

· 论 著 ·

中小學生軀干旋轉角異常的影響因素研究

鄒艷¹, 章榮華¹, 陳麗艷², 孟佳¹, 何海濤³, 顧昉¹, 李贊⁴, 李娟娟¹, 林雲⁵

1. 浙江省疾病預防控制中心營養與食品安全所, 浙江 杭州 310051; 2. 嘉善縣疾病預防控制中心衛生監測科;
3. 秀洲區疾病預防控制中心衛生監測科; 4. 平湖區疾病預防控制中心衛生監測科; 5. 嘉興市疾病預防控制中心營養與食品安全所

摘要: **目的** 分析中小學生軀干旋轉角異常的影響因素, 為預防中小學生脊柱側彎提供依據。**方法** 採用整群抽樣方法抽取浙江省嘉善縣小學四~六年級和初中一~三年級學生為調查對象, 設計問卷對其社會人口學信息、飲食行為、體力活動和讀寫習慣進行調查, 採用脊柱側彎儀測量軀干旋轉角。採用Logistic回歸模型分析軀干旋轉角異常的影響因素。**結果** 共調查2 942人, 男生1 582人, 占53.78%; 女生1 360人, 占46.23%。軀干旋轉角異常230例, 檢出率為7.82%。女生軀干旋轉角異常檢出率為10.74%, 高於男生的5.31% ($P < 0.05$)。多因素Logistic回歸分析結果顯示, 學段 ($OR=1.485$, $95\%CI: 1.058 \sim 2.085$)、性別 ($OR=2.084$, $95\%CI: 1.536 \sim 2.828$)、過去一周吃新鮮蔬菜頻率 ($OR=0.749$, $95\%CI: 0.633 \sim 0.887$) 和天黑後关灯看電子屏幕頻率 ($OR=1.188$, $95\%CI: 1.002 \sim 1.408$) 是中小學生軀干旋轉角異常的影響因素; 學段 ($OR=2.664$, $95\%CI: 1.481 \sim 4.791$) 和天黑後关灯看電子屏幕頻率 ($OR=1.325$, $95\%CI: 1.030 \sim 1.704$) 是男生軀干旋轉角異常的影響因素; 過去一周吃新鮮蔬菜頻率 ($OR=0.714$, $95\%CI: 0.574 \sim 0.887$) 和裸眼視力低於5.0 ($OR=1.795$, $95\%CI: 1.164 \sim 2.767$) 是女生軀干旋轉角異常的影響因素。**結論** 中小學生軀干旋轉角異常與性別、學段、讀寫習慣、飲食行為有關, 且男女生的影響因素不同。

关键词: 軀干旋轉角; 脊柱側彎; 中小學生; 影響因素

中圖分類號: R179 文獻標識碼: A 文章編號: 2096-5087 (2021) 05-0462-06

Influencing factors for abnormality of the angle of trunk rotation in primary and secondary school students

ZOU Yan*, ZHANG Ronghua, CHEN Liyan, MENG Jia, HE Haitao, GU Fang, LI Yun, LI Juanjuan, LIN Yun

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

Abstract: Objective To explore the influencing factors for the primary and secondary school students with abnormal angle of trunk rotation for the prevention. **Methods** The students of Grade Four to Nine in Jiashan County of Zhejiang Province were selected by cluster sampling method. A self-designed questionnaire was used to collect social demographic data, diet behaviors, physical activities, reading and writing habits. The angle of trunk rotation was measured by scoliometer. Logistic regression model was used to investigate the influencing factors for abnormal angle of trunk rotation. **Results** This study included 2 942 schoolchildren, with 1 582 (53.78%) boys and 1 360 (46.23%) girls. The incidence rate of abnormal angle of trunk rotation was 7.82%. The incidence rate of abnormal angle of trunk rotation in girls was 10.74%, which was higher than 5.31% in boys ($P < 0.05$). Grade ($OR=1.485$, $95\%CI: 1.058-2.085$), gender ($OR=2.084$, $95\%CI: 1.536-2.828$), frequency of eating fresh vegetables in the past week ($OR=0.749$, $95\%CI: 0.633-0.887$) and watching electronic screen in the dark ($OR=1.188$, $95\%CI: 1.002-1.408$) were the influencing factors for abnormal angle of trunk rotation in primary and secondary school students. Grade ($OR=2.664$, $95\%CI: 1.481-4.791$)

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2021.05.007

基金項目: 浙江省公益技術研究計劃 (LGF19H260002)

