

• 临床研究 •

整脊调曲牵引治疗青少年特发性脊柱侧弯症的临床研究

殷京¹ 高怀威¹ 王红东¹ 赵宝力¹ 池春丽¹ 宋秋梅¹ 李俊杰^{1△}

[摘要] **目的:**观察整脊调曲牵引法联合手法治疗青少年特发性脊柱侧弯症的疗效。**方法:**选取青少年特发性脊柱侧弯症患者 60 例,随机分为观察组和对照组,每组各 30 例。所有患者均采用手法及锻炼的方法治疗,观察组患者联合整脊调曲牵引治疗,对照组患者联合骨盆牵引治疗。比较两组患者治疗前后的疗效、Cobb 角、腰背部引发压痛值、Oswestry 功能障碍指数(ODI)评分变化及组间差异。**结果:**治疗结束后,观察组有效率优于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),观察组治愈率同样优于对照组,差异无统计学意义($P>0.05$);观察组腰背部疼痛引发值、Cobb 角、ODI 评分指标均较对照组显著改善,差异有统计学意义($P<0.05$);治疗全过程患者均无严重不良反应发生。**结论:**整脊调曲牵引联合手法及锻炼治疗青少年特发性脊柱侧弯症能减轻患者腰背部疼痛,矫正脊柱侧弯程度并改善患者生活质量。

[关键词] 整脊调曲牵引;手法;功能锻炼;青少年特发性脊柱侧弯症;随机对照研究

[中图分类号] R681.5 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2024)10-0040-05

DOI:10.20085/j.cnki.issn1005-0205.241007

Clinical Study for Chiropractic Traction on the Treatment of Patients with Adolescent Idiopathic Scoliosis

YIN Jing¹ GAO Huaiwei¹ WANG Hongdong¹ ZHAO Baoli¹CHI Chunli¹ SONG Qiumei¹ LI Junjie^{1△}

¹Electric Power Teaching Hospital of Capital Medical University, Beijing 100073, China.

Abstract **Objective:** To observe the efficacy of chiropractic traction combined with manipulation on the treatment of patients with adolescent idiopathic scoliosis. **Methods:** A total of 60 adolescent idiopathic scoliosis patients were selected and randomly divided into observation group and control group, 30 cases in each group. All patients were treated with manipulation and exercise. The curative efficacy, Cobb angle, low back induced tenderness value, Oswestry disability index (ODI) score before and after treatment were compared between the two groups. **Results:** After treatment, the effective rate of the observation group was better than that of the control group, the difference was statistically significant ($P<0.05$), the cure rate of the observation group was also better than that of the control group, the difference was not statistically significant ($P>0.05$). The lower back pain trigger value, Cobb angle and ODI score of the observation group were significantly improved than those of the control group, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). No serious adverse reactions occurred during the whole treatment process. **Conclusion:** Chiropractic traction combined with manipulation and exercise on the treatment of patients with adolescent idiopathic scoliosis can reduce the pain of lower back, correct the degree of scoliosis and improve the quality of life.

Keywords: chiropractic traction; manipulation; exercise; adolescent idiopathic scoliosis; randomized controlled trial

青少年特发性脊柱侧弯症(Adolescent Idiopathic

Scoliosis, AIS)是指年龄介于 7~18 岁的儿童或青少年脊柱发生侧弯,无合并先天骨骼异常疾病,冠状位侧弯角度大于 10° ,通常合并有双肩不平、剃刀背等症状^[1-2],治疗方式分为手术治疗和保守治疗,约 10% 的严重侧弯患者须行手术治疗^[3];中医保守治疗方法在缓解疼痛、减轻脊柱侧弯程度等方面效果显著^[4]。中医整脊专家韦以宗在借鉴传统牵引基础上,首创整

基金项目:中央级公益性科研院所基本科研业务费资助项目

(ZZ-15-XY-PT-12)

首都医科大学电力教学医院科技项目(Y2021006)

¹首都医科大学电力教学医院(北京,100073)

[△]通信作者 E-mail: dlyyljj@163.com

脊调曲牵引疗法,能改善恢复脊柱整体对位、对线及对轴状态^[5]。近期研究表明以正脊调筋舒通综合治疗青少年特发性脊柱侧弯症疗效显著^[6],前期研究^[7]显示中医整脊学理论指导治疗青少年特发性脊柱侧弯症具备一定优势。本研究采用整脊调曲牵引对比骨盆牵引治疗青少年特发性脊柱侧弯症,明确不同牵引对青少年特发性脊柱侧弯症的疗效及安全性差异,现报告如下。

