

应用 Schroth 疗法治疗特发性脊柱侧凸 2 例

郭雪芳, 林玉芬, 郑国良, 蓝志斌

关键词: 特发性脊柱侧凸; Schroth 疗法; 保守治疗

文献标志码: B 文章编号: 1672-4194(2023)04-0300-05

特发性脊柱侧凸(idiopathic scoliosis, IS)指的是在冠状面上发生侧方弯曲、水平面上椎体旋转和矢状面上生理曲度改变的脊柱或躯干扭转异常的疾病^[1]。按照国际脊柱侧凸研究学会(Scoliosis Research Society, SRS)定义, IS 是应用 Cobb 法测量站立位全脊柱正位 X 线片时脊柱弯曲 $\geq 10^\circ$ 的脊柱畸形^[2]。IS 在青春期进展, 并随着骨骼生长而迅速恶化, 其中青少年在 10 岁至 Risser 骨成熟 II 期风险较高^[3-4]。

国际脊柱侧凸矫形和康复治疗学会指南按照循证临床方法制定一个强度治疗方案(strength of treatments scheme, STS)^[5-6], 涵盖所有可能的治疗方案。

IS 的保守治疗方式多样: 正骨、美式整脊、针灸、推拿、按摩、拔罐、普拉提、瑜伽、电疗、牵引床、吊单杠、支具和脊柱侧凸特定运动疗法(physiotherapy scoliosis specific exercises, PSSE)。PSSE 是一种基于全面医疗和身体评估结果的个性化运动训练方法, 可根据患者的曲度类型、严重程度和临床特征进行针对性的治疗和调整^[6]。PSSE 不被认为是支具或者手术治疗的替代方案, 而是作为一种干预措施, 可根据个人适应证单独使用或与其他治疗方案结合使用^[7]。

Schroth 疗法是一种用于治疗脊柱侧弯的保守性物理治疗方法。Schroth 疗法的主要目标是减轻脊柱侧弯的症状, 改善患者的姿势和脊柱对称性, 并增强脊柱和核心肌肉的力量。该疗法的特点包括: 个性化治疗、姿势训练、呼吸训练、肌肉强化和教育与自我管理。本研究报道 2 例应用 Schroth 疗法治疗 IS 的病例, 验证 Schroth 疗法的治疗效果, 并推荐 Cobb 角为 $10^\circ \sim 25^\circ$ 的 IS 患者使用。

1 临床资料

1.1 病例介绍

病例 1, 女, 11 岁, 身高 150 cm, 体质量 40 kg,

于 2020 年 7 月 17 日就诊。以“反复腰部酸痛 6 个月”为主诉入院。家族史无任何遗传性疾病。入院检查: 脊柱胸腰段向右侧弯畸形, 胸廓轻度不对称, 向前弯腰, 右侧背部隆起, 呈“剃刀背”改变, 双肩不等高、不对称, 双肩胛骨不等高, 双下肢等长, 脊柱各椎旁和棘突间隙轻压痛, Adam 前弯试验(+). 脊柱全长正侧位 X 线片显示: Cobb 角 11° , Risser 骨成熟阶段 2, 胸腰段椎轴向右侧弯出, 颈椎生理曲度反弓, 胸椎生理曲度变直, 腰椎生理曲度略增大。入院诊断: IS。该患者接受 Schroth 治疗, 并定期随访。每周 1 次门诊康复训练计划(“旋转成角呼吸”训练、姿势矫正训练、50X 运动、肌肉圆柱运动和颈部运动等), 持续 8 周后, 制订家庭锻炼计划, 训练频率为每周 2 次, 1 次 1 h。8 个月后复查, 患者腰部疼痛消失, 外观体态明显改善, 双肩等高、对称, 双肩胛骨等高, Adam 前弯试验(-)。脊柱全长正侧位片显示: Cobb 角 3° , Risser 骨成熟阶段 3, 颈椎生理曲度变直, 反弓明显改善, 达临床治愈标准(图 1, 图 2)。