作者簡介: 鄒艷, 碩士, 主任醫師, 主要從事兒童青少年疾病防控工作

通信作者: 林雲, E-mail: ly_zyh@163.com

and watching electronic screen in the dark ($OR=1.325$, $95\%CI: 1.030-1.704$) were influencing factors for abnormal angle of trunk rotation in boys. Frequency of eating fresh vegetables in the past week ($OR=0.714$, $95\%CI: 0.574-0.887$) and uncorrected eyesight less than 5.0 ($OR=1.795$, $95\%CI: 1.164-2.767$) were influencing factors for abnormal angle of trunk rotation in girls. **Conclusion** The abnormal angle of trunk rotation in primary and secondary school students is related to gender, grade, reading and writing behaviors as well as diets; and the influencing factors are different in male and female students.

Keywords: angle of trunk rotation; scoliosis; primary and secondary school students; influencing factors

脊柱侧弯是儿童青少年常见的肌肉骨骼问题,我国中小学生脊柱侧弯患病率为 1.02%^[1]。脊柱侧弯筛查可以发现儿童脊柱侧弯的早期阶段,诊断金标准为 X 线摄片获得的 Cobb 角^[2],但为避免 X 线暴露,在筛查中通常采用脊柱侧弯仪测量躯干旋转角来评估躯干异常^[3-4]。躯干旋转角的大小与脊柱侧弯的严重程度相关,脊柱侧弯患者躯干旋转角大且未经治疗可导致肺功能下降和呼吸短促^[5]。研究发现,遗传因素、经典芭蕾训练、脊柱侧弯家族史、低体质指数 (BMI)、不良姿势以及轻微的躯干旋转可能与青少年特发性脊柱侧弯有关^[6-9]。本研究于 2019 年对浙江省嘉善县中小学生躯干旋转角异常进行筛查,分析饮食行为、体力活动和读写习惯等因素与躯干旋转角异常的关联,为预防中小学生脊柱侧弯提供依据。

1 对象与方法

1.1 对象 采用整群抽样方法选取浙江省嘉善县小学四~六年级和初中一~三年级学生为调查对象。调查对象及其监护人均签署知情同意书。研究经浙江省疾病预防控制中心伦理委员会审查 (T-043-R20180515)。

1.2 方法

1.2.1 问卷设计及现场调查 基于前期研究和参考相关文献^[1, 5, 10]自行设计调查问卷,内容包括基本信息、饮食行为、体力活动和读写习惯等。基本信息包括性别、学段、居住地和是否住校等。饮食行为包括过去一周含糖饮料、甜食、油炸食品、新鲜水果、新鲜蔬菜、早餐的摄取频率。采用中文版国际体力活动量表 (International Physical Activity Questionnaire, IPAQ)^[11]评估体力活动水平,记录过去一周中高强度体力活动超过 60 min 的频率,其中中等强度体力活动指需要花费中等力气完成,呼吸较平常稍微增强的活动;高强度体力活动指需要花费大力气完成,呼吸较平常明显增强的活动。读写习惯包括调查对象在学校和家庭的读写时间、环境、姿势及电子屏幕使用时间等。按照编制的调查员手册开展现场调查,问卷由学生本人填写。

1.2.2 体格检查 由当地社区卫生服务中心经过培训的医生测量身高、体重、躯干旋转角,检查脊柱侧弯。男女学生分室接受检查。受检学生穿着轻便衣服并脱鞋,采用便携式 SECA 卡视距仪测量身高,结果精确到 0.2 cm;采用校准的光束秤测量体重,结果精确到 0.1 kg。体质指数 (BMI) = 体重 (kg) / 身高² (m²)。脊柱侧弯筛查与评价参照 GB/T 16133—2014《儿童青少年脊柱弯曲异常的筛查》。采用脊柱侧弯仪 (Fabrication Enterprise, White Plains, New York, USA, 12-1099) 测量躯干旋转角。经过前屈试验和脊柱侧弯仪测定后,由浙江大学医学院儿童医院的医生对躯干旋转角 $\geq 5^\circ$ 或有 ≥ 2 项明显临床体征的学生进行复检,复检阳性判定为躯干旋转角异常。

