。由学校校医讲解填写说明,随后班主任下发问卷链接,学生在教室统一作答。中高强度运动是指能够让人气喘吁吁或者心跳加快的运动,如跑步、篮球、足球、游泳、健身房内跳健身操、搬重物等。

1.4 质量控制 参加检测的工作人员均为卫生专业技术人员,检测前接受统一培训和考核,并统一检测方法和检测器材。检测过程中,每半天选择监测学生数的 5% 进行现场复测,实时计算容许误差率,确保误差率 $\leq 5\%$,若超过 5%,则项目重新开展。

1.5 统计方法 通过“嘉兴市学生健康监测综合评价系统”收集体检和问卷数据,使用 SPSS 27.0 软件对数据进行统计分析。二分类或无序多分类资料比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法,等级资料采用非参数 Mann-Whitney U 检验,多因素分析采用非条件 Logistic 回归分析。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 脊柱侧弯检出情况 共调查学生 1 854 人,其中男生 1 032 人,女生 822 人,男女性别比为 1.26 : 1。小学生、初中生、高中生分别占 29.02% (538 人)、30.37% (563 人)、40.61% (753 人)。共检出脊柱侧弯 103 人,检出率为 5.56%。以脊柱侧弯程度进行分类,侧弯 I 度、II 度的学生较多,占 91.26%。以脊柱侧弯部位进行分类,仅腰段、胸腰双凸的学生较多,占 63.11%。不同性别、学段的脊柱侧弯程度和脊柱侧弯部位分布差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),见表 2。

2.2 脊柱侧弯的单因素分析 不同性别、学段、中高强度运动、睡眠时间、静坐时间、座位左右轮换、课桌椅根据身高调整、父母提醒读写姿势、背书包习惯及月经来潮/遗精与否的脊柱侧弯检出人数差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),见表 3。

2.3 脊柱侧弯的多因素分析 以是否检出脊柱侧弯为因变量(否=0,是=1),将单因素分析中差异有统计学意义的 10 个因素(性别:男=1,女=2;学段:小学=1,初中=2,高中=3;月经来潮/遗精与否:否=1,是=2;中高强度运动: ≤ 1 d/周=1,2 ~ 4 d/周=2, ≥ 5 d/周=3;睡眠时间: < 8 h/d=1, ≥ 8 h/d=2;静坐时间: < 6 h/d=1, ≥ 6 h/d=2;座位左右轮换:否=1,是=2;课

表 2 不同性别、不同学段学生脊柱侧弯程度和侧弯部位分布比较

特征	脊柱侧弯程度			P 值	脊柱侧弯部位				P 值
	侧弯 I 度	侧弯 II 度	侧弯 III 度		仅胸段	仅胸腰段	仅腰段	胸腰双凸	
性别				> 0.05					> 0.05
男	19(50.00)	17(44.74)	2(5.26)		8(21.05)	8(21.05)	12(31.58)	10(26.32)	
女	34(52.31)	24(36.92)	7(10.77)		11(16.92)	11(16.92)	18(27.69)	25(38.47)	
学段				$> 0.05^a$					$> 0.05^a$
小学	2(40.00)	3(60.00)	0(0.00)		1(20.00)	1(20.00)	1(20.00)	2(40.00)	
初中	9(56.25)	5(31.25)	2(12.50)		4(25.00)	2(12.50)	3(18.75)	7(43.75)	
高中	42(51.22)	33(40.24)	7(8.54)		14(17.07)	16(19.51)	26(31.71)	26(31.71)	

