

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2024.01.019

腹式呼吸训练联合腰部核心肌力训练对腰椎间盘突出症患者腰椎功能、肺功能及腰部姿势控制能力的影响 *

刘采群 唐成剑 周长征 雷建兰 李洪辉

(湖南中医药大学第一附属医院脊柱二科 湖南 长沙 410000)

摘要 目的:观察腰部核心肌力训练、腹式呼吸训练联合干预对腰椎间盘突出症(LDH)患者肺功能、腰椎功能及腰部姿势控制能力的影响。**方法:**选取自2020年10月至2022年10月期间在湖南中医药大学第一附属医院就诊的98例LDH患者。按照随机数字表法将患者分为对照组(腰部核心肌力训练, n=49)和研究组(对照组基础上接受腹式呼吸训练, n=49)。对比两组视觉模拟评分法(VAS)、世界卫生组织生存质量测定量表简表(WHOQOL-BREF)评分、腰椎功能、肺功能和腰部姿势控制能力变化情况。**结果:**研究组干预3个月后VAS评分低于对照组($P<0.05$)。研究组干预3个月后日本骨科学会(JOA)评分高于对照组; Oswestry功能障碍指数(ODI)评分低于对照组($P<0.05$)。研究组干预3个月后最大通气量(MVV)、用力肺活量(FVC)、第1秒最大呼气率(FEV_1)高于对照组($P<0.05$)。研究组干预3个月后左右侧多裂肌肌电信号图均方根值(RMS)、左右侧腹横肌RMS高于对照组; 压力中心转移距离小于对照组($P<0.05$)。研究组干预3个月后生理、心理、社会、环境各维度评分高于对照组($P<0.05$)。**结论:**腹式呼吸训练联合腰部核心肌力训练用于LDH患者, 可有效改善患者的腰椎功能、肺功能及腰部姿势控制能力。

关键词:腹式呼吸训练; 腰部核心肌力训练; 腰椎间盘突出症; 腰椎功能; 肺功能; 姿势控制能力

中图分类号:R681.53 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2024)01-101-05

Effects of Abdominal Breathing Training Combined with Lumbar Core Muscle Strength Training on Lumbar Function, Lung Function and Lumbar Posture Control Ability in Patients with Lumbar Disc Herniation*

LIU Cai-qun, TANG Cheng-jian, ZHOU Chang-zheng, LEI Jian-lan, LI Hong-hui

(Second Department of Spinal Surgery, The First Affiliated Hospital of Hunan University of Chinese Medicine, Changsha, Hunan, 410000, China)

ABSTRACT Objective: To observe the effects of combined intervention of lumbar core muscle strength training and abdominal breathing training on lung function, lumbar function and lumbar posture control ability of patients with lumbar disc herniation (LDH). **Methods:** LDH 98 patients who were treated in the First Affiliated Hospital of Hunan University of Traditional Chinese Medicine from October 2020 to October 2022 were selected. Patients were divided into control group (waist core muscle strength training, n=49) and study group (abdominal breathing training on the basis of the control group, n=49) according to the random number table method. The changes of visual analogue scale (VAS), World Health Organization Quality of Life-BREF (WHOQOL-BREF) score, lumbar function, lung function and lumbar posture control ability were compared between two groups. **Results:** The VAS score in study group was lower than that in control group 3 months after intervention ($P<0.05$). The Japanese Orthopaedic Association (JOA) score in study group was higher than that in control group 3 months after intervention. The Oswestry disability index (ODI) score was lower than that in control group ($P<0.05$). 3 months after intervention, the maximum ventilation volume (MVV), forced vital capacity (FVC) and maximum expiratory rate in the first second (FEV_1) in study group were higher than those in control group ($P<0.05$). 3 months after intervention, the root mean square (RMS) of left and right multifidus electromyography and RMS of left and right transverse abdominal muscles in study group were higher than those in control group. The transfer distance of pressure center was less than that in control group ($P<0.05$). The scores of physiological, psychological, social and environmental dimensions in study group were higher than those in control group 3 months after intervention ($P<0.05$). **Conclusion:** Abdominal breathing training combine with lumbar core muscle strength training for LDH patients can effectively improve the lumbar function, lung function and lumbar posture control ability of patients.