1 研究对象和方法

1.1 研究对象

选取 2021 年 9 月至 2023 年 6 月就诊于首都医科大学电力教学医院中医骨伤科门诊的青少年特发性脊柱侧弯症患者,Excel 软件产生随机号,分为观察组和对照组。本研究方案符合世界卫生组织《涉及人的生物医学研究国际伦理准则》与《赫尔辛基宣言》中相关细则,经过首都医科大学电力教学医院伦理审批(伦理批号为 KY-2021-015-01),并于中国临床试验注册平台完成注册(注册号为 ChiCTR2200059851)。

1.2 诊断标准

参考《中医整脊常见病诊疗指南》^[8]中青少年特发性脊柱侧弯症诊断标准:1)儿童或青少年年龄为 7~18 周岁,近 2 个月无外伤史;2)腰背部或肩部疼痛;3)脊旁两侧肌肉不对称、两侧肩部或髂前上棘不平衡;4)亚当斯前屈试验阳性;5)脊柱 X 线片见脊柱弯曲旋转变形, $10^{\circ} \leq \text{Cobb 角} \leq 40^{\circ}$ 。

1.3 纳入标准

1)符合上述诊断要求的患者,排除存在其他脊柱骨关节或原发性疾病;2)无明显心肺症状,患者及家属能正常交流并配合治疗,依从性可,无精神及身体障碍;3)治疗前未接受其他治疗,或经 2 周的空白治疗洗脱期;4)详细告知患者和监护人治疗方案及观察要求后,同意参加并签署知情同意书。

1.4 排除标准

1)不符合上述诊断标准及纳入标准;2)研究期间检查出患有原发性疾病,如椎间盘突出、先天性髋关节发育异常、脊柱结核等;3)存在可能影响效应指标观察及判断的身体状况,无法配合后续观察;4)先天不足,需长期口服药物或身体较为虚弱者;5)存在手法、牵引禁忌证,无法进行功能锻炼。

1.5 剔除标准

1)出现不良反应导致无法继续参与研究的患者;2)研究观察期间发现接受其他治疗或口服外用止痛药物的患者;3)依从性差,无法继续配合观察的患者;4)治疗中侧弯程度或症状加重明显,需手术治疗的;5)治疗中失去联系或要求退出研究观察的患者。

1.6 方法

1.6.1 治疗过程 两组患者治疗时间均为 4 周。课题组记录人员于治疗前与治疗后分别记录观察指标,并记录全过程患者不良事件发生及处置转归情况。观察组患者行整脊调曲牵引配合手法推拿,并嘱患者行腰背部功能锻炼,对照组采用相同手法推拿与腰背部练功锻炼的基础上,行传统骨盆牵引治疗。每次牵引时长为 15~20 min,手法推拿时间为 10~15 min,患者每次行腰背部练功锻炼 10~15 min,观察患者耐受情况调整时长;两组患者手法与牵引均隔日治疗 1 次,手法与牵引分开进行,每周一、三、五行手法治疗,每周二、四、六行牵引治疗,每周日无治疗,嘱患者每日早晚各行功能锻炼 1 次。

1.6.2 整脊调曲牵引 本研究使用以宗四维牵引整脊仪行整脊调曲牵引治疗,经查体及 X 线检查发现患者存在骶骨及骨盆前倾,则第 1 周和第 2 周行腰椎三维牵引,第 3 周和第 4 周行腰椎四维牵引;骶骨及骨盆后倾的患者第 1~4 周均行腰椎四维牵引。三维牵引操作要领:患者仰卧位,牵引带固定患者双膝及踝部位置,通过操作牵引仪机器,将患者双下肢逐渐伸直抬高,以下肢伸直、双下肢与床面大约呈 $75^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 时维持牵引,具体操作如图 1 所示。四维牵引操作要领:患者俯卧位,用环套过患者两侧腋下,牵引带固定患者双膝位置,操作机器将患者双下肢向身体后方吊起,使患者下肢与下半身呈弓状悬吊,牵引时胸腰部与床面成角约为 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$,牵引示意图如图 2 所示。