A: 治疗前; B: 治疗后。

图 1 病例 1 脊柱全长正侧位 X 线片

Fig. 1 Case 1 full-length anteroposterior and lateral X-ray of the spine

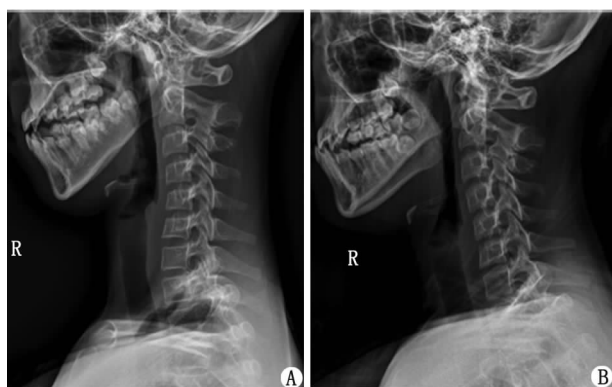
病例 2, 女, 7 岁, 身高 127 cm, 体质量 32 kg, 于 2021 年 3 月 22 日就诊。以“腰部轻微酸痛 1 个月”为主诉入院。入院检查: 脊柱胸腰段向左侧弯畸形,

收稿日期: 2023-02-23

作者单位: 泉州市正骨医院 康复科, 泉州 362000

作者简介: 郭雪芳, 女, 主治医师, 医学学士

通信作者: 蓝志斌, Email: lzb360999@126.com

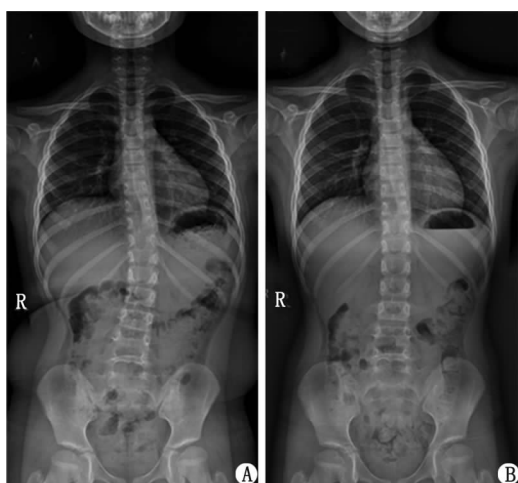


A:治疗前;B:治疗后。

图2 病例1颈椎正侧位X线片

Fig. 2 Case 1 cervical lateral X-ray

胸廓轻度不对称,向前弯腰,左侧腰背部隆起,呈“剃刀背”改变,双肩不等高、不对称,双肩胛骨不等高,双下肢等长,Adam 前弯试验(+). 脊柱全长正侧位X线片显示:Cobb角 20° ,Risser骨成熟阶段0,胸腰段椎轴向左侧凸出,以胸12椎体明显。入院诊断:轻度IS。该患者接受Schroth疗法治疗,每周2次门诊康复训练计划(“旋转成角呼吸”训练、姿势矫正训练、50X运动、肌肉圆柱运动、门柄运动和侧抬骨盆运动等)。持续12周后,制定家庭锻炼计划,训练频率为每周2~3次,1次1h。5个月后复查,患者腰部酸痛消失,外观体态明显改善,双肩等高、对称,双肩胛骨等高,Adam前弯试验(-)。脊柱全长正侧位X线片显示:Cobb角 6° ,Risser骨成熟阶段0(图3)。



A:治疗前;B:治疗5个月后。

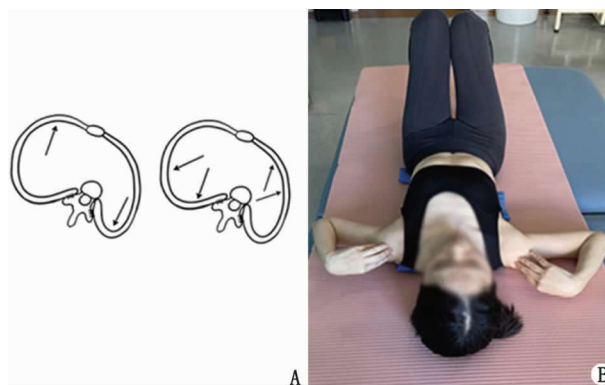
图3 病例2脊柱全长正侧位X线片

Fig. 3 Case 2 full-length anteroposterior and lateral X-ray of the spine

1.2 Schroth 疗法常用的练习

1.2.1 “旋转成角呼吸”训练 脊柱侧凸患者的呼吸模式不对称,由于侧凸畸形,吸气时空气进入凸

侧,肋间距增大使侧凸恶化。矫正呼吸模式采用“旋转成角呼吸”,可在卧位、站立位和坐位进行,以深长的腹式呼吸为基础,吸气时引导患者选择性地向外侧和背侧的方向吸气,气体进入胸腔侧,使凹侧伸展,将向腹侧旋的肋骨向背侧反旋,进而改善躯干形状和呼吸能力(图4)。