Key words: Abdominal breathing training; Lumbar core muscle strength training; Lumbar disc herniation; Lumbar function; Lung function; Postural control ability

Chinese Library Classification(CLC): R681.53 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2024)01-101-05

* 基金项目:湖南省卫生健康委基金项目 2020 年度科研项目(20201807)

作者简介:刘采群(1990-),女,硕士研究生,研究方向:脊柱外科,E-mail: 13467616501@163.com

(收稿日期:2023-06-17 接受日期:2023-07-11)

前言

腰椎间盘突出症(LDH)是指因椎间盘变性、纤维环破裂、髓核突出而刺激或压迫神经根、马尾神经所表现出的一种综合病症^[1]。LDH 可导致机体肌肉力量、耐力、腰椎功能减弱或衰退,继而使得腰部姿势控制能力下降,影响患者的日常生活活动能力和社会参与能力,同时运动量的减少还会降低机体氧合功能,进一步影响患者的肺功能和生活质量^[2]。目前,手术治疗是 LDH 的主要治疗方式之一,但术后需要采取有效的康复训练以增强脊柱的稳定性,从而恢复腰椎功能^[3]。腰部核心肌力训练是使患者自主性发挥和参与度最高的干预方法,可增加整体肌肉力量,缓解局部腰痛,增强心肺功能,但仍有部分患者达不到理想的恢复效果^[4]。腹式呼吸训练通过对呼吸方式进行训练,指导患者进行有规律且深缓的呼吸运动,可增强腰部肌群核心的稳定性,既往可用于 LDH 患者的康复干预^[5]。故本研究尝试采用腹式呼吸训练联合腰部核心肌力训练干预 LDH 患者,取得了不错的疗效,整理如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2020 年 10 月至 2022 年 10 月期间在湖南中医药大学第一附属医院就诊的 98 例 LDH 患者作为研究对象。纳入标准:(1)LDH 诊断标准参考《腰椎间盘突出症诊疗指南》^[6],经 X 线片或电子计算机断层扫描(CT)等影像学检查确诊;(2)年龄 ≥ 18 岁,男女不限;(3)患者或其家属对本次研究内容知情,且签署同意书;(4)无任何肢体功能障碍。排除标准:(1)合并严重感染者;(2)严重精神疾病者;(3)妊娠或哺乳期妇女;(4)存在沟通障碍者;(5)合并腰椎滑脱、脊柱畸形、脊髓肿瘤、椎管狭窄、腰椎结核者;(6)合并严重基础性疾病者;(7)临床资料缺失者。本研究已经通过湖南中医药大学第一附属医院伦理学委员会批准进行。按照随机数字表法将患者分为对照组(腰部核心肌力训练, $n=49$)和研究组(对照组基础上接受腹式呼吸训练, $n=49$)。对照组年龄范围 19~75 岁,平均(54.67 ± 6.21)岁;发病部位:腰椎 L3-L4 突出 10 例,腰椎 L4-L5 突出 18 例,腰椎 L5-S1 突出 21 例;病程范围 5~19 月,平均(12.68 ± 3.41)月;男性 28 例,女性 21 例。研究组年龄范围 21~73 岁,平均(54.72 ± 5.94)岁;发病部位:腰椎 L3-L4 突出 9 例,腰椎 L4-L5 突出 17 例,腰椎 L5-S1 突出 23 例;病程范围 6~21 月,平均(12.91 ± 4.38)月;男性 29 例,女性 20 例。两组患者一般资料组间对比未见统计学差异($P>0.05$),均衡可比。