1.3 统计分析 采用 EpiData 3.1 软件建立数据库,采用 SAS 9.2 软件统计分析。定量资料比较采用独立样本 t 检验。定性资料采用单因素 Logistic 回归模型分析。采用多因素 Logistic 回归模型分析躯干旋转角异常的影响因素。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 调查学生基本情况 共调查 2 942 人,其中男生 1 582 人,占 53.78%;女生 1 360 人,占 46.23%。小学生 1 529 人,占 51.97%;初中学生 1 413 人,占 48.02%。城市学生 703 人,占 23.90%;农村学生 2 239 人,占 76.10%。

2.2 躯干旋转角异常的单因素分析 躯干旋转角异常 230 例,检出率为 7.82%。躯干旋转角异常组和正常组的 BMI 分别为 (19.24 ± 4.38) kg/m² 和 (20.01 ± 10.16) kg/m²,差异无统计学意义 ($t=-1.089$, $P=0.276$)。学段、性别、月经初潮 (女生)、遗精 (男生)、过去一周吃新鲜蔬菜频率、过去一周中高强度体力活动时间超过 60 min 天数、每天放学后做作业或读写时间、天黑后关灯看电子屏幕频率、裸眼视力低于 5.0 与中小学生躯干旋转角异常存在统计学关联 ($P<0.05$)。见表 1。

2.3 躯干旋转角异常影响因素的多因素分析 以躯干旋转角是否异常为应变量 (0=否,1=是),以学

段、性别、BMI、过去一周吃新鲜蔬菜频率、过去一周中高强度体力活动时间超过 60 min 天数、每天放学后做作业或读写时间、家长限制看电视和玩电脑时间、读写时距离桌子边缘 1 拳频率、天黑后关灯看电子屏幕频率、仰卧或趴着看书或电子屏幕频率、走

路或乘车时看书或电子屏幕频率、裸眼视力低于 5.0 为自变量，进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示，学段、性别、过去一周吃新鲜蔬菜频率和天黑后关灯看电子屏幕频率是中小學生躯干旋转角异常的影响因素。见表 2。

表 1 躯干旋转角异常影响因素的单因素分析

因素	躯干旋转角异常					因素	躯干旋转角异常				
	调查人数	例数	发生率 (%)	OR值	95%CI		调查人数	例数	发生率 (%)	OR值	95%CI
学段						一学期一次	145	8	5.52		
小学	1 529	85	5.56	1.943	1.471 ~ 2.566	一个月一次	339	27	7.96		
初中	1 413	145	10.26			两周一次	1 514	120	7.93		
性别						每周一次	677	54	7.98		
男	1 582	84	5.31	2.145	1.623 ~ 2.835	课间休息活动场所					
女	1 360	146	10.74			室内	2 578	206	7.99	0.853	0.550 ~ 1.322
居住地						室外	348	24	6.90		
城市	703	58	8.25	0.925	0.678 ~ 1.262	每天放学后做作业或读写时间 (h)					
农村	2 239	172	7.68			< 1	352	17	4.83	1.246	1.072 ~ 1.448
月经初潮						1 ~	1 120	79	7.05		
否	656	59	8.99	1.632	1.153 ~ 2.312	2 ~	878	81	9.23		
是	704	87	12.36			≥3	468	44	9.40		
遗精						家长限制运动时间频率					
否	1 256	72	5.73	1.645	1.039 ~ 2.606	经常	345	21	6.09	1.080	0.885 ~ 1.317
是	326	27	8.28			有时	1 052	87	8.27		
住校						没有	1 523	121	7.94		
是	226	20	8.85	0.863	0.534 ~ 1.395	家长限制看电视和玩电脑时间					
否	2 716	210	7.73			是	2 216	163	7.36	1.316	0.974 ~ 1.779
过去一周喝含糖饮料频率						否	687	65	9.46		
从不	331	26	7.85	0.950	0.710 ~ 1.271	读写时距离桌子边缘 1 拳频率					
少于每天一次	2 306	183	7.94			从不	289	27	9.34	0.865	0.740 ~ 1.011
每天一次及以上	297	21	7.07			有时	1 325	111	8.38		
过去一周吃甜食频率						经常	850	63	7.41		
从不	242	21	8.68	0.867	0.647 ~ 1.164	总是	466	29	6.22		
少于每天一次	2 306	183	7.94			读写时距离书本超过 1 尺频率					
每天一次及以上	387	26	6.72			从不	296	28	9.46	0.933	0.795 ~ 1.095
过去一周吃油炸食品频率						有时	1 334	106	7.95		
从不	346	30	8.67	1.047	0.769 ~ 1.426	经常	910	65	7.14		

表 1 (续)

