

# 杠杆定位手法治疗腰椎间盘突出症疗效及对 Cobb 角影响

吕立江, 李景虎, 杨超, 刘鼎, 王玮娃, 毛凌宇, 王晟  
(浙江中医药大学第三临床医学院, 浙江 杭州 310053)

**【摘要】** 目的: 观察杠杆定位手法治疗腰椎间盘突出症疗效及对 Cobb 角的影响。方法: 2017 年 12 月至 2018 年 11 月纳入 67 例腰椎间盘突出症患者进行研究, 将 67 例患者用随机数字表法分为治疗组和对照组。治疗组 34 例, 其中男 20 例, 女 14 例, 年龄(36.09±8.26)岁, 病程(13.79±15.50)个月, 采用杠杆定位手法治疗。对照组 33 例, 其中男 18 例, 女 15 例, 年龄(36.48±7.81)岁, 病程(12.82±15.68)个月, 采用腰椎斜扳法治疗。两组每周均治疗 3 次, 隔 1 d 治疗 1 次, 6 次为 1 个疗程, 治疗 2 个疗程后, 通过影像学资料比较两组患者治疗前后 Cobb 角的变化; 参照临床评定标准对症状体征进行评分; 参照国家中医药管理局颁布的腰椎间盘突出症《中医病证诊断疗效标准》对总体疗效进行评价。结果: 两组各有 1 例脱落患者。治疗组和对照组治疗前症状体征评分分别是 18.56±4.81, 18.61±3.72, 治疗后分别为 9.41±5.19, 13.55±3.68, 治疗后治疗组症状体征评分明显低于对照组( $P<0.05$ ), 总体疗效有效率治疗组和对照组分别为 97.06%、75.76%, 治疗组优于对照组( $P<0.05$ ), 治疗后两组患者的 Cobb 角均有变小( $P<0.05$ )。治疗组和对照组治疗前 Cobb 角分别为(17.95±4.45)°, (18.14±3.59)°, 治疗后分别为(18.14±3.59)°, (15.49±1.75)°, 治疗组 Cobb 角变化优于对照组( $P<0.05$ )。结论: 杠杆定位手法与腰椎斜扳法两种方法对腰椎间盘突出症治疗均有疗效, 但杠杆定位手法治疗腰椎间盘突出症患者的疗效更为显著, 对 Cobb 角的影响更为明显, 值得推广。

**【关键词】** 椎间盘移位; 手法治疗; 杠杆定位手法; 腰椎斜扳法; Cobb 角

中图分类号: R681.5

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2021.01.016

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



**Clinical effect of lever positioning manipulation for lumbar disc herniation and its influence on Cobb angle** LYU Li-jiang, LI Jing-hu, YANG Chao, LIU Ding, WANG Wei-wa, MAO Ling-yu, and WANG Sheng. The Third Clinical Medical College of Zhejiang University of Traditional Chinese Medicine, Hangzhou 310053, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To observe the clinical effect of lever positioning manipulation for the treatment of lumbar disc herniation and its effect on Cobb angle. **Methods:** From December 2017 to November 2018, 67 patients with lumbar disc herniation were included in the study. The patients were randomly divided into treatment group and control group by digital table method. There were 34 cases in the treatment group, including 20 males and 14 females, with an average age of (36.09±8.26) years old and a course of (13.79±15.50) months. Treatment group was treated with lever positioning manipulation. There were 33 cases in the control group, including 18 males and 15 females, with an average age of (36.48±7.81) years old and a course of (12.82±15.68) months. Control group was treated with lumbar slanting manipulation. Two groups were treated 3 times a week, once every other day, 6 times for a course of treatment, after 2 courses of treatment, the changes of Cobb angle before and after treatment were compared between two groups by imaging. The symptoms and signs were scored with reference to clinical evaluation standard; overall efficacy was evaluated with reference to "Diagnostic Efficacy Criteria of Traditional Chinese Medicine Syndrome" issued by the State Administration of Traditional Chinese Medicine for lumbar disc herniation. **Results:** One patient in each group dropped out. The symptom and sign scores of treatment group and control group before treatment were 18.56±4.81, 18.61±3.72, while after treatment were 9.41±5.19, 13.55±3.68; treatment group was significantly lower than control group after treatment ( $P<0.05$ ). The rate of overall efficacy of treatment group and control group were 97.06% and 75.76%, respectively, and treatment group was superior to control group ( $P<0.05$ ). Post-treatment Cobb angle of both groups of patients became smaller ( $P<0.05$ ). The Cobb angle of treatment group and control group were (17.95±4.45)°, (18.14±3.59)° before treatment, while after treatment were (18.14±3.59)°, (15.49±1.75)°, change of Cobb angle in treatment group was better than in control