1.2 方法

两组术后均进行抗感染、止痛等常规治疗,同时合理安排饮食、心理干预、常规被动主动训练。在此基础上,视患者的恢复情况逐步接受腰部核心肌力训练,训练方法如下:(1)背伸肌伸展训练:取俯卧位,双手置于胸部下,利用腰部力量抬起上身,5 组/次。(2)腰部核心肌群训练:上举双臂,两腿直立,两脚分开约半步,然后向前、后方向的前弯、后弯,左、右方向的左侧弯、右侧弯,各坚持 6 个循环。(3)小燕飞训练:取俯卧位,双手平放于胯两侧,腹部着地,用力将两大腿抬高,然后缓慢放下(一起一落为 1 个动作),300~600/次。(4)腰背肌训练:取仰卧

位,以腹部发力,以双肘、头部、足跟做支点,抬起盆骨至与膝关节、腹部齐平,然后缓慢放下,以上为 1 个动作,300~600/次。(5)平板支撑训练:取俯卧位,双肘、双脚尖做支撑,紧绷腹部、臀部,以 10 s 为基线逐步增加,3~4 次/d,10~20 组/次。研究组在对照组的基础上接受腹式呼吸训练,放松全身,采取舒适体位,经鼻缓慢深吸气,吸气时腹部外弯,随后经口缓慢呼气,持续 4~6 s,同时收缩腹部,每次训练 20 min,3 次/d。两组均干预 3 个月。

1.3 观察指标

(1)疼痛程度:采用视觉模拟评分法(VAS)^[7]评估患者干预前、干预 3 个月后的疼痛情况。其中 VAS 评分按照 0~10 分表示疼痛程度,10 分表示疼痛难以忍受,0 分表示无痛。(2)生活质量:干预前、干预 3 个月后采用世界卫生组织生存质量测定量表简表(WHOQOL-BREF)^[8]评估患者的生活质量。该量表从生理、心理、社会、环境四个维度进行评价,每个维度 100 分,分数越高表明生活质量越佳。(3)腰椎功能:干预前、干预 3 个月后采用日本骨科学会(JOA)^[9]和 Oswestry 功能障碍指数(ODI)^[10]评价腰椎功能,其中 JOA 包括主观症状、临床症状、日常活动度受限,总分 29 分,分数越高,脊柱障碍功能越好。ODI 包括行走、坐、日常生活自理能力、疼痛程度、性生活、社会活动、提物、站立、睡眠、旅行等 10 个项目,每个项目 6 个选项,每个项目 0~5 分,得分越高,脊柱功能障碍越严重。(4)肺功能:干预前、干预 3 个月后采用江苏苏云医疗器材有限公司生产的肺功能检测仪(型号:KH2)测量用力肺活量(FVC)、最大通气量(MVV)、第 1 秒最大呼气率(FEV_1)。(5)腰部姿势控制能力:干预前、干预 3 个月后采用表面肌电仪(江西诺诚电气有限公司,型号:XMyoMove-DoW)、Footscan 压力测试系统(比利时 RSscan 公司)等设备检测两组患者的腰部姿势控制能力相关指标,包括左右两侧的多裂肌与腹横肌的肌电信号图均方根值(RMS)及压力中心转移距离。

1.4 统计学方法

采用 SPSS26.0 统计学软件。计数资料包括发病部位、男女比例等以频率/百分比表示,采用 χ^2 检验;计量资料包括腰椎功能指标、肺功能指标等以表示,采用 t 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组 VAS 评分对比

两组干预前 VAS 评分组间对比无差异($P>0.05$)。两组干预 3 个月后 VAS 评分下降,且研究组低于对照组($P<0.05$),具体见表 1。

2.2 两组 WHOQOL-BREF 评分对比

两组干预前社会、环境、生理、心理各维度评分组间对比无差异($P>0.05$)。两组干预 3 个月后社会、环境、生理、心理各维度评分升高,且研究组高于对照组($P<0.05$),具体见表 2。

2.3 两组腰椎功能对比

两组干预前 JOA、ODI 评分组间对比无差异($P>0.05$)。两组干预 3 个月后 ODI 评分下降,且研究组低于对照组;JOA 评分升高,且研究组高于对照组($P<0.05$),具体见表 3。

表 1 两组 VAS 评分对比(分, $\bar{x} \pm s$)Table 1 Comparison of VAS scores between two groups(score, $\bar{x} \pm s$)

Groups	Before intervention	3 months after intervention
Control group(n=49)	5.72± 0.76	2.64± 0.45*
Study group(n=49)	5.68± 0.71	1.78± 0.36*
t	0.269	10.446
P	0.788	0.000

Note: Compare with before intervention within the group, * $P < 0.05$.