因素	调查人数	躯干旋转角异常			OR值	95%CI	因素	调查人数	躯干旋转角异常		
		例数	发生率 (%)						例数	发生率 (%)	
少于每天一次	2 369	178	7.51			总是	390	31	7.95		
每天一次及以上	220	22	10.00			读写时手指距离笔尖1寸频率					
过去一周吃新鲜水果频率						从不	497	44	8.85	0.966	0.846 ~ 1.102
从不	44	3	6.82	0.968	0.812 ~ 1.153	有时	973	76	7.81		
少于每天一次	791	64	8.09			经常	787	54	6.86		
每天一次	1 335	106	7.94			总是	671	55	8.20		
每天两次及以上	765	57	7.45			在阳光直射下看书或电子屏幕频率					
过去一周吃新鲜蔬菜频率						从不	1 578	115	7.29	1.107	0.916 ~ 1.338
从不	118	17	14.41	0.812	0.697 ~ 0.946	有时	1 136	99	8.71		
少于每天一次	393	35	8.91			经常	160	9	5.63		
每天一次	1 100	87	7.91			总是	56	7	12.50		
每天两次及以上	1 322	91	6.88			天黑后关灯看电子屏幕频率					
过去一周吃早餐频率						从不	1 524	99	6.50	1.275	1.104 ~ 1.473
每天	2 397	189	7.88	1.032	0.747 ~ 1.425	有时	985	80	8.12		
有时	511	37	7.24			经常	258	36	13.95		
从不	24	4	16.67			总是	161	15	9.32		
过去一周中高强度体力活动时间超过60 min天数 (d)						仰卧或趴着看书或电子屏幕频率					
0	622	62	9.97	0.917	0.862 ~ 0.975	从不	969	61	6.30	1.158	0.992 ~ 1.353
1	398	35	8.79			有时	1 276	107	8.39		
2	436	33	7.57			经常	533	49	9.19		
3	509	46	9.04			总是	149	12	8.05		
4	273	12	4.40			走路或乘车时看书或电子屏幕频率					
5	238	14	5.88			从不	1 819	131	7.20	1.190	0.995 ~ 1.423
6	70	3	4.29			有时	878	74	8.43		
7	384	25	6.51			经常	168	17	10.12		
体力活动水平						总是	62	7	11.29		
低	713	53	7.43	1.099	0.912 ~ 1.325	裸眼视力低于5.0					
中	823	65	7.90			是	1 590	152	9.56	1.759	1.320 ~ 2.343
高	782	69	8.82			否	1 323	75	5.67		
班级座位调换频率											
从不	256	21	8.20	1.017	0.901 ~ 1.147						

以躯干旋转角是否异常为应变变量 (0=否, 1=是), 分性别进行多因素 Logistic 回归分析。男生以学段、BMI、遗精、住校、过去一周吃新鲜蔬菜频率、过去一周中高强度体力活动时间超过 60 min 天数、每天放学后做作业或读写时间、家长限制看电视和玩电脑时间、读写时距离桌子边缘 1 拳频率、天黑后关灯看电子屏幕频率、仰卧或趴着看书或电子屏幕频率、走路或乘车时看书或电子屏幕频率、裸眼视力低于 5.0 为自变量。结果显示, 学段和天黑后关灯看电子屏幕频率是男生躯干旋转角异常的影响因素。

见表 2。

女生以学段、BMI、月经初潮、住校、过去一周吃新鲜蔬菜频率、过去一周中高强度体力活动时间超过 60 min 天数、每天放学后做作业或读写时间、家长限制看电视和玩电脑时间、读写时距离桌子边缘 1 拳频率、天黑后关灯看电子屏幕频率、仰卧或趴着看书或电子屏幕频率、走路或乘车时看书或电子屏幕频率、裸眼视力低于 5.0 为自变量。结果显示, 过去一周吃新鲜蔬菜频率和裸眼视力低于 5.0 是女生躯干旋转角异常的影响因素。见表 2。