基金项目: 国家自然科学基金项目(编号: 81273866, 81774442)

Fund program: National Natural Science Foundation of China (No. 81273866, 81774442)

通讯作者: 李景虎 E-mail: 505950911@qq.com

Corresponding author: LI Jing-hu E-mail: 505950911@qq.com

group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** Both the lever positioning manipulation and the lumbar slanting manipulation methods are effective for the treatment of lumbar disc herniation, but clinical effect of lever positioning method on lumbar disc herniation is more significant, and the effect on Cobb angle is more obvious. It is worthy of promotion.

**KEYWORDS** Intervertebral disk displacement; Manipulation therapy; Lever positioning manipulation; Lumbar slanting manipulation; Cobb angle

腰椎间盘突出症 (lumber disc herniation, LDH) 是临床的常见病或多发病, 临床研究发现腰椎间盘突出症患者大多数伴随脊柱侧弯, 脊柱侧弯会影响腰椎结构的稳定性, 若不及时干预脊柱侧弯会影响 LDH 的临床疗效。因此, 手法治疗 LDH 的同时, 越来越重视对脊柱侧弯的矫正, 国内外研究已经证实 Cobb 角是诊断脊柱侧弯金标准<sup>[1]</sup>。本研究是基于杠杆定位手法与腰椎斜扳法对比研究, 观察杠杆定位手法对 LDH 的临床疗效及 Cobb 角的影响, 现报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 病例选择

**1.1.1 诊断标准** (1)符合国家中医药管理局颁布的腰椎间盘突出症《中医病证诊断疗效标准》<sup>[2]</sup>。(2)符合国家中医药管理局颁布的《中国整脊科常见病诊疗指南》脊柱侧弯诊断标准<sup>[3]</sup>: 年龄  $\geq 18$  岁,  $\leq 50$  岁的成年人, 无其他先天性疾病或者外伤史; 躯干、脊柱旁肌肉、肩胛骨及髂嵴不对称, 脊柱侧凸畸形外观 (偏离中轴线); 弯腰前屈试验阳性; 检查全脊柱 X 线正位片, 尤其在胸腰段或腰段, 测量 Cobb 角  $> 10^\circ$ 。

**1.1.2 纳入标准** (1)确诊为腰椎间盘突出症并伴有脊柱侧弯的患者。(2)年龄  $\geq 18$  岁,  $\leq 50$  岁, 性别不限, 腰椎或者胸腰椎 Cobb 角  $> 10^\circ$  但  $< 40^\circ$ , 诊断为功能性脊柱侧弯患者。(3)所有患者经过腰椎正侧位片、CT 或 MRI 证实。(4)X 线上提示腰椎旋转或侧弯, 体格检查双肩、两侧髂嵴不等高, 两侧肩胛骨下角不对称, 两侧腰凹不对称, 上述阳性体征至少有一项符合。(5)同意入组并签署知情同意书的患者。

**1.1.3 排除标准** 不符合上述诊断标准和纳入标准者; 重度脊柱侧弯患者, 一般 Cobb 角  $> 40^\circ$ ; 腰椎间盘突出症术后患者; 脊柱和腰椎关节结核以及肿瘤、骨折和强直性脊柱炎患者。

### 1.2 一般资料

选取 2017 年 12 月至 2018 年 11 月在浙江中医药大学附属第三医院就诊的 67 例 LDH 患者, 男 38 例, 女 29 例, 年龄 19~45 岁, 病程 10~48 个月。将 67 例患者用数字表法随机分为治疗组 (采用杠杆定位手法治疗) 和对照组 (采用腰椎斜扳法治疗)。其中治疗组 34 例, 其中男 20 例, 女 14 例, 年龄 (36.09 $\pm$ 8.26) 岁。对照组 33 例, 男 18 例, 女 15 例, 年龄