表 2 两组 WHOQOL-BREF 评分对比(分, $\bar{x} \pm s$)Table 2 Comparison of WHOQOL-BREF scores between two groups(score, $\bar{x} \pm s$)

Groups	Physiology		Psychology		Society		Environment	
	Before intervention	3 months after intervention	Before intervention	3 months after intervention	Before intervention	3 months after intervention	Before intervention	3 months after intervention
Control group(n=49)	64.97± 7.21	74.06± 6.37*	64.68± 6.16	78.43± 5.51*	68.31± 6.29	76.89± 7.22*	68.17± 6.18	74.52± 4.32*
Study group(n=49)	63.89± 6.96	85.92± 5.25*	63.91± 7.79	87.76± 5.47*	68.76± 5.35	86.41± 6.31*	67.25± 7.26	83.08± 5.21*
t	0.754	-10.057	0.543	-8.412	-0.381	-6.955	0.675	-8.853
P	0.452	0.000	0.589	0.000	0.704	0.000	0.501	0.000

Note: Compare with before intervention within the group, * $P < 0.05$.

表 3 两组腰椎功能对比(分, $\bar{x} \pm s$)Table 3 Comparison of lumbar function between two groups(score, $\bar{x} \pm s$)

Groups	JOA		ODI	
	Before intervention	3 months after intervention	Before intervention	3 months after intervention
Control group(n=49)	17.38± 2.07	22.19± 3.18*	32.87± 5.15	23.83± 4.92*
Study group(n=49)	17.21± 3.16	26.22± 2.24*	33.15± 4.21	17.12± 3.67*
t	0.315	-7.252	-0.295	7.652
P	0.753	0.000	0.769	0.000

Note: Compare with before intervention within the group, * $P < 0.05$.

2.4 两组肺功能指标对比

两组干预 3 个月后 MVV、FVC、FEV₁ 升高,且研究组高于对照

两组干预前 MVV、FVC、FEV₁ 组间对比无差异($P > 0.05$)。组($P < 0.05$),具体见表 4。

表 4 两组肺功能指标对比($\bar{x} \pm s$)Table 4 Comparison of lung function indexes between two groups($\bar{x} \pm s$)

Groups	MVV(L/min)		FVC(L)		FEV ₁ (L)	
	Before intervention	3 months after intervention	Before intervention	3 months after intervention	Before intervention	3 months after intervention
Control group(n=49)	37.76± 5.39	43.54± 4.31*	1.53± 0.38	1.88± 0.36*	1.69± 0.45	2.03± 0.47*
Study group(n=49)	38.08± 4.84	49.83± 5.27*	1.57± 0.36	2.16± 0.32*	1.74± 0.59	2.45± 0.58*
t	-0.309	-6.467	-0.535	-4.069	-0.472	-3.938
P	0.758	0.000	0.594	0.000	0.638	0.000

Note: Compare with before intervention within the group, * $P < 0.05$.

2.5 两组腰部姿势控制能力对比

右侧多裂肌 RMS、左右侧腹横肌 RMS 升高,且研究组高于对

两组干预前左右侧多裂肌 RMS、左右侧腹横肌 RMS、压力中心转移距离组间对比无差异($P > 0.05$)。两组干预 3 个月

后左 右侧多裂肌 RMS、左右侧腹横肌 RMS 升高,且研究组高于对照组;压力中心转移距离缩小,且研究组小于对照组($P < 0.05$),具体见表 5。

表 5 两组腰部姿势控制能力对比($\bar{x} \pm s$)
Table 5 Comparison of waist posture control ability between two groups($\bar{x} \pm s$)