表 2 躯干旋转角异常影响因素的多因素分析

变量	参照组	β	$s_{\bar{x}}$	Wald χ^2 值	P 值	OR 值	95%CI
全体							
学段		0.396	0.173	5.216	0.022	1.485	1.058 ~ 2.085
性别	男	0.734	0.156	22.232	<0.001	2.084	1.536 ~ 2.828
过去一周吃新鲜蔬菜频率	从不	-0.289	0.086	11.241	0.001	0.749	0.633 ~ 0.887
天黑后关灯看电子屏幕频率	从不	0.172	0.087	3.922	0.048	1.188	1.002 ~ 1.408
常量		-2.997	0.558	28.831	<0.001	0.050	
男生							
学段		0.980	0.299	10.704	0.001	2.664	1.481 ~ 4.791
天黑后关灯看电子屏幕频率	从不	0.281	0.128	4.804	0.028	1.325	1.030 ~ 1.704
常量		-5.560	0.643	78.846	<0.001	0.004	
女生							
过去一周吃新鲜蔬菜频率	从不	-0.337	0.111	9.201	0.002	0.714	0.574 ~ 0.887
裸眼视力低于 5.0	否	0.585	0.221	7.020	0.008	1.795	1.164 ~ 2.767
常量		-0.080	0.686	0.013	0.908	1.083	

3 讨论

研究结果显示, 学段、性别、过去一周吃新鲜蔬菜频率和天黑后关灯看电子屏幕频率是中小學生躯干旋转角异常的影响因素。

初中學生躯干旋转角异常检出率高于小学生, 女生躯干旋转角异常检出率高于男生, 与相关报道^[12-13]一致。男女生躯干旋转角异常的影响因素不同, 可能与不同性别中小學生生理发育、生活行为和饮食习惯差异有关, 如男生的发育年龄晚于女生, 男生在天黑后关灯看电子屏幕的比例高于女生, 女生食用新鲜蔬菜的频率高于男生等。建议在脊柱侧弯筛查时更多地关注初中學生和女生。

LEE 等^[14]报道患有青少年特发性脊柱侧弯的女生全身骨量偏低与钙摄入量不足有关。MAYES 等^[15]发现准备接受脊柱矫正手术脊柱侧弯患者的 25-羟基

维生素 D 水平较低。COSTA 等^[16]发现饮食中 1.55% 的磷能明显降低骨骼畸形发生率, 并通过调节骨钙素的表达促进充分的骨矿化。绿叶蔬菜、水果和豆类是钙的重要来源^[17], 本研究显示过去一周吃新鲜蔬菜是中小學生发生躯干旋转角异常的保护因素, 但相关机制仍待进一步探索。

WATANABE 等^[6]报道脊柱侧弯与生活方式相关因素之间没有关联。LEE 等^[18]报道右侧颈屈的头复位精度值和骨盆侧倾角之间存在相关性。PESENTI 等^[19]报道脊柱侧弯青少年患者通常有异常步态。上述文献提示了姿势、步态与躯干旋转角异常的关联性。本研究结果显示, 天黑后关灯看电子屏幕是躯干旋转角异常的危险因素, 推测与看电子屏幕的姿势不当或长时间保持固定姿势不动有关。

有研究提出, 消瘦与脊柱侧弯患病风险有关^[20], 超重或肥胖患者脊柱侧弯进展风险不高, 也不太可能

接受手术治疗^[21]。然而本研究并没有发现 BMI 与躯干旋转角异常之间的关联。KENANIDIS 等^[22]报道系统运动可能与脊柱侧弯的发展无关, 与本研究结果一致。但是 BURGER 等^[23]报道 Schroth 运动对预防青少年特发性脊柱侧弯有效。推测 Schroth 脊柱侧弯特异性运动可以降低青少年脊柱侧弯的风险, 但一般运动可能不是躯干旋转角异常的影响因素。