(36.48 $\pm$ 7.81) 岁。治疗组中有 1 例患者治疗期间因未能按疗程治疗脱落; 对照组中有 1 例患者治疗期因病情加重脱落。两组患者的一般资料比较差异均无统计学意义, 具有可比性。见表 1。

表 1 两组腰椎间盘突出症患者一般资料比较

Tab.1 Comparison of general data of patients with lumbar disc herniation between two groups

组别	例数	性别 (例)		年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)
		男	女	
治疗组	33	20	14	36.09 $\pm$ 8.26
对照组	32	18	15	36.48 $\pm$ 7.81
检验值		$\chi^2=0.125$		$t=2.020$
P 值		0.724		0.841

### 1.3 治疗方法

**1.3.1 治疗组采用杠杆定位手法治疗** 患者取俯卧位, 医者第 1 步分别以滚法、一指禅推法、按揉法等交替在患者胸腰部反复进行操作 15 min。第 2 步患者取俯卧位, 暴露施术部位, 以腰背部为主, 以影像学上腰椎间盘突出部位为定位点, 膝、髋关节呈屈曲状态, 双下肢自然交叉, 医者用肘尖垂直作用于已定位的患椎处, 然后用双手握住患者两踝, 运用杠杆原理, 使腰椎节段在活动范围内产生过伸前屈运动, 使腰椎呈现向后向上的屈曲状态, 在扳提过程中腰椎遇到一定阻力时, 做瞬间快速扳动, 操作过程中, 医者与学生紧密配合, 切忌屏气, 令患者呼气, 手法操作结束后, 令患者仰卧在床上休息 30 min。以上治疗方法间隔 1 d 治疗 1 次, 每周 3 次, 6 次为 1 个疗程, 2 个疗程结束后观察 Cobb 角和临床症状体征的变化。

**1.3.2 对照组采用腰椎斜扳法治疗** 患者取俯卧位, 医者第 1 步分别以滚法、一指禅推法、按揉法等交替在患者胸腰部反复进行操作 15 min。第 2 步患者取侧卧位, 双侧下肢自然伸直状态, 一侧下肢在上自然屈曲状态, 另一侧下肢在下自然伸直状态, 膝、髋关节自然屈曲, 健侧下肢腘窝处踝关节放于上面。医者面对患者, 脊柱侧弯凹侧位于侧卧位上方, 凸侧位于侧卧位的下方, 分别把两肘部放于患者的肩前部、臀部, 以相反的方向逐渐用力, 使腰椎旋转到阻力明显时, 迅速做一个有控制的、小幅度的腰椎斜扳

法,手法结束后令患者仰卧在床休息 30 min。以上治疗方法间隔 1 d 治疗 1 次,每周 3 次,6 次为 1 个疗程,2 个疗程结束后观察 Cobb 角和临床症状体征的变化。

### 1.4 观察项目与方法

**1.4.1 总体疗效** 参照国家中医药管理局颁布的腰椎间盘突出症《中医病证诊断疗效标准》对疗效进行评价,总有效率= [(治愈+显效+有效)例数/总例数]×100%。治愈,腰痛、下肢放射痛、麻木症状消失,直腿抬高试验 70°以上,恢复原工作半年以上未复发;显效,腰痛、下肢放射痛、麻木状基本消失,直腿抬高试验 60°以上,劳累后腰部有酸痛不适、活动不利,但能坚持工作;有效,腰腿痛麻木症状部分消失,直腿抬高试验 45°以上,劳累后腰部疼痛加重,经休息后不能工作;无效,临床症状体征治疗前后无变化。