Groups	Left polycleft muscle RMS(μv)		Left transverse abdominal muscle RMS (μv)		Pressure center transfer distance(mm)		Right polycleft muscle RMS(μv)		Right transverse abdominal muscle RMS (μv)	
	Before interven- tion	3 months after interven- tion	Before interven- tion	3 months after interven- tion	Before interven- tion	3 months after interven- tion	Before interven- tion	3 months after interven- tion	Before interven- tion	3 months after interven- tion
Control	58.42±	84.24±	67.29±	92.40±	39.88±	27.26±	55.28±	79.62±	65.38±	91.64±
group(n=49)	6.49	8.97*	8.16	10.73*	5.49	4.06*	6.17	7.34	9.24	9.37
Study group	58.05±	109.75±	68.32±	117.15±	39.21±	21.84±	55.42±	105.42±	66.02±	114.26±
(n=49)	6.19	11.25*	7.25	12.65*	6.08	3.27*	5.38	10.37	8.42	11.30
t	0.289	-12.411	-0.661	-10.444	0.573	7.278	-0.120	-14.215	-0.358	-10.786
P	0.773	0.000	0.502	0.000	0.568	0.000	0.950	0.000	0.721	0.000

Note: Compare with before intervention within the group, * $P < 0.05$.

3 讨论

LDH 的发生发展过程受到多种因素影响,随着年龄增加,椎间盘功能退变,髓核含水量减少,胶原纤维断裂,使髓核承重作用减弱,在受到外力作用时易从椎间盘薄弱处突出甚至脱出,压迫神经,引起患者肢体疼痛、麻木等症状;同时退变的椎间盘细胞会分泌炎性因子加重局部炎症,造成神经根炎症,从而引起疼痛,且其造成的脊椎生理结构异常、疼痛等会影响机体正常呼吸形态,对机体的肺功能造成影响^[11,12]。手术是临床治疗 LDH 的常用方案之一,但部分患者术后仍存在腰椎功能恢复一般、腰部姿势控制能力不佳等问题^[13]。临床研究认为核心肌肉稳定性、脊柱稳定性与腰痛存在相关性,腰痛患者的核心肌肉稳定性差和脊柱稳定性降低,故而临床 LDH 患者术后会采取腰部核心肌力训练干预。腰部核心肌力训练的核心在于激活处于休眠或失活状态的肌肉,使其恢复正常功能^[14]。腰部核心肌力训练对患者的肺功能改善效果一般,且训练周期长,导致患者的依从性下降。腹式呼吸训练作为一种新型的训练方法,既往发现其用于 LDH 术后康复也可获得较好的疗效^[15]。

本次研究结果显示,腹式呼吸训练联合腰部核心肌力训练用于 LDH 患者,可有效减轻疼痛,改善患者的腰椎功能。背伸肌伸展训练、腰部核心肌群训练、小燕飞训练、腰背肌训练、平板支撑训练等是腰部核心肌力训练的主要训练方式,这些训练方式遵守循序渐进的基本原则,可降低脊髓或(和)脊神经根的压迫与损伤,维持脊柱各结构相互间的正常位置关系,故而减少 LDH 患者的疼痛^[16,17]。结合腹式呼吸训练可通过调节呼吸节律,放松全身肌肉,降低腹压和脊柱压力,减轻腰部疼痛,从而改善腰椎功能,两者联合干预可产生协同效应^[18,19]。本次研究还发现,腹式呼吸训练联合腰部核心肌力训练用于 LDH 患者,可有效改善患者的肺功能。这主要是因为腹式呼吸训练可调节患者的吸气、呼气时间,降低交感神经的兴奋性,起到疏通 LDH 患者呼吸道,保证呼吸道通畅,增加肺组织抵抗力、氧气摄入能力并提升肺部功能,发挥调畅全身气血的作用,最终有助于肺功能的改善^[20]。以往的研究发现^[21],LDH 患者腰部姿势控制能力差于健康者,腰部的疼痛、肌肉的失衡致使患者容易发生身