图 1 腰椎三维牵引



图 2 腰椎四维牵引

1.6.3 手法 先以点按揉法对患者棘旁侧紧张肌肉行手法松解调理治疗,待肌肉充分放松后,开始行腰椎斜扳手法,嘱患者侧卧位面朝术者,患者位于上方一

侧肢体屈髋屈膝,下方一侧肢体伸直,医者一手置于患者上方肩前部,另一手按住固定患者上方臀部,保证患者肩部旋后,其臀部旋前,医者双手相对发力推动患者上身与臀部行相反方向旋转,反向活动到一定程度时固定,医者以适当力量行平稳的推肩扳腰动作,通常可听到“咔嗒”声,嘱患者转向另一侧,行相同斜扳手法,手法力量适中,充分松解关节为主,弧度不可过大,避免暴力斜扳。手法完毕后嘱患者仰卧位,双下肢屈髋屈膝,大腿贴腹部,医者左右晃动患者双下肢小腿部,带动骨盆骶骨活动后结束手法。

1.6.4 功能锻炼 平卧位五点支撑法联合抱膝滚床的功能锻炼方法。平卧位五点支撑法操作要领:患者取平卧位,肘膝关节屈曲使身体躯干部位立于床面,以枕部、双侧肘部及足为支点,拱形上抬下腰部,自觉腰部有牵拉感即可,每次锻炼 5~10 次,每次上抬腰部停留 5~10 s 后缓缓下放。抱膝滚床法操作要领:患者取平卧位,双下肢髋膝关节屈曲,双手在双侧小腿固定下肢避免伸直,腰背部前屈起身力量使躯干做前后翻滚动作,嘱患者勿在锻炼过程中坐起,每次锻炼时前后翻滚 5~10 次。嘱患者结合自身条件,避免劳累及拉伤。

1.6.5 骨盆牵引 患者取仰卧位,双下肢屈髋曲膝,骨盆牵引带固定于患者下腰部与两侧髂前上棘,两侧牵引绳位于髂前上棘两侧牵拉患者腰骶部及双下肢部位,保持牵引力为患者体重的 1/5~1/7。

1.7 疗效评定方法

1.7.1 腰背部引发疼痛值 采用组织压痛力学定量测量仪(专利号为 ZL200520142236.5),使用方法:以患者自觉腰背部疼痛最明显或第二腰椎棘突下旁开 5 cm 肌肉较为紧张处(无明显压痛点情况下)为测量点,患者保持俯卧位,使用前检查设备示数调零,患者或家属手持锁定键,研究者将传感器探头由轻至重缓慢按压于患者腰背部标记处,嘱患者感觉疼痛时即按下锁定键,测量者观察记录压力值,可多次测量,取最准确压痛值,当压痛值达到 2 kg 则定义为无痛,操作时注意避免压伤组织。

1.7.2 ODI 评分 本研究采用 Oswestry 功能障碍指数(ODI)对所纳入患者治疗前后进行症状系统调查评分,对原 ODI 删除旅游、性生活、提物、睡眠、社会活动五个部分,保留问卷内容为:腰背部疼痛(5 分)、生活自理能力(5 分)、坐位情况(5 分)、行走(5 分)、站立五项活动的障碍指数评分(5 分),删减内容后 ODI 共 25 分,评分值越高表明患者功能受限症状越重。

1.7.3 Cobb 角 患者直立位摄脊柱全长正侧位 X 线片,正位 X 线片测量 Cobb 角,若脊柱存在 1 个以上侧弯变形节段,则以侧弯程度最明显脊柱节段 Cobb

角为准。方法:侧弯最明显脊柱节段的上位椎体下缘与下位椎体上缘分别画直线,再分别画两条直线的垂线,医院内读片系统可直接测量出这两条垂线夹角(即为 Cobb 角),系统测量结果四舍五入保留小数点后一位,记录治疗前后患者 Cobb 角。

1.7.4 临床疗效 参考《中医整脊常见病诊疗指南》^[8]中青少年特发性脊柱侧弯症的疗效评定标准,评定治疗结果的临床疗效。治愈:双侧肩部及髋部不平、长短腿等脊柱侧弯症状基本消失,脊柱侧弯 Cobb 角 $<5^{\circ}$ 。有效:脊柱侧弯症状改善,Cobb 角减小 $\geq 3^{\circ}$ 。无效:脊柱形态无明显改变或加重,Cobb 角减小 $<3^{\circ}$ 。疗效计算方式:临床治愈率=(治愈例数/总例数) $\times 100\%$,临床有效率=[(治愈例数+有效例数)/总例数] $\times 100\%$ 。