A:呼吸示意图;B:呼吸训练图。

图4 “旋转成角呼吸”训练

Fig. 4 "Rotating into angle breathing" training

1.2.2 50X运动 坐位,腰椎略微前凸,在肋木前将凸侧靠近肋木的外框,胸凸侧的手握高于眼水平的横肋,胸凹侧的手放置于腰水平上,屈曲双肘使上臂尽量与肋木平行,从而向胸腔凹侧斜拉,打开凹侧(图5)。



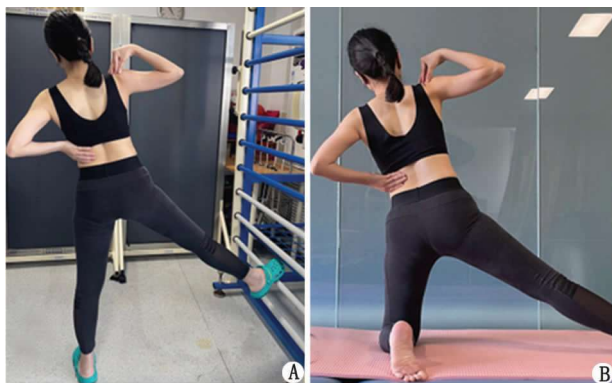
图5 50X运动

Fig. 5 50X exercise

1.2.3 肌肉圆柱运动 可在跪位和站立位进行,胸凸侧的脚置于椅子或肋木上,上身作为腿部的延伸,向胸腔凹侧下压,在凸侧做肩部对拉,反屈胸凸侧,斜拉凹侧肩部,打开胸部凹陷部位(图6)。

1.2.4 “池塘上的青蛙”训练 屈膝跪下,坐于足跟,将胸腔凹侧的手放在同侧的膝旁,离身体约双膝的距离,伸直手肘,将胸凸侧的手放在同侧的肩上,做

肩部对拉,在矫正中应用旋转成角呼吸。每次吸气时增加矫正幅度,在做旋转呼吸后维持理想的矫正,用力紧绷躯干肌肉(图 7)。



A: 站立位肌肉圆柱运动; B: 跪位肌肉圆柱运动。

图 6 肌肉圆柱运动

Fig. 6 Muscle cylinder exercise



图 7 “池塘上的青蛙”训练

Fig. 7 “The frog on the pond” training

2 讨论

国内外针对 IS 患者的治疗并未建立一套完善的保守治疗理论和技术。近年来的文献^[8-9]多为与我国传统医学相结合的研究,可能是因为应用 Schroth 疗法需要患者具有良好的依从性和相应的物理治疗师的培训和经验。

笔者团队运用 Schroth 疗法治疗 2 例依从性较高的 IS 患者,制订个性化运动治疗方案,门诊监督强化治疗和结合家庭锻炼计划,获得良好的治疗效果。根据病例 1 脊柱侧凸曲线模式,运用旋转成角呼吸训练、姿势矫正训练、50X 运动和肌肉圆柱运动等治疗方式。针对患者颈椎生理曲度反弓,胸椎生理曲度变直,加入矢状面的矫正,运用姿势矫正训练和颈部运动以帮助重建正常生理曲线,并改善脊柱活动性。强度控制在每周 1 次门诊监督治疗和每周 2 次家庭锻炼计划。根据病例 2 脊柱侧凸曲线模式、患者年龄小和 Risser 骨成熟阶段 0,恶化发生率

高,除了旋转成角呼吸训练和姿势矫正训练,笔者运用较多强化训练(50X 运动、肌肉圆柱运动、门柄运动和侧抬骨盆运动等),进行每周 2 次门诊强化治疗和每周 2~3 次家庭锻炼计划促进自我矫正。