**1.4.2 症状体征评分** 参照评定标准<sup>[4]</sup>对 LDH 临床症状体征进行评分,分别记录两组患者治疗前后临床症状体征评分的变化。见表 2。

表 2 参照临床评价标准对腰椎间盘突出症患者症状体征评分方法(分)

Tab.2 Scoring method of the symptoms and signs according to clinical evaluation standards for lumbar disc herniation (score)

症状体征	评分	症状体征	评分
腰部疼痛与不适		直腿抬高试验	
无	6	>70°	6
时有	4	>50°	4
常有	2	>30°	2
严重	0	<30°	0
下肢疼痛与麻木		下肢行走能力	
无	6	正常	6
时有	4	仅有不适	4
常有	2	200 m 后跛行	2
严重	0	严重跛行	0
大小便无力与会阴麻木		工作生活能力	
无	6	正常	6
时有	4	不能持续	4
常有	2	轻度障碍	2
严重	0	不能完成	0

**1.4.3 脊柱侧弯疗效评价标准** 根据本研究并参考相关文献制定脊柱侧弯疗效评价标准<sup>[5]</sup>:治愈,患者无临床症状,X 线片上脊柱侧凸消失,脊柱恢复正常的生理曲度,功能正常,Cobb 角<10°;好转,患者临床症状减轻,脊柱生理曲度改善,Cobb 角下降 5°及以上;稳定,脊柱保持纠正后的位置,临床症状减

轻,或功能改善,X 线结果提示 Cobb 角改变不明显,如进展<5°或改善<5°;进展,症状未减轻,X 线结果提示 Cobb 角进展≤5°;失败,进展较快,X 线结果提示 Cobb 角≥35°。

**Cobb 角测量<sup>[6]</sup>:**采用影像系统软件标尺和量角器在 1:1 的正位片上测量,运用站立位脊柱全长 X 线片确定侧弯椎体的上下椎,分别在上端椎的上缘划一水平线,下端椎的下缘划一水平线,对此两横线分别做两条垂线,垂线的夹角即为 Cobb 角。分别在治疗前及治疗结束后各测量 1 次 Cobb 角。

脊柱侧弯患者生活质量及相关因素治疗 2 个月后进行回访,选取目前国际上公认脊柱侧凸 SRS-22 问卷<sup>[3]</sup>,其优点在于不仅可以应用于术后患者的评估,也适用于保守患者治疗后疗效的评估。

### 1.5 统计学处理

采用 SPSS 22.0 统计软件对收集的相关数据进行分析,统计检验均为双侧检验,计数资料运用χ<sup>2</sup>检验。符合正态的定量资料采用均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组内治疗前后采用配对 t 检验,组间比较采用独立样本 t 检验。以 P<0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者总体疗效的比较

参照国家中医药管理局颁布的腰椎间盘突出症《中医病证诊断疗效标准》对疗效进行评价,治疗组治愈 12 例,显效 5 例,有效 16 例,无效 1 例;对照组治愈 8 例,显效 9 例,有效 8 例,无效 8 例。杠杆定位手法治疗效果要优于腰椎斜扳法(P<0.05)。

### 2.2 两组患者治疗前后症状体征比较

两组腰椎间盘突出症患者治疗前症状体征评分差异无统计学意义。治疗后两组患者症状体征评分均显著降低(P<0.05);治疗后治疗组症状体征评分明显低于对照组(P<0.05),提示杠杆定位手法对腰椎间盘突出症临床症状体征评分的改善优于腰椎斜扳法,见表 3。

### 2.3 两组患者 Cobb 角比较

两组腰椎间盘突出症患者治疗前 Cobb 角比较差异无统计学意义(P>0.05);与治疗前比较两组患者治疗后 Cobb 角均有变化(P<0.05)。治疗后治疗组 Cobb 角变化优于对照组(P<0.05),提示杠杆定位手法对 Cobb 角的调节作用优于腰椎斜扳法,见表 4。

## 3 讨论

腰椎间盘突出症以疼痛及神经根刺激为主要临床症状,而机体为了缓解疼痛出现代偿性侧弯,也就是临床所说的功能性脊柱侧弯<sup>[7-8]</sup>。疼痛是发生功能性脊柱侧弯的重要因素,一方面由于疼痛导致患侧和健侧的负重和活动范围下降,脊柱在这种受力状