体重心的转移而导致摔倒等。多裂肌 RMS、腹横肌 RMS、压力中心转移距离均是反映腰部姿势控制能力的常见指标,其中多裂肌 RMS、腹横肌 RMS 可有效评价患者的肌肉情况,其值下降提示肌肉本体感觉的弱化。压力中心转移距离表示腰部深层核心肌群对身体的控制能力,当身体压力分布不均匀的情况下,压力中心转移距离呈扩大趋势^[22]。本次研究结果表明,腹式呼吸训练联合腰部核心肌力训练可有效改善 LDH 患者腰部姿势控制能力。这可能是因为联合干预通过提高肌肉组织和神经的兴奋能力,刺激肌肉组织、神经等对神经肌肉的支配和控制能力,提高腰部肌肉之间的灵敏性、协调性和平衡的能力,从而改善腰部姿势控制能力^[23,24]。最后观察两组患者的生活质量,结果显示,经过腹式呼吸训练联合腰部核心肌力训练干预的 LDH 患者其生活质量明显升高,这主要与联合干预可更好地减轻患者的临床症状,改善腰椎功能,减少疾病对患者日常生活的影响有关,从而有利于提高其生活质量^[25]。

综上所述,腹式呼吸训练联合腰部核心肌力训练用于 LDH 患者,可有效改善患者的腰椎功能、肺功能,还可提升腰部姿势控制能力。

参考文献(References)

- [1] Zhang AS, Xu A, Ansari K, et al. Lumbar Disc Herniation: Diagnosis and Management[J]. Am J Med, 2023, 136(7): 645-651.
- [2] Basic Research and Transformation Society, Professional Committee of Spine and Spinal Cord, Chinese Association of Rehabilitation Medicine. [Guideline for diagnosis, treatment and rehabilitation of lumbar disc herniation][J]. Zhonghua Wai Ke Za Zhi, 2022, 60(5): 401-408.
- [3] Chen BL, Guo JB, Zhang HW, et al. Surgical versus non-operative treatment for lumbar disc herniation: a systematic review and meta-analysis[J]. Clin Rehabil, 2018, 32(2): 146-160.
- [4] 陈国方, 薛露. 腰部核心肌力训练对腰椎间盘突出症术后患者功能恢复的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2018, 40(10): 774-776.
- [5] 傅超, 王方富, 李宁, 等. 核心肌群联合腹式呼吸训练治疗腰椎间盘突出临床效果观察[J]. 临床军医杂志, 2021, 49(6): 715-717.
- [6] 中华医学会骨科学分会脊柱外科学组, 中华医学会骨科学分会骨科康复学组. 腰椎间盘突出症诊疗指南 [J]. 中华骨科杂志, 2020,