1.7.5 安全性指标评价 观察并记录研究过程中两组患者所有不良反应事件的发生发展及转归等情况,汇总评价治疗方法的安全性。

1.8 统计学方法

本研究统计分析采用 SPSS 25.0 软件进行,若统计数据符合正态性分布,计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 形式描述,计量指标比较采用独立样本 t 检验;计数资料用“例(%)”描述,比较采用秩和检验。若统计数据不符合正态分布,计量资料用中位数加四分位数间距 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 描述,并采用 Mann-Whitney U 秩和检验,检验水准 $\alpha=0.05$, $P<0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

本研究早期纳入患者 64 例,2 例患者要求自行退出研究,2 例患者失访剔除研究。完成研究的患者共 60 例,观察组和对照组患者各 30 例。两组患者一般基线资料经比较分析,组间差异无统计学意义($P>0.05$),存在可比性,见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较

组别	性别		年龄/岁 ($\bar{x} \pm s$)
	男/例	女/例	
观察组	12	18	12.03 \pm 2.97
对照组	14	16	11.97 \pm 3.09
统计检验值	$\chi^2=0.271$		$t=0.085$
P	0.602		0.932

2.2 引起腰背压痛值结果差异分析

两组患者在治疗前引起腰背压痛值间差异无统计学意义($P>0.05$),存在可比性;两组患者引起腰背疼痛值在治疗后增加(观察组治疗前后组内压痛值差异比较 $t=8.530$,对照组治疗前后组内差异比较 $t=4.936$),治疗前后同组压痛值差异有统计学意义($P<0.001$);治疗后压痛值比较,观察组较对照组增高,组

间差异有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

表 2 两组患者引发压痛值比较($n=30, \bar{x} \pm s, \text{kg}$)

组别	治疗前	治疗后
观察组	0.26 ± 0.11	1.37 ± 0.61
对照组	0.24 ± 0.12	0.73 ± 0.62
t	0.555	2.537
P	0.581	0.014

2.3 ODI 评分比较

治疗前 ODI 评分值两组患者间具有可比性($P>0.05$),两组患者经治疗后评分值均减小(观察组同组内评分差异 $t=7.585$,对照组同组内评分差异 $t=5.839$),同组治疗前后评分值差异有统计学意义($P<0.001$)。治疗后组间评分值观察组较对照组减少更明显,组间差异有统计学意义($P<0.05$),见表 3。

表 3 两组患者 ODI 评分比较($n=30, \bar{x} \pm s, \text{分}$)

组别	治疗前	治疗后
观察组	16.83 ± 1.66	10.57 ± 5.39
对照组	17.30 ± 1.89	13.43 ± 4.56
t	1.013	2.221
P	0.315	0.030

2.4 脊柱侧弯 Cobb 角比较

治疗后两组患者脊柱侧弯 Cobb 角有一定程度减小,有少数患者 Cobb 角未发生明显变化,两组患者同组治疗前后比较 Cobb 角,组内角度比较差异有统计学意义(观察组 $t=7.54, P<0.001$;对照组 $t=5.225, P<0.001$)。治疗前两组患者 Cobb 角有可比性($P>0.05$),治疗后观察组患者的 Cobb 角减小较对照组更明显,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 4。

表 4 两组患者 Cobb 角治疗前后比较($n=30, \bar{x} \pm s, ^\circ$)

组别	治疗前	治疗后
观察组	23.54 ± 7.02	16.51 ± 10.11
对照组	24.01 ± 7.33	21.51 ± 7.75
t	0.252	2.146
P	0.802	0.036

2.5 两组患者疗效比较

治疗结束后经系统评价和测量脊柱侧弯改善程度,观察组治愈率和有效率均高于对照组,治愈率组间差异无统计学意义($P>0.05$),有效率组间差异有统计学意义($P<0.05$),见表 5。

表 5 两组患者临床疗效比较($n=30, \text{例}$)

组别	治愈	有效	无效	治愈率/%	有效率/%
观察组	8	15	7	26.7	76.7
对照组	3	11	16	10.0	46.7
Z				2.783	5.711
P				0.095	0.017

