·临床研究·

经皮椎间孔镜联合石氏强筋功法治疗腰椎管狭窄症的临床观察

王辉昊[1] 俞仲翔[1△] 冯俊涛[1] 石金玉[1] 邓真[2] 王楠[3] 王玉鹏[1] 史萌[1] 詹红生[1]

[摘要] **目的**:评价经皮椎间孔镜联合石氏强筋功法治疗腰椎管狭窄症(LSS)的临床疗效及腰椎最大等长肌力(MIS)的影响。**方法**:2017 年 1 月至 2018 年 8 月期间符合纳入标准的 76 例患者,随机分为对照组和强筋功法组各 38 例。强筋功法组采用 PTED 联合石氏强筋功法,即在 PTED 术后 1 周开始石氏强筋功法锻炼,每天早晚各做 5 次,共 3 周;对照组采用 PTED 治疗,术后常规康复训练。评价指标为腰痛和腿痛程度(VAS 评分)、ODI 评分与 MIS,随访时间节点为术前、术后及术后 4 周、8 周、12 周。**结果**:所有患者均完成随访,两组均未见明显不良反应。术后两组的腰痛和腿痛程度(VAS 评分)和 ODI 评分较术前明显降低,差异有统计学意义($P<0.05$),并在 4 周、8 周和 12 周能保持疗效。术后第 4 周时,强筋功法组的腰椎前屈 MIS 明显高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$);术后第 4 周和第 8 周时,强筋功法组的腰椎右侧屈 MIS 明显高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。腰椎后伸和左侧屈时,两组的 MIS 几乎无差别,差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论**:PTED 联合石氏强筋功法治疗 LSS 临床疗效明确,安全性高,依从性好;强筋功法在增加腰椎前屈肌肉群力量方面优于常规康复训练。

[关键词] 腰椎管狭窄症;石氏伤科;强筋功法;经皮椎间孔镜;最大等长肌力

[中图分类号] R681.5 [文献标志码] A [文章编号]1005-0205(2021)09-0022-05

Clinical Observation of Percutaneous Transforaminal Endoscopic Discectomy Combined with Shi's Strengthening Exercise for Lumbar Spinal Stenosis

WANG Huihao[1] *YU Zhongxiang*[1△] *FENG Juntao*[1] *SHI Jinyu*[1] *DENG Zhen*[2] *WANG Nan*[3] *WANG Yupeng*[1] *SHI Meng*[1] *ZHAN Hongsheng*[1]

[1] Shi's Center of Orthopedics and Traumatology, Shuguang Hospital Affiliated to Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 201203, China;

[2] Shanghai Baoshan Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Shanghai 201999, China;

[3] Shanghai Yangzhi Rehabilitation Hospital, Shanghai 201619, China.

Abstract **Objective**: To investigate the clinical efficacy of percutaneous transforaminal endoscopic discectomy (PTED) combined with Shi's strengthening exercise for patients with lumbar spinal stenosis (LSS) and the influence of lumbar spinal maximal isometric strength (MIS). **Methods**: 76 patients who met the inclusion criteria from January 2017 to August 2018 were selected. These subjects were randomly divided into the Gongfa group ($n=38$) and the control group ($n=38$). PTED combined with Shi's muscle strengthening exercise was used in the Gongfu group, that is, Shi's muscle strengthening exercise began one week after PTED, and was done five times every morning and evening for three weeks. The control group was treated with routine rehabilitation training after PTED. VAS score, ODI score and lumbar MIS score were performed in all patients before operation, after

基金项目:国家自然科学基金项目(81973871,81804114)
上海市重中之重临床重点学科建设项目"中医骨伤科学"(2017ZZ02024)
上海申康医院发展中心临床三年行动计划(SHDC2020CR1051B)
上海市卫计委詹红生上海市名老中医学术经验研究工作室建设项目(SHGS-2017025)

[1] 上海中医药大学附属曙光医院石氏伤科医学中心/上海市中医药研究院骨伤科研究所(上海,201203)

[2] 上海市宝山区中西医结合医院/上海中医药大学附属曙光医院宝山分院

[3] 同济大学附属养志康复医院/上海市阳光康复中心

△通信作者 E-mail:yuzhongxiang1@126.com

operation and at 4 weeks, 8 weeks and 12 weeks of follow-up. **Results**: All 76 patients were followed up for 12 weeks without obvious and serious complications and there were no exfoliation cases. The scores of low back pain and leg pain (VAS) and ODI score in the two groups were significantly lower than those before operation ($P<0.05$), and it was maintained at 4 weeks, 8 weeks and 12 weeks. At 4 weeks after operation, the MIS of Gongfa group's flexor muscle was significantly higher than that of the control group ($P<0.05$). The MIS of Gongfa group's right flexor muscle at 8 weeks and 12 weeks postoperative were significantly higher than that of the control group ($P<0.05$). However, there was no obvious difference in the maximal isometric strength of the extensor and right flexor muscles at these points ($P>0.05$). **Conclusion**: PTED combined with Shi's strengthening exercise (Gongfa) has clear clinical efficacy, high safety and ideal compliance, and Shi's strengthening exercise (Gongfa) is superior to conventional rehabilitation training in increasing the strength of lumbar flexion muscles.