- (8): 477-487.
- [7] Faiz KW. VAS--visual analog scale[J]. Tidsskr Nor Laegeforen, 2014, 134(3): 323.
- [8] Kumar V, Malhotra V, Sinha V. Evaluation of Individual Quality of Life (QOL) Among Patients with Tracheostomy Using WHO-QOL BREF Questionnaire[J]. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg, 2022, 74(Suppl 3): 5207-5216.
- [9] Fujimori T, Okuda S, Iwasaki M, et al. Validity of the Japanese Orthopaedic Association scoring system based on patient-reported improvement after posterior lumbar interbody fusion [J]. Spine J, 2016, 16(6): 728-736.
- [10] Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2000, 25(22): 2940-2952.
- [11] Kim YK, Kang D, Lee I, et al. Differences in the Incidence of Symptomatic Cervical and Lumbar Disc Herniation According to Age, Sex and National Health Insurance Eligibility: A Pilot Study on the Disease's Association with Work [J]. Int J Environ Res Public Health, 2018, 15(10): 2094.
- [12] 王健, 周晓燕. 腰椎间盘突出术后并发急性肺栓塞抢救 1 例分析[J]. 中国误诊学杂志, 2012, 12(15): 3892.
- [13] Rogerson A, Aidlen J, Jenis LG. Persistent radiculopathy after surgical treatment for lumbar disc herniation: causes and treatment options[J]. Int Orthop, 2019, 43(4): 969-973.
- [14] 陈国方, 薛露. 腰部核心肌力训练对腰椎间盘突出术后患者功能恢复的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2018, 40(10): 774-776.
- [15] 邱霞, 周晓吉, 景慧云, 等. 腰部核心肌力训练联合呼吸训练对 LDH 患者术后脊柱功能及生活质量的影响[J]. 河北医药, 2023, 45(3): 361-364.
- [16] 何欣, 何若男, 董玉红. 腰部核心肌群锻炼联合中药湿热敷治疗腰椎间盘突出症的效果分析[J]. 中国中医药科技, 2023, 30(3): 500-502.
- [17] 李卫, 李冰, 吴小辉, 等. 调督理筋针法联合腰部核心肌力训练对腰椎间盘突出症患者腰椎功能、腰背肌力学效应和血清炎症因子的影响[J]. 现代生物医学进展, 2023, 23(6): 1126-1130.
- [18] 杨梅, 徐梅, 孙宗雷, 等. 呼吸训练联合姿势控制训练对青年非特异性下背痛疗效的影响 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2020, 42(12): 1081-1084.
- [19] 孙梅, 方红玲, 高培培, 等. 腹式呼吸训练缓解腰椎间盘突出症患者急性期疼痛的效果观察[J]. 中国临床医生, 2013, 41(12): 49-50.
- [20] 吴琪, 季梅丽, 张蓉, 等. 缩唇腹式呼吸训练联合弹力带抗阻运动对慢性心力衰竭患者运动耐力、心肺功能及生活质量的影响[J]. 现代生物医学进展, 2023, 23(7): 1279-1282, 1373.
- [21] 凌康, 夏清, 曹晓光, 等. 腰椎间盘突出症患者静态平衡功能分析[J]. 中国康复理论与实践, 2016, 22(6): 715-718.
- [22] 汤秋菊. 核心肌力训练联合呼吸训练对慢性下背痛疼痛及腰功能障碍的作用[J]. 实用中西医结合临床, 2022, 22(12): 95-98, 102.
- [23] Kanno H, Aizawa T, Hahimoto K, et al. Minimally invasive discectomy for lumbar disc herniation: current concepts, surgical techniques, and outcomes[J]. Int Orthop, 2019, 43(4): 917-922.
- [24] Blamoutier A. Nerve root compression by lumbar disc herniation: A french discovery? [J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2019, 105 (2): 335-338.
- [25] 付国静, 赵怡, 赵慧, 等. 腰椎康复体操联合牵拉整复术对腰椎间盘突出症患者的干预效果[J]. 齐鲁护理杂志, 2022, 28(13): 25-28.
-
- (上接第 86 页)
- [23] Sankardas PA, Lavu V, Lakakula BVKS, et al. Differential expression of periostin, sclerostin, receptor activator of nuclear factor- κ B, and receptor activator of nuclear factor- κ B ligand genes in severe chronic periodontitis [J]. J Invest Clin Dent, 2019, 10(1): e12369.
- [24] Kenkre JS, Bassett J. The bone remodelling cycle [J]. Ann Clin Biochem, 2018, 55(3): 308-327.
- [25] Chatzopoulos GS, Costalonga M, Mansky KC, et al. WNT-5a and SOST Levels in Gingival Crevicular Fluid Depend on the Inflammatory and Osteoclastogenic Activities of Periodontal Tissues [J]. Medicina (Kaunas), 2021, 57(8): 788.
- [26] Kim H, Choi YJ, Lee YS, et al. SLIT3 regulates endochondral ossification by β -catenin suppression in chondrocytes [J]. Biochem Biophys Res Commun, 2018, 506(4): 847-853.
- [27] Niimi T. Roles of Slit Ligands and Their Roundabout (Robo) Family of Receptors in Bone Remodeling [J]. Adv Exp Med Biol, 2021, 21: 143-154.
- [28] Zhong W, Peng Y, Yue E, et al. Gingival crevicular fluid levels of SLIT3 are increased in periodontal disease [J]. Oral Dis, 2020, 26(1): 182-192.
- [29] Park SJ, Lee JY, Lee SH, et al. SLIT2 inhibits osteoclastogenesis and bone resorption by suppression of Cdc42 activity [J]. Biochem Biophys Res Commun, 2019, 514(3): 868-874.