注:a 表示用 Fisher 确切概率法

表 3 中小學生脊柱側彎影響因素的单因素分析

影响因素		选项	调查人数	脊柱侧弯检出[人(%)]	$\chi^2(Z)$ 值	P 值
人群特征	性别	男	1 032	38(3.68)	15.57	< 0.05
		女	822	65(7.91)		
	民族	汉族	1 820	102(5.60)	0.09	> 0.05
		非汉族	34	1(2.94)		
	学段	小学	538	5(0.93)	(8.10)	< 0.05
		初中	563	16(2.84)		
		高中	753	82(10.89)		
运动作息	月经来潮/遗精与否	是	455	52(11.43)	39.64	< 0.05
		否	1 399	51(3.65)		
	中高强度运动(d/周)	≤1	565	41(7.26)	(2.51)	< 0.05
		2 ~ 4	824	45(5.46)		
		≥5	465	17(3.66)		
	体育课节数(节/周)	≤1	299	20(6.69)	(1.79)	> 0.05
		2 ~ 3	1 256	73(5.81)		
		≥4	299	10(3.34)		
	户外运动时长(h/d)	< 1	492	32(6.50)	1.84	> 0.05
		1 ~ 3	1 052	55(5.23)		
		≥3	223	10(4.48)		
		不知道	87	6(6.90)		
	课间休息场所	教学楼内	1 406	86(6.12)	3.49	> 0.05
		户外	448	17(3.79)		
	放学后读写时间(h/d)	< 1	492	29(5.89)	3.06	> 0.05
		1 ~ 3	999	48(4.80)		
		≥3	315	23(7.30)		
		不知道	48	3(6.25)		
	睡眠时间(h/d)	< 8	711	59(8.30)	16.53	< 0.05
		≥8	1 143	44(3.85)		
	静坐时间(h/d)	< 6	952	41(4.31)	5.82	< 0.05
		≥6	902	62(6.87)		
个人习惯	座位左右轮换	是	1 467	70(4.77)	8.23	< 0.05
		否	387	33(8.53)		
	课桌椅根据身高调整	是	906	37(4.08)	7.31	< 0.05
		否	948	66(6.96)		
	读写胸口离桌子边沿超过一拳频率	从不、偶尔	902	52(5.76)	0.15	> 0.05
		经常、总是	952	51(5.36)		
	读写眼睛距离书本超过一尺频率	从不、偶尔	840	54(6.42)	2.23	> 0.05
		经常、总是	1 014	49(4.83)		
	读写手指距笔尖一寸频率	从不、偶尔	799	53(6.63)	3.11	> 0.05
		经常、总是	1 055	50(4.74)		
	老师提醒读写姿势频率	从不、偶尔	1 071	68(6.35)	3.04	> 0.05
		经常、总是	783	35(4.47)		
	父母提醒读写姿势频率	从不、偶尔	693	49(7.07)	4.84	< 0.05
		经常、总是	1 161	54(4.65)		
	躺着趴着看书/电子屏幕频率	从不、偶尔	1 588	88(5.54)	0.00	> 0.05
		经常、总是	266	15(5.64)		
	背书包习惯	不背(带轮书包)	23	2(8.70)	11.89	< 0.05
		双肩	1 709	86(5.03)		
		双肩背一侧/单肩	122	15(12.30)		
	书包重量	轻、中	1 306	80(6.13)	2.74	> 0.05
		重	548	23(4.20)		

续表 3

影响因素		选项	调查人数	脊柱侧弯检出[人(%)]	$\chi^2(Z)$ 值	P 值
个人习惯	床垫柔软度	偏软	1 42	9(6.33)	(1.09)	> 0.05
		适中	1 491	76(5.10)		
		偏硬	221	18(8.14)		
	左右鞋底磨损情况	没有差别	1 712	93(5.43)	0.65	> 0.05
		有差别	142	10(7.04)		
	内外鞋底磨损情况	没有差别	1 509	78(5.17)	2.31	> 0.05
		有差别	345	25(7.25)		
	坐姿/站姿自我要求频率	无/偶尔	1 436	86(5.99)	2.28	> 0.05
		时常/时刻	418	17(4.07)		

桌椅根据身高调整:否=1,是=2;父母提醒读写姿势:从不、偶尔=1,经常、总是=2;背书包习惯:不背=1,双肩=2,单肩=3)作为自变量纳入非条件 Logistic 回归模型。结果显示,性别、学段是脊柱侧弯的危险因素(均 $P < 0.05$),座位左右轮换是脊柱侧弯的保护因素($P < 0.05$),见表 4。

3 讨论

近年来,儿童青少年中脊柱侧弯检出人数逐年增加,严重影响该人群身心健康^[10]。本次调查研究结果显示浙江省嘉兴市南湖区中小學生脊柱侧弯检出率为 5.56%,明显高于全国平均水平 2.8%^[1]。各地区报告的检出率存在一定差异^[7, 11-13],这可能与调查地区、年份、纳入人群不同有关,提示应因地制宜开展适合本地区的干预措施。侧弯 I 度、II 度的学生占 91.26%,提示大部分学生处于脊柱侧弯早期,及时干预可取得较好成效。腰段脊柱侧弯学生占比较大,与乔静静等^[14]结果一致。

本次调查研究发现,女生脊柱侧弯检出率明显高于男生,与文献[6, 15]研究结果一致。这可能是由于生物学差异引起的^[16-17]。Yu 等^[18]发现遗传变异和雌激素可能通过影响脊髓软骨细胞中的 PAX1-COL11a1-MMP3 信号通路增加女性患脊柱侧弯的风险;还可能与心理因素、生活方式等非生物因素有关^[19]。这提示应将女生作为重点关注对象。

本次调查研究发现,随着学段的生长,发生脊柱

侧弯的风险增加,与文献[20-21]研究结果一致。这可能是因为相较于小学生,初高中生学业压力繁重,静坐时间长,不良坐姿持续时间久^[22];也可能是由脊柱侧弯早期难以察觉或未引起重视,而长期积累造成^[11, 14]。应重点加强初、高中学生侧弯筛查及干预,同时小学阶段应开展相关教育,预防脊柱侧弯发生。

本次调查研究发现,座位左右轮换是脊柱侧弯发生的保护因素,与储莉婷等^[12]研究结果一致。儿童青少年脊柱周围肌肉韧带未发育成熟,长时间坐姿偏向一侧,会造成躯干和脊柱的严重不对称,增加脊柱侧弯发生风险^[22-23]。应定期左右轮换学生座位,以改善学生脊柱健康状况。