Keywords: lumbar spinal stenosis; shi's orthopedics and traumatology academic school; tendon and muscle strengthening exercise; percutaneous transforaminal endoscopic discectomy ; maximal isometric strength

腰椎管狭窄症(Lumbar Spinal Stenosis,LSS)系腰椎的中央管、侧隐窝或椎间孔狭窄,刺激或压迫神经、血管等引起臀部或下肢疼痛、无力,伴或不伴有腰痛症状的临床综合征[1],严重影响患者的日常活动[2]。经皮腰椎间孔镜技术(Percutaneous Transforaminal Endoscopic Discectomy,PTED)是微创治疗 LSS 的代表技术之一,具有靶点明确、组织损伤小,出血少,局麻风险小等优势[3-4]。然而,神经根周围纤维化形成的瘢痕和腰椎活动过度是术后复发重要危险因素[5-7]。石氏强筋功法(又称"强筋固腰功""强筋健脊功")是上海石氏伤科学术流派基于八段锦呼吸吐纳的方法[8],结合现代康复医学中核心肌群训练内容,创新演变而来的一套功法。在临床康复使用中,本功法能够巩固原有疗效,增加直腿抬高角度,改善腰腿功能等效果。本研究针对石氏强筋功法联合 PTED 治疗 LSS,对此方案的临床优势进行探讨,现报告如下。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

2017 年 1 月至 2018 年 8 月上海中医药大学附属曙光医院石氏伤科医学中心收治的 76 例 LSS 患者,通过 SAS PROC PLAN 过程产生随机分配序列,采用区组随机化方法,分为强筋功法组和对照组各 38 例。

1.2 纳入标准

1)年龄 30～80 岁,男女不限;2)经影像学检查明确诊断,主要狭窄节段为单节段;3)明显的间歇性跛行,或伴下腰痛,或累及下肢变化多样的神经症状和体征;4)签署知情同意书。

1.3 排除标准

1)腰椎感染、肿瘤、畸形、腰椎不稳和滑脱的患者;2)合并周围血管疾病、神经系统疾病等其他影响行走能力的肌肉骨骼疾病,如严重的髋、膝关节骨关节炎和类风湿关节炎等;3)伴有血液系统或重大心肺基础疾病;4)严重后纵韧带骨化;5)伴精神疾病或认知障碍;6)研究者认为不适合该治疗方案的其他患者。

1.4 方法

1.4.1 对照组 首先采用 PTED 治疗,主要步骤[9]:患者侧卧位,局麻满意后,行椎间盘穿刺造影染色,然后依照 YESS 技术及 Maxmore 技术进行逐级工作通道扩大,透视确认管道放置位置良好。连接冲洗装置及光源后,依次进行腹侧、背侧、头端、尾端骨性、软性减压,对侧,侧隐窝逐步减压。通过硬膜囊神经根搏动状态以及通过咳嗽试验,直腿抬高试验评判,直到椎管减压满意为止。吸引出腔隙内冲洗液,注射得宝松1 mL,缝合伤口。术后要求下床时佩戴腰围六周,3 个月内避免重体力劳动及久坐久站;根据患者自身情况可口服双氯芬酸钠,每日 75 mg 口服,连续 3～5 d。术后第 2 天开始进行常规康复锻炼,如症状加重则立即停止。主要为两个阶段:1)直腿抬高训练:范围40°～90°,并根据自身情况逐渐增加直腿抬高运动的次数和度数。2)术后第 7 天开始进行"小燕飞"动作训练:俯卧位,腹部支撑,双上肢,双下肢及头部尽量后伸。受试者根据自身情况每日早晚各 1 次,每次 3～5 遍,共 3 周。

1.4.2 强筋功法组 首先采用 PTED 治疗,主要步骤同对照组。术后第 2 天后开始进行石氏强筋功法锻炼[10],如症状加重则立即停止。主要为两步:1)仰卧抬腿强筋力:患者仰卧于床上,身体四肢呈自然放松状态,双腿伸直并拢,慢慢匀速抬起,分别抬腿 30°、60°、90°,在抬腿过程中配合深吸气,达到在最高位置时停留 3 s,缓慢匀速放下双腿,在放下双腿过程中配合呼气。2)双手攀足固肾腰:适应双手攀足固肾腰时坐位屈髋活动受限患者。患者坐于床面上,双腿伸直紧贴床面,上身前驱弯腰,上肢伸直,双手尽力抓住下肢最远处,然后抬头呈前探状,意念中想象一条绳索牵拉下颌至足尖方向,停留 3 s 后松开双手,恢复到坐位屈髋。受试者根据自身情况每天早晚各 1 次,每次 3～5 遍,共 3 周。