2.6 不良反应情况

观察组 5 例患者在首次腰椎三维牵引后出现双下肢肌肉麻木酸痛,对照组 2 例患者在首次骨盆牵引后

腰部肌肉紧张,上述患者休息后症状消失,所纳入的其他患者无不良反应或症状发生。

3 讨论

青少年特发性脊柱侧弯症为中医学“小儿龟背病”,《医宗金鉴·幼儿杂病心法要诀》云“龟背,因婴儿坐早,被客风吹入背脊,遂致伛偻曲折,背高如龟,往往终身痼疾”,常见于患儿自身禀赋不足,肝肾之气亏虚,筋骨柔弱,加之后天不慎风寒湿邪侵入脊椎筋骨,气血凝滞不通则腰脊部肌肉紧张疼痛^[9]。西医对其发病机制尚未达成共识,青少年骨骼未完全发育加之长期低头伏案,致脊柱骨骼肌肉处于超负荷状态,患者疲惫状态下易以不良姿态休息,青少年特发性脊柱侧弯症后期加重多考虑为代偿性侧弯,侧弯位置多集中于胸腰段^[10]。青少年特发性脊柱侧弯症被认为是一种复杂的多基因遗传病,遗传与环境因素共同影响青少年的脊柱发育,青少年特发性脊柱侧弯症疾病遗传因素研究^[11]认为脊椎相关基因缺陷在很大程度上会导致脊柱侧弯,而大多数骨骼发育的信号通路所必需的基因可以在小鼠胚胎中得到证实。

《中医整脊学》^[12]初步描述了青少年特发性脊柱侧弯症中医发病机制与整脊调曲牵引方法,中医整脊理论认为青少年特发性脊柱侧弯症主要发病位置在腰椎、腰大肌与竖脊肌等腰椎棘旁肌形成的四维平行、四边脊柱稳定受力形态(脊柱腰椎前部左右前二维为腰大肌,后部左右后二维为竖脊肌)发生病理性改变,腰椎脊旁任一维度肌肉失去正常状态是导致脊柱侧弯的关键^[13];同时脊柱矢状面的曲度改变在青少年特发性脊柱侧弯症诊断治疗上十分重要,最新研究显示青少年特发性脊柱侧弯症胸椎曲度普遍变小^[14],而曲度异常改变也会加重脊旁侧肌肉的病变,导致脊柱侧弯程度进展。当腰椎整体受力偏移失衡,导致腰椎节段旋转或侧弯,脊柱为维持人体中轴线及重心平衡,胸椎节段反向旋转侧弯代偿,颈椎节段以同样方式与胸椎产生相反的旋转侧弯,会导致多节段侧弯。传统骨盆牵引由于受腰曲的影响,其作用力仅能达到第三、四腰椎,无法系统调整病变的脊旁肌肉^[15],而腰椎四维调曲牵引通过俯卧位倒悬牵引,使患者在自身重力与下肢悬吊力量作用下,能充分松解腰背部紧张肌肉,增强腰椎轴心节段腰大肌力量,并调节椎曲紊乱以达到治疗目的^[16]。腰椎三维牵引^[17]采取仰卧位下肢悬吊牵引,在腰骶关节被动屈曲时悬吊牵拉患者双下肢,以自身重力与悬吊牵引力调整腰骶及骨盆紊乱错位,缓解患者骨盆前倾、腰骶角加大与重心前移等症状。有研究^[18]显示腰椎四维牵引对比传统床边下肢牵引,在同时配合理筋手法治疗青少年特发性脊柱侧弯症情况下,腰椎四维牵引能减小患者脊柱侧弯程度,提升治疗

有效率。中医整脊调曲牵引重点调节腰大肌等脊旁肌肉发挥治疗作用,类似于康复治疗师^[19]对轻中度青少年特发性脊柱侧弯症患者病变腰背部肌肉行直接精准的作用力调节治疗,能发挥持久稳定的治疗作用。

通过最新的青少年特发性脊柱侧弯症可视化分析研究^[20]显示,系统保守治疗方法是当今临床诊疗与研究青少年特发性脊柱侧弯症的主要趋势,Cobb角依旧是测量和评估青少年特发性脊柱侧弯症症状转归的热点。本研究也采用了青少年特发性脊柱侧弯症研究普适性评估症状量表之一的ODI量表^[21],并对量表内容进行删减,更好地用于评价青少年特发性脊柱侧弯症患者治疗前后症状对生活的影响,并对两组患者治疗前后的腰背部引发压痛值、Cobb角变化、临床疗效进行了对比,结果显示整脊调曲牵引结合手法及功能锻炼对比骨盆牵引联合相同手法及功能锻炼治疗青少年特发性脊柱侧弯症,临床有效率更高,治愈率尚无明显优劣结论,整脊调曲牵引较骨盆牵引能显著改善脊柱侧弯角度、减轻疼痛、提高患者生活质量。本研究采用中医整脊调曲牵引包括腰椎三维与四维牵引,联合手法及功能锻炼系统治疗青少年特发性脊柱侧弯症,充分体现了中医整脊“理筋、调曲、练功”三大治则,为早期防治青少年特发性脊柱侧弯症提供了系统治疗方法。但由于本研究纳入样本量不足、结局指标少、数据统计不全面,仍需进行多中心、大样本、随机对照研究以提升治疗方法有效性及可信程度,并改进试验设计,纳入远期疗效随访等结局指标,及时开展中医整脊调曲牵引治疗方法的基础实验研究,明确其疗效作用机制,为中医整脊调曲牵引系统治疗青少年特发性脊柱侧弯症的有效性提供更多依据。