笔者团队查阅了近几年应用 Schroth 疗法治疗 IS 的文献^[10-20],并加以整理(表 1)。采用 Schroth 疗法治疗 IS 可能是有效的,它在改善 Cobb 角、躯干旋转角度和生活质量方面具有优势。MOHAMED 等^[10]的研究结果显示,使用旋转成角呼吸法结合躯干节段主动反旋椎体可以使 Cobb 角显著降低。这个过程需从有意识的重复练习开始,借助镜子的反馈,提供心理再教育,矫正后的姿势被潜意识识别,进而可以在日常活动中自动执行。GAO 等^[11]认为, Schroth 疗法对轻度 IS 患者的早期治疗有效,尤其在纠正矢状面和额状面不对称的外观方面。KOCAMAN 等^[12]的研究则提示,躯干旋转角度的降低与 Cobb 角的降低有关。

Schroth 疗法使用等长运动和其他练习来加强或拉长不对称肌肉,指导患者使用感觉运动反馈机制和被称为“旋转成角呼吸”的矫正呼吸模式来学习个人矫正程序。在这种呼吸模式中,吸入的空气被引导到胸部的侧凸凹面区域,这些区域的肋骨通过选择性收缩躯干的凸面来活动。Schroth 疗法的主要目标是通过静态或动态姿势控制重新校准正常姿势对齐,以实现整体矫正姿势稳定^[20]。Schroth 疗法的原理是从凹陷的皮球充气再膨胀的过程中得到的启发。皮球的凹侧就像身体的凹侧,通过集中呼吸至凹侧,扭曲的肋骨可转回原位,肋隆凸变平,这就是“旋转成角呼吸”方法的原理。当身体一处发生正确改变,其他部位也会被动矫正。后来,WEISS^[21]根据脊柱侧凸错误的姿势,加入了脊柱反旋,辅助矫正脊柱侧屈,由此发展成为脊柱侧凸的三维治疗。

IS 是一种结构改变、部分固定的脊柱畸形。首先,需要最有效率地纠正患者的姿势,长期保持矫正效果,并整合到日常活动中。在矫正姿势期间患者可以借助镜子帮助自我认知,这就是感觉运动反馈机制^[21-23]。Schroth 疗法以肋骨为长杠杆反旋扭曲的椎体,同时通过“旋转成角呼吸”诱导呼吸的空气到达没压力的躯干节段增加内压,恢复该处的自然宽度,从内里改善形状,在可行的解剖范围内锻炼肌肉,恢复肌肉和骨骼平衡。这一过程可借助运动球、椅子、肋木和木棍等来完成^[20,22]。通过这些特定运动方法纠正改变患者脑海中错误的习惯姿势,

表 1 应用 Schroth 疗法治疗特发性脊柱侧凸的文献总结
Tab. 1 Literature summary on the application of Schroth therapy in the treatment of idiopathic scoliosis