参考文献

- [1] ZHANG H Q, GUO C F, TANG M X, et al.Prevalence of scoliosis among primary and middle school students in Mainland China:a systematic review and meta-analysis [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2015, 40 (1): 41-49.
- [2] MORRISSY R T, GOKDSMITH G S, HALL E C, et al.Measurement of the Cobb angle on radiographs of patients who have scoliosis.Evaluation of intrinsic error [J]. *J Bone Surg Am*, 1990, 72 (3): 320-327.
- [3] ZAINA F, DONZELLI S, LUSINI M, et al.How to measure kyphosis in everyday clinical practice: a reliability study on different methods [J]. *Stud Health Technol Inform*, 2012, 176: 264-267.
- [4] WILLIAM P, BUNNEL L.Outcome of spinal screening [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 1993, 18 (12): 1572-1580.
- [5] WEINSTEIN S L.The natural history of adolescent idiopathic scoliosis [J]. *J Pediatr Orthop*, 2019, 39 (6 Suppl.1): S44-S46.
- [6] WATANABE K, MICHIKAWA T, YONEAZWA I, et al.Physical activities and lifestyle factors related to adolescent idiopathic scoliosis [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2017, 99 (4): 284-294.
- [7] ROMANO M, NEGRINI A, PARZINI S, et al.SEAS (Scientific Exercises Approach to Scoliosis): a modern and effective evidence based approach to physiotherapeutic specific scoliosis exercises [J/OL]. *Scoliosis (2015-02-05)* [2021-02-24]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25729406>.DOI: 10.1186/s13013-014-0027-2.
- [8] SCHREIBER S, PARENT E C, HILL D L, et al.Schroth physiotherapeutic scoliosis-specific exercises for adolescent idiopathic scoliosis:how many patients require treatment to prevent one deterioration?-results from a randomized controlled trial-"SOSORT 2017 Award Winner" [J/OL]. *Scoliosis Spinal Disord (2017-11-14)* [2021-02-24]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29164179>.DOI: 10.1186/s13013-017-0137-8.
- [9] PAU M, LEBAN B, PILLONI G, et al.Trunk rotation alters postural sway but not gait in female children and early adolescents:results from a school-based screening for scoliosis [J]. *Gait Posture*, 2018, 61: 301-305.
- [10] WEINSTEIN S L, DOLAN L A, CHENG J C Y, et al.Adolescent idiopathic scoliosis [J]. *Lancet*, 2008, 371 (9623): 1527-1537.
- [11] 屈宁宇, 李可基. 国际体力活动问卷中文版的信度和效度研究 [J]. *中华流行病学杂志*, 2004, 25 (3): 265-268.
- [12] URRUTIA J, BESA P, BENGEOA F.A prevalence study of thoracic scoliosis in Chilean patients aged 10-20 years using chest radiographs as a screening tool [J]. *J Pediatr Orthop B*, 2018, 27 (2): 159-162.
- [13] ZHENG Y, WU X J, DANG Y N, et al.Prevalence and determinants of idiopathic scoliosis in primary school children in Beitang District, Wuxi, China [J]. *J Rehabil Med*, 2016, 48 (6): 547-553.
- [14] LEE W K, CHUNG C, TSE Y K, et al.Generalized low bone mass of girls with adolescent idiopathic scoliosis is related to inadequate calcium intake and weight bearing physical activity in peripubertal period [J]. *Osteoporos Int*, 2005, 16 (9): 1024-1035.
- [15] MAYES T, ANADIO J M, STURM P F.Prevalence of vitamin D deficiency in pediatric patients with scoliosis preparing for spinal surgery [J]. *Spine Deform*, 2017, 5 (6): 369-373.
- [16] COSTA J M, SARTORI M M P, DO NASCIMENTO N F, et al.Inadequate dietary phosphorus levels cause skeletal anomalies and alter osteocalcin gene expression in zebrafish [J]. *Int J Mol Sci*, 2018, 19 (2): 1-13.
- [17] EMILIO M V.Calcium, essential for health [J]. *Nutr Hosp*, 2016, 33 (Suppl.4): 341.
- [18] LEE H S, CHUNG H K, PARK S W.Correlation between trunk posture and neck reposition sense among subjects with forward head neck postures [J/OL]. *Biomed Res Int (2015-10-25)* [2021-02-24]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26583125>.DOI: 10.1155/2015/689610.
- [19] PESENTI S, PROST S, POMERO V, et al.Characterization of trunk motion in adolescents with right thoracic idiopathic scoliosis [J]. *Eur Spine J*, 2019, 28 (9): 2025-2033.
- [20] JEON K, KIM D I.The association between low body weight and scoliosis among Korean elementary school students [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2018, 15 (12): 2613.
- [21] GILBERTS R, SAVAGEA J, WHITESELL R, et al.BMI and magnitude of scoliosis at presentation to a specialty clinic [J]. *Pediatrics*, 2015, 135 (6): e1417-e1424.
- [22] KENANIDIS E, POTOUPNIS M E, PAPAVALILOU K A, et al.Adolescent idiopathic scoliosis and exercising: is there truly a liaison? [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2008, 33 (20): 2160-2165.
- [23] BURGER M, COETZEE W, PLESSIS L, et al.The effectiveness of schroth exercises in adolescents with idiopathic scoliosis: a systematic review and meta-analysis [J/OL]. *S Afr J Physiother*, 2019, 75 [2021-02-24]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31206094>.DOI: 10.4102/sajp.v75i1.904.

收稿日期: 2021-01-08 修回日期: 2021-02-24 本文编辑: 徐文璐