表 3 两组腰椎间盘突出症患者治疗前后症状体征评分比较  
( $\bar{x} \pm s$ , 分)

Tab.3 Comparison of pre- and post-operative symptoms and signs between two groups with lumbar disc herniation  
( $\bar{x} \pm s$ , score)

组别	例数	治疗前	治疗后
治疗组	33	18.56±4.81	9.41±5.19*
对照组	32	18.61±3.72	13.55±3.68**
t 值		0.045	3.753
P 值		0.964	<0.001

注:与治疗前比较, \*t=19.685, P<0.001; \*\*t=6.471, P<0.001

Note: Compared with pre-treatment data, \*t=19.685, P<0.001; \*\*t=6.471, P<0.001

表 4 两组腰椎间盘突出症患者治疗前后 Cobb 角比较  
( $\bar{x} \pm s$ , °)

Tab.4 Comparison of pre- and post-operative Cobb between two groups with lumbar disc herniation( $\bar{x} \pm s$ , °)

组别	例数	治疗前	治疗后
治疗组	33	17.95±4.45	13.08±3.00*
对照组	32	18.14±3.59	15.49±1.75**
t 值		0.192	3.995
P 值		0.849	<0.001

注:与治疗前比较, \*t=13.053, P<0.001; \*\*t=6.053, P<0.001

Note: Compared with pre-treatment data, \*t=13.053, P<0.001; \*\*t=6.053, P<0.001

态下逐渐向健侧倾斜, Cobb 角发生改变, 脊柱侧弯形成。另一方面由于脊柱侧弯对凸侧牵拉作用使椎管体积变大, 改善了神经根的刺激症状。另外, 由于腰部肌肉长期痉挛收缩, 脊柱柔韧性下降, 腰椎生理曲线变直或者椎体旋转移位, 打破了脊柱原有静力和动力平衡<sup>[9-10]</sup>。同时由于脊柱长期保持紧张及收缩状态, 椎间盘内压力改变, 刺激脊神经后支, 增加脊柱的负荷, 随着病情进一步加重, 腰痛和侧弯症状会进行性加剧。脊柱侧弯如果未及时纠正, 进一步使椎间盘、椎体退变, 小关节及骨赘的增生可能转变为结构性侧弯<sup>[11]</sup>。基于现代生物力学研究发现, 腰椎间盘突出症生物力学机制和椎间盘、椎骨、韧带及整体脊柱力学失衡有密切关系。通过解除组织之间过大的牵拉应力、挤压应力和内应力入手可以从根本上治疗腰椎间盘突出症, 恢复局部组织的生物力学动态平衡, 减轻神经的压迫, 缓解疼痛<sup>[12]</sup>。因此, 纠正脊柱侧弯在治疗腰椎间盘突出症起着重要作用, 杠杠定位手法作用的基础也是基于脊柱生物力学平衡理论, 通过对脊柱侧弯的矫正, 恢复脊柱载体负荷, 调