参考文献

- [1] WEINSTEIN S L, DOLAN L A, CHENG J C Y, et al. Adolescent idiopathic scoliosis [J]. Lancet, 2008, 371 (9623):1527-1537.
- [2] ALZAKRI A, ALMUHID F, ALMOUSA N, et al. Saudi patients outcomes after surgical treatment of adolescent idiopathic scoliosis[J]. J Orthop Surg Res, 2023, 18(1):450.
- [3] YILMAZ H, ZATERI C, KUSVURAN OZKAN A, et al. Prevalence of adolescent idiopathic scoliosis in Turkey: an epidemiological study[J]. Spine J, 2020, 20(6):947-955.
- [4] 朱安琪, 吕强, 苗振, 等. 非手术方法治疗青少年特发性脊柱侧弯研究进展[J]. 河北中医, 2020, 42(4):622-625.
- [5] 韦以宗, 王秀光, 刘明军, 等. 中医整脊科正脊调曲法操作规范的标准[J]. 中华中医药杂志, 2010, 25(11):1832-1836.
- [6] 米雪, 都修波, 张建奎, 等. 疏通正脊术治疗青少年特发性脊柱侧弯 25 例临床观察[J]. 中医儿科杂志, 2024, 20(2):62-66.
- [7] 殷京, 赵宝力, 王红东等. 基于中医整脊理论探讨青少年特发性脊柱侧弯症治则治法[J]. 中国民间疗法, 2023, 31(18):1-4.
- [8] 中华中医药学会. 中医整脊常见病诊疗指南[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2012.
- [9] 吴谦. 医宗金鉴[M]. 北京: 中国中医药出版社, 1994: 635.
- [10] 中华医学会骨科学分会脊柱外科学组. 中国青少年脊柱侧凸筛查临床实践指南及路径指引[J]. 中华骨科杂志, 2020, 40(23):1574-1582.
- [11] 姚泉丞, 蓝常贡. 青少年特发性脊柱侧弯易感性与相关基因多态性研究进展[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2020, 8(10):855-857.
- [12] 韦以宗. 中医整脊学[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2016:279.
- [13] 韦以宗. 脊柱轮廓应力平行四边形平衡原理探讨[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2003, 11(4):1-7.
- [14] 张浩阳, 陈妮桑, 石国庆, 等. 青少年特发性脊柱侧弯胸腰椎生理曲度的影像学研究[J]. 中国骨伤, 2024, 37(1):26-32.
- [15] 顾云伍, 韩慧, 韦以宗, 等. 牵引斜扳整脊法治疗腰椎间盘突出症的力学测试[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2004, 12(1):13-16.
- [16] 张建华, 王展. 倒悬牵引配合整脊治疗轻度青少年脊柱侧弯 40 例[J]. 光明中医, 2013, 28(7):1408-1410.
- [17] 谢云兴, 吕立江, 陈涯峰, 等. 吕立江教授治疗青少年特发性脊柱侧弯经验[J]. 浙江中医药大学学报, 2017, 41(3):243-245.
- [18] 王旭, 张盛强. “四维牵引”配合理筋整脊手法治疗青少年脊柱侧弯的临床效果分析[J]. 临床医学工程, 2019, 26(9):1197-1198.
- [19] 王明, 刘书培, 胡晓启, 等. 康复治疗结合矫形器在青少年脊柱侧弯中的应用 23 例[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2019, 27(10):31-34.
- [20] 谢素梅, 杨鑫, 许佳丽, 等. 基于 Cite Space 的青少年脊柱侧弯康复治疗的可视化分析[J]. 医学信息, 2024, 37(1):88-94.
- [21] 施剑雄, 初同伟. 青少年特发性脊柱侧凸测评量表研究现状与进展[J]. 中华骨与关节杂志, 2017, 6(1):43-46.

(收稿日期:2024-04-04)