文献	n	平均年龄/ 岁	Cobb 角/ (°)	治疗方法	指标	结果		结论
						治疗前	治疗后	
MOHAMED 等(2021) ^[10]	17	15	18~22	Schroth	Cobb 角	(20.42±2.57)°	(14.11±1.96)°	Schroth 组的 Cobb 角、躯干旋转角度较对照组显著改善
					躯干旋转角度	(8.05±0.65)°	(5.23±0.43)°	
GAO 等(2021) ^[11]	17	15	18~22	本体感觉神经肌肉促进	Cobb 角	(20.21±2.80)°	(17.46±2.37)°	Schroth 组的 Cobb 角、躯干旋转角度较对照组显著改善
					躯干旋转角度	(8.29±0.68)°	(8.17±0.72)°	
KOCAMAN 等(2021) ^[12]	43	15	24~34	Schroth	Cobb 角	(28.90±5.50)°	(26.30±5.20)°	Schroth 组 Cobb 角显著改善
	21	16	24~32	观察组	Cobb 角	(27.80±4.10)°	(28.10±5.20)°	
SCHREIBER 等(2019) ^[13]	14	14	10~26	Schroth	Cobb 角	(17.64±4.01)°	(9.71±3.47)°	Schroth 组 Cobb 角和躯干旋转角度显著改善
					躯干旋转角度	(8.71±2.37)°	(3.64±1.91)°	
SCHREIBER 等(2017) ^[14]	14	14	10~26	核心组	Cobb 角	(17.29±3.45)°	(13.57±5.03)°	Schroth 组 Cobb 角和躯干旋转角度显著改善
					躯干旋转角度	(8.43±2.50)°	(5.79±3.02)°	
KWAN 等(2017) ^[15]	25	14	10~45	Schroth	全球变化评级量表	—	(4.43±2.20)	Schroth 组旨在改善姿势平衡;对照组旨在减缓/停止进展
	25	13	10~45	对照组	全球变化评级量表	—	(-0.09±1.59)	
KIM 等(2016) ^[16]	25	14	10~45	Schroth	Cobb 角	(29.10±8.90)°	(27.70±8.90)°	Schroth 组的 Cobb 角显著改善
	24	11	25~40	佩戴支具	Cobb 角	(27.90±8.80)°	(29.10±8.80)°	
HWANGBO 等(2016) ^[17]	24	12	25~40	Schroth	躯干旋转角度	(9.43±3.27)°	(8.45±3.45)°	Schroth 组的躯干旋转角度显著改善
	24	11	25~40	佩戴支具	躯干旋转角度	—	—	
SCHREIBER 等(2016) ^[18]	5	23	>40	Schroth	Cobb 角	(42.40±7.86)°	(26.00±3.65)°	Schroth 组的 Cobb 角和躯干旋转角度显著改善
					躯干旋转角度	(11.86±3.32)°	(4.90±1.91)°	
YANG 等(2015) ^[19]	8	18	15~29	Schroth	Cobb 角	(22.07±7.31)°	(14.27±6.13)°	Schroth 组比普拉提组在心理治疗方面更有效;Cobb 角改善显著
					贝克抑郁量表等	(24.73±3.17)	(13.93±1.39)	
KURU 等(2016) ^[20]	8	19	17~25	普拉提	Cobb 角	(21.20±5.32)°	(18.73±5.23)°	Schroth 组降低曲线严重程度具有优势
					贝克抑郁量表	(23.73±2.09)	(15.60±1.18)	
SCHREIBER 等(2016) ^[18]	25	14	10~45	Schroth	Cobb 角	(48.10±7.52)°	(46.90±5.23)°	Schroth 组降低曲线严重程度具有优势
	25	13	10~45	对照组	Cobb 角	(54.30±9.16)°	(56.62±7.43)°	
YANG 等(2015) ^[19]	1	26	26	Schroth	Cobb 角	(20.51±1.02)°	(16.35±0.83)°	Schroth 组的 Cobb 角显著改善
					Cobb 角	(33.40±8.90)°	(32.00±7.68)°	
KURU 等(2016) ^[20]	15	13	10~60	Schroth	Cobb 角	(30.30±6.60)°	(28.00±5.36)°	Schroth 组的 Cobb 角显著改善
	15	13	10~60	对照组	Cobb 角	(30.30±6.60)°	(28.00±5.36)°	

使骨骼、肌肉和韧带处于较和谐的平衡,转变为正确的模式,进而在大脑中形成记忆,改善形态和矫正曲度。患者通过在 3 个维度上主动调整脊柱姿势来减少畸形的自动矫正能力是 Schroth 疗法的关键组成部分^[7,23]。IS 的治疗并不能公式化,每个个案的治疗方式都不同。个性化治疗计划旨在将个人的特定脊柱曲线转变为正常模式。

笔者团队认为,Schroth 疗法可能对 IS 有效,但仍需纳入更多的病例进行长期随访观察。该疗法的优点是不需要昂贵的设备,更适用于日常活动,减少高要求练习所需的时间,提高生活质量,故提倡将 Schroth 疗法作为 IS 患者的理想治疗策略。

参考文献:

- [1] RAINOLD L,ZAINA F,VILLAFANE J H,et al. Quality of life in normal and idiopathic scoliosis adolescents before diagnosis: Reference values and discriminative validity of the SRS-22. A cross-sectional study of 1,205 pupils[J]. *Spine J*, 2015,15(4):662-667.
- [2] NEGRINI S,AULISA A G,AULISA L,et al. 2011 SOSORT guidelines: Orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth[J]. *Scoliosis*,2012,7(1):3.
- [3] NEGRINI S,DONZELLI S,LUSINI M,et al. The effectiveness of combined bracing and exercise in adolescent idiopathic scoliosis based on SRS and SOSORT criteria: A prospective study[J]. *BMC Musculoskelet Disord*,2014,15(3):263.
- [4] DI FELICE F,ZAINA F,DONZELLI S,et al. The natural history of idiopathic scoliosis during growth: A meta-analysis[J]. *Am J Phys Med Rehabil*,2018,97(5):346-356.
- [5] NEGRINI S,DONZELLI S,AULISA A G,et al. 2016 SOSORT guidelines: Orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth[J]. *Scoliosis Spinal Disord*, 2018,13:3.
- [6] WANG W W,XIA C W,ZHU F,et al. Correlation of Risser sign, radiographs of hand and wrist with the histological grade of iliac crest apophysis in girls with adolescent idiopathic scoliosis[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*,2009,34(17):1849-1854.
- [7] CHAN S L,CHEUNG K M,LUK K D,et al. A correlation study between in-brace correction, compliance to spinal orthosis and health-related quality of life of patients with Adolescent Idiopathic Scoliosis[J]. *Scoliosis*,2014,9(1):1.
- [8] 李平,刘松涛,陈志艳,等. 基于筋膜链理论运用推拿手法结合施罗特疗法对青少年特发性脊柱侧弯患者的影响研究[J]. *亚太传统医药*,2021,17(12):95-98.
- [9] 刘路,张微,高阳,等. 中医正骨联合 Schroth 训练法治疗青少年特发性脊柱侧凸的临床研究[J]. *河北中医药学报*,2021,36(4):26-29.
- [10] MOHAMED R A,YOUSEF A M. Impact of Schroth three-dimensional vs. proprioceptive neuromuscular facilitation techniques in adolescent idiopathic scoliosis: A randomized controlled study[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2021, 25(24):7717-7725.
- [11] GAO A,LI J Y,SHAO R,et al. Schroth exercises improve health-related quality of life and radiographic parameters in adolescent idiopathic scoliosis patients[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2021,134(21):2589-2596.
- [12] KOCAMAN H,BEK N,KAYA M H,et al. The effectiveness of two different exercise approaches in adolescent idiopathic scoliosis: A single-blind, randomized-controlled trial[J]. *PLoS One*,2021,16(4):e0249492.
- [13] SCHREIBER S,PARENT E C,HILL D L,et al. Patients with adolescent idiopathic scoliosis perceive positive improvements regardless of change in the Cobb angle: Results from a randomized controlled trial comparing a 6-month Schroth intervention added to standard care and standard care alone. SOSORT 2018 Award winner[J]. *BMC Musculoskelet Disord*,2019,20(1):319.
- [14] 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]. *Scoliosis Spinal Disord*,2017,12(1):26.
- [15] KWAN K Y H,CHENG A C S,KOH H Y,et al. Effectiveness of Schroth exercises during bracing in adolescent idiopathic scoliosis: Results from a preliminary study: SOSORT Award 2017 Winner [J]. *Scoliosis Spinal Disord*, 2017, 12(1):32.
- [16] KIM K D,HWANGBO P N. Effects of the Schroth exercise on the Cobb's angle and vital capacity of patients with idiopathic scoliosis that is an operative indication[J]. *J Phys Ther Sci*,2016,28(3):923-926.
- [17] HWANGBO P N. Psychological and physical effects of schroth and pilates exercise on female high school students with idiopathic scoliosis[J]. *J Korean Physical Therapy*,2016,28(6):364-368.
- [18] SCHREIBER S,PARENT E C,KHODAYARI MOEZ E, et al. Schroth physiotherapeutic scoliosis-specific exercises added to the standard of care lead to better cobb angle outcomes in adolescents with idiopathic scoliosis: An assessor and statistician blinded randomized controlled trial[J]. *PLoS One*,2016,11(12):e0168746.
- [19] YANG J M,LEE J H,LEE D H. Effects of consecutive application of stretching, Schroth, and strengthening exercises on Cobb's angle and the rib hump in an adult with idiopathic scoliosis[J]. *J Phys Ther Sci*,2015,27(8):2667-2669.
- [20] KURU T,YELDAN İ,DERELİ E E,et al. The efficacy of three-dimensional Schroth exercises in adolescent idiopathic scoliosis: A randomised controlled clinical trial[J]. *Clin Rehabil*,2016,30(2):181-190.
- [21] WEISS H R. The method of Katharina Schroth: History, principles and current development [J]. *Scoliosis*, 2011, 6(1):17.
- [22] OTMAN S,KOSE N,YAKUT Y. The efficacy of Schroth s 3-dimensional exercise therapy in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis in Turkey[J]. *Saudi Med J*, 2005, 26(9):1429-1435.
- [23] AULISA A G,GUZZANTI V,PERISANO C,et al. Determination of quality of life in adolescents with idiopathic scoliosis subjected to conservative treatment[J]. *Scoliosis*,2010, 5(1):21.

(编辑:张慧茹)