整椎间盘、椎间关节与神经根之间的关系。

脊柱的稳定系统是由椎骨、椎间盘、脊柱周围韧带的内源性稳定系统和脊柱周围的肌肉、肌腱、腹内压组成的外源性稳定系统构成<sup>[13]</sup>。在正常生理状态下, 脊柱稳定性是指脊柱各结构解剖位置相对固定, 当脊柱载体负荷发生变化时, 各结构之间相互维持、相互制约, 保持脊柱各组成部分在正常范围内, 不会产生脊柱畸形及神经损伤<sup>[14]</sup>。而椎间盘、椎间小关节、肌肉和韧带共同维持脊柱正常稳定性, 并受周围神经、腹压等影响。如果椎间盘退变或脊柱畸形改变, 就不能将脊柱反馈信息准确地传递给神经控制系统, 很难准确控制内源性稳定系统在生理范围内。所以, 外源性系统损伤往往伴随着脊柱失稳。一旦脊柱稳定性被打破就会出现相应脊柱疾病, 脊柱生物力学载体负荷发生异常, 会出现腰椎间盘突出、脊柱侧弯之类疾病。脊柱失衡后维持其平衡的椎间关节及韧带等都会发生应力、应变改变, 椎体上下关节之间就会旋转、移位, 为了适应人体各种姿势代偿性发生侧弯<sup>[15-16]</sup>, 产生相应 Cobb 角度的变化, 而椎旁肌肉力学变化也是 Cobb 角的影响因素之一, 椎旁肌肉力学变化在脊柱侧弯、腰椎间盘突出发病机制中一直被重视<sup>[17]</sup>。椎旁肌肉是维持脊柱外源性平衡重要因素, 杠杠定位手法治疗此病的机制是松解肌肉痉挛状态, 减小椎间盘内压力, 调整突出物与神经根位置关系, 在疼痛缓解后, 此手法调整错缝的关节, 包括腰段、腰骶段关节, 改善整体脊柱生物力学, 达到纠正脊柱侧弯。

从本研究看, 杠杠定位手法以腰椎节段上下两椎的棘突为骨杠杠, 较传统腰椎斜扳法来说, 具有作用点明确、作用力精准等优势。通过杠杠定位手法改变了神经根与椎间关节的位置, 使得因椎间盘突出引起的下肢神经刺激症状得到缓解。其次, Cobb 角度异常变化是由于腰椎生理曲度改变、骨盆倾斜、椎体旋转及疼痛刺激, 导致脊柱侧弯形成。杠杠定位手法的作用力是直接作用于棘突旁, 对脊柱侧弯的角度进行精准矫正, 经过力的直接传导, 作用于病变的脊柱节段, 进而对脊柱结构稳定性起到重塑作用, 异常的 Cobb 角得到调整<sup>[18]</sup>。在杠杠定位手法干预下, 腰椎间盘突出症患者脊柱稳定性得到改善, 处于筋骨平衡状态, 腰椎生物力学平衡得以恢复, 功能性脊柱侧弯得以缓解。在改善腰椎间盘突出症症状体征的同时, 异常 Cobb 角也得以恢复。

参考文献

[1] Langensiepen S, Semler O, Sobottke R, et al. Measuring procedures to determine the Cobb angle in idiopathic scoliosis: a systematic review[J]. Eur Spine J, 2013, 22(11): 2360-2371.  
[2] 国家中医药管理局. 中医病症诊断疗效标准[M]. 北京: 中国医