多因素分析未发现中高强度运动、静坐时间与脊柱侧弯检出率的关系,可能因为这些因素与性别、学段之间存在关联^[24],一定程度弱化了在模型中的作用。同时未发现脊柱侧弯与课桌椅调整有关,这可能与本次调查只根据是否进行课桌椅调整分组,未考虑到调整频次有关。本研究未发现读写姿势与脊柱侧弯的关系,可能与问卷由学生自行填报,存在报告偏倚有关。

本次调查研究仅利用脊柱侧弯的筛查结果来判断脊柱侧弯与否,相关影响因素的研究较为局限。后续会随访筛查阳性者的复查结果,并做进一步研究。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突
作者贡献声明 王丹丹:论文撰写、数据整理、统计学分析;杨安南、冯正磊、朱璇玑:数据采集;徐伟:研究指导

表 4 中小學生脊柱侧弯影响因素的非条件 Logistic 回归分析						
变量	回归系数	标准误	Wald χ^2 值	P 值	OR 值	95%CI
常量	-6.86	0.76	81.09	< 0.05	—	—
性别	0.97	0.22	20.16	< 0.05	2.63	1.72 ~ 4.01
学段	1.39	0.20	50.32	< 0.05	4.01	2.73 ~ 5.88
座位左右轮换	0.50	0.23	4.90	< 0.05	0.61	0.39 ~ 0.94

注:采用后退法似然比检验进行变量筛选,剔除水平为 0.05

参 考 文 献

- [1] 儿童青少年脊柱弯曲异常防控技术指南编写组,马军.《儿童青少年脊柱弯曲异常防控技术指南》解读[J].中国学校卫生,2022,43(2):165-170,175.
- [2] 邹艳,林云,章荣华,等.儿童青少年脊柱侧弯筛查和干预研究进展[J].预防医学,2019,31(10):1017-1021.
- [3] 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): 147.
- [4] SENKOYLU A, RIISE R B, ACAROGLU E, et al. Diverse approaches to scoliosis in young children[J]. EFORT Open Rev, 2020, 5(10): 753-762.
- [5] 蒋志成,徐慧琼,万宇辉,等.儿童青少年脊柱弯曲异常筛查研究进展[J].中国学校卫生,2021,42(2):312-315,320.
- [6] 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.
- [7] 贾娟娟,林云,朱国英,等.嘉兴市中小學生脊柱侧弯调查[J].预防医学,2022,34(8):782-787.
- [8] 詹思延.流行病学[M].7版.北京:人民卫生出版社,2012:46.
- [9] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会,中国国家标准化管理委员会.儿童青少年脊柱弯曲异常的筛查:GB/T 16133-2014[S].北京:中国标准出版社,2014:1-5.
- [10] 宋逸,董彦会,刘婕好,等.中国中小學生脊柱侧弯状况分析报告[M].北京:社会科学文献出版社,2022:167.
- [11] 张高辉,陈良侠,陈希,等.2020年山东省中小學生脊柱弯曲异常流行状况及影响因素分析[J].中华预防医学杂志,2023,57(11):1839-1842.
- [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.
- [13] 周潇潇,张祥,姜叶,等.台州市中小學生脊柱侧弯现状及影响因素分析[J].国际流行病学传染病学杂志,2023,50(2):110-114.
- [14] 乔静静,陈辉,韩霄,等.2021年北京市东城区中小學生脊柱侧弯患病率现状调查[J].首都公共卫生,2023,17(4):240-243.
- [15] 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.
- [16] DEV R, RAPARELLI V, BACON S L, et al. Impact of biological sex and gender-related factors on public engagement in protective health behaviours during the COVID-19 pandemic: Cross-sectional analyses from a global survey[J]. BMJ Open, 2022, 12(6): e059673.
- [17] NIELSEN M W, STEFANICK M L, PERAGINE D, et al. Gender-related variables for health research[J]. Biol Sex Differ, 2021, 12(1): 23.
- [18] YU H, KHANSHOUR A M, USHIKI A, et al. Association of genetic variation in COL11A1 with adolescent idiopathic scoliosis[J]. Elife, 2024, 12: RP89762.
- [19] BIZZOCA D, SOLARINO G, MORETTI A M, et al. Gender-related factors influence the subjective perception of deformity in patients undergoing surgery for idiopathic scoliosis[J]. J Pers Med, 2023, 13(11): 1585.
- [20] 亓德云,李丽平,江艳微,等.上海市虹口区儿童青少年脊柱弯曲异常现状及影响因素分析[J].中国学校卫生,2021,42(3):444-447,453.
- [21] 曾婕,周亮,任悄悄,等.四川省中小學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):1130-1133,1139.
- [22] 海波,沈惠,刘萌萌,等.苏州市中小學生脊柱侧弯调查[J].预防医学,2021,33(9):940-943.
- [23] DRZA-GRABIEC J, SNELA S, RYKALA J, et al. Effects of the sitting position on the body posture of children aged 11 to 13 years[J]. Work, 2015, 51(4): 855-862.
- [24] 陈力,张奕,陈曼曼,等.中国汉族儿童和青少年人群不健康生活方式流行现状研究[J].中华心血管病杂志,2022,50(12):1177-1185.

收稿日期:2024-04-09

(本文编辑:孙海儿)