1.4.3 疗效评定方法 1)腰痛和腿痛视觉模拟评分法(VAS);2)采用 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability Index,ODI)评价日常生活能力;3)腰椎前屈、后伸、左右侧屈和左右旋转的最大等长肌力,使用 Tergumed多功能脊柱稳定性康复系统。随访方法:一位独立研究者门诊随访,该研究者不参与治疗过程;受试者填写功能锻炼日常记录卡,研究者通过每日微信/短信提醒,在随访时间点检查填写情况;随访时间点为术前、术后第 1 天及术后第 4 周、8 周、12 周。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 21.0 软件进行处理和统计学分析。连续变量数据以 $\bar{x}\pm s$ 表示,VAS 评分、ODI 评分、椎间活动度与最大等长肌力等定量资料采用独立样本 t 检验,检验水准 $\alpha=0.05$。

2 结果

2.1 一般资料

纳入研究的患者共 76 例,男 48 例,女 28 例;年龄 32～80 岁,中位数 46 岁;病程 6～36 个月,中位数 7 个月。所有受试者全部完成 12 周随访。两组患者基线资料比较见表 1。

表 1 两组患者基线资料比较

组别	性别/例		年龄/岁	病程/月	狭窄节段/例			
	男	女	($\bar{x}\pm s$)	($\bar{x}\pm s$)	$L_{2\sim3}$	$L_{3\text{-}4}$	$L_{4\sim5}$	$L_5\sim S_1$
强筋功法组	23	15	51.03±15.93	9.82±7.37	2	4	14	18
对照组	25	13	43.92±17.10	11.04±15.06	2	3	16	17
检验值	$\chi^2=0.226$		$t=1.874$	$t=0.450$	$\chi^2=0.305$			
P	0.634		0.065	0.654	0.959			

2.2 腰腿疼痛及功能

两组在术前和术后的腰痛、腿痛 VAS 评分及 ODI 评分均差异无统计学意义($P>0.05$)。两组术后的腰痛和腿痛程度(VAS 评分)较术前明显降低,差异有统计学意义($P<0.05$),并在术后第 4 周、8 周和 12 周能保持疗效,两组间比较差异无统计学意义($P>0.05$),仅在术后第 8 周时,强筋功法组的腰痛 VAS 低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 2-表 4。

表 2 两组受试者腰痛 VAS 评分($\bar{x}\pm s$,分)

组别	术前	术后	术后 4 周	术后 8 周	术后 12 周
强筋功法组	5.65±1.70	0.74±1.31	0.50±1.11	0.55±0.69	0.58±0.64
对照组	5.87±1.63	0.66±0.75	0.63±1.42	0.92±0.71	0.61±0.68
t	0.585	0.322	0.450	2.297	0.174
P	0.561	0.748	0.654	0.024	0.863

表 3 两组受试者腿痛 VAS 评分($\bar{x}\pm s$,分)

组别	术前	术后	术后 4 周	术后 8 周	术后 12 周
强筋功法组	6.57±2.49	0.50±0.92	0.68±1.23	0.32±0.53	0.37±0.49
对照组	6.82±1.98	0.45±0.56	0.71±1.11	0.63±0.75	0.32±0.47
t	0.484	0.301	0.098	2.125	0.478
P	0.630	0.764	0.922	0.037	0.634

表 4 两组受试者腰痛 ODI 评分($\bar{x}\pm s$,分)

组别	术前	术后	术后 4 周	术后 8 周	术后 12 周
强筋功法组	54.11±13.02	22.95±8.46	23.37±9.05	23.95±5.23	23.74±3.95
对照组	55.21±9.43	23.68±5.13	23.47±7.03	23.26±4.77	23.84±3.93
t	0.424	0.459	0.057	0.596	0.116
P	0.673	0.647	0.955	0.553	0.908

2.3 腰椎最大等长肌力(MIS)

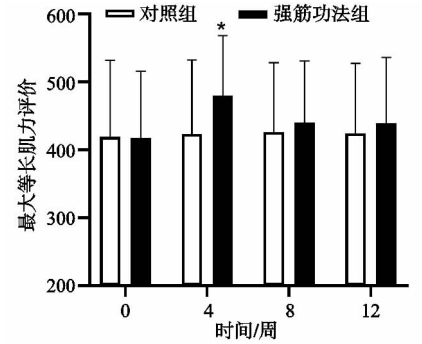
两组腰椎肌肉群力量在术前均差异无统计学意义($P>0.05$)。术后第 4 周时,强筋功法组的腰椎前屈 MIS 明显高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$);术后第 4 周和第 8 周时,强筋功法组的腰椎右侧屈 MIS 明显高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。然而,在术后第 4 周时强筋功法组的腰椎左侧屈和第 