- 药科技出版社, 2012: 214.
- State Administration of Traditional Chinese Medicine. Diagnostic and Efficacy Standards for TCM Diseases[M]. Beijing: China Medical Science and Technology Press, 2012: 214. Chinese.
- [3] 中华中医药学会整脊分会. 中医整脊常见病诊疗指南[M]. 中国中医药出版社, 2012: 116-118.
- Chinese Traditional Medicine Association Chiropractic Branch. Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Common Diseases of Traditional Chinese Medicine and Chiropractic[M]. China Traditional Chinese Medicine Press, 2012: 116-118. Chinese.
- [4] 吕立江, 金叶道, 郑如云, 等. 杠杆定位手法治疗腰椎间盘突出症[J]. 中国骨伤, 2008, 21(8): 638.
- LYU LJ, JIN YD, ZHENG RY, et al. Manipulation of lever location for treatment of lumbar disc herniation[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2008, 21(8): 638. Chinese.
- [5] 毛赛虎, 史本龙, 孙旭, 等. 支具治疗后初始 Cobb 角进展速率对青少年特发性脊柱侧凸患者支具疗效的预测价值[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2015, 25(4): 333-337.
- MAO SH, SHI BL, SUN X, et al. The values of initial angle velocity following bracing in the prediction of bracing outcome in adolescent idiopathic scoliosis[J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi, 2015, 25(4): 333-337. Chinese.
- [6] 任晓静, 颜丽笙. 3 种方法测量脊柱侧弯 Cobb 角的临床应用比较[J]. 福建医药杂志, 2013, 35(6): 121-122
- REN XJ, YAN LS. Comparison of three methods for measuring the Cobb angle of scoliosis[J]. Fu Jian Yi Yao Za Zhi, 2013, 35(6): 121-122. Chinese.
- [7] Theroux J, Le May S, Hebert JJ, et al. Back pain prevalence is associated with curve-type and severity in adolescents with idiopathic scoliosis: a cross-sectional study[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2017, 42(15): E914-E919.
- [8] Davies A, Saifuddin A. Imaging of painful scoliosis[J]. Skeletal Radiol, 2009, 38(3): 207-223.
- [9] Minghelli B, Oliveira R, Nunes C. Postural habits and weight of backpacks of Portuguese adolescents: Are they associated with scoliosis and low back pain[J]. Work, 2016, 54(1): 197-208.
- [10] 朱博. 脊柱内镜治疗腰椎间盘突出性脊柱侧凸[D]. 山西医科大学, 2017.
- ZHU B. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for sciatic scoliosis by lumbar disc herniation[D]. Shanxi Medical University, 2017. Chinese.
- [11] Zapata KA, Wang-Price SS, Sucato DJ, et al. Spinal stabilization exercise effectiveness for low back pain in adolescent idiopathic scoliosis: a randomized trial[J]. Pediatr Phys Ther, 2015, 27(4): 396-402.
- [12] 张帆, 曾雪玲, 姚长风. 近十年来手法治疗腰椎间盘突出症生物力学的研究进展[J]. 陕西中医药大学学报, 2018, 41(3): 117-120.
- ZHANG F, ZENG XL, YAO CF, et al. Advances in the study of biomechanics of lumbar disc herniation in the past decade[J]. Shaan Xi Zhong Yi Yao Da Xue Xue Bao, 2018, 41(3): 117-120. Chinese.
- [13] 刘娜, 高峰, 刘飞, 等. 脊柱稳定性训练治疗青少年脊柱侧弯的临床研究[J]. 湖北医药学院学报, 2017, 36(6): 520-524.
- LIU N, GAO F, LIU F, et al. Clinical study of spinal stability training in treating adolescent scoliosis[J]. Hu Bei Yi Yao Xue Yuan Xue Bao, 2017, 36(6): 520-524. Chinese.
- [14] 刘鹏. 针刀配合核心肌力训练治疗腰椎间盘突出症临床观察[D]. 成都体育学院, 2018.
- LIU P. Clinical observation of needle knife combined with core strength training in the treatment of lumbar disc herniation[D]. Chengdu Sports Institute, 2018. Chinese.
- [15] Iorio JA, Jakoi AM, Singla A. Biomechanics of degenerative spinal disorders[J]. Asian Spine J, 2016, 10(2): 377-384.
- [16] Oxland TR. Fundamental biomechanics of the spine-What we have learned in the past 25 years and future directions[J]. J Biomech, 2016, 49(6): 817-832.
- [17] 袁仕国, 秦小红, 陈超, 等. 退行性腰椎侧凸患者顶椎偏移与腰大肌、椎旁肌不对称性的关系[J]. 中国疼痛医学杂志, 2015, 21(3): 220-223.
- YAN SG, QIN XH, CHEN C, et al. Relationship between apical vertebrae deviation and asymmetry of psoas muscle and paraspinal muscle in patients with degenerative lumbar scoliosis[J]. Zhongguo Teng Tong Yi Xue Za Zhi, 2015, 21(3): 220-223. Chinese.
- [18] 袁仕国, 邹宇聪, 陈超, 等. 推拿治疗中老年退行性腰椎侧凸的疗效及与侧凸程度的关系[J]. 湖南中医药大学学报, 2016, 36(6): 60-63.
- YUAN SG, ZOU YC, CHEN C, et al. Relationships between severity of scoliosis and efficacy of treatment with manipulation on middle-aged and elderly patients with degenerative lumbar scoliosis[J]. Hu Nan Zhong Yi Yao Da Xue Xue Bao, 2016, 36(6): 60-63. Chinese.

(收稿日期: 2019-12-11 本文编辑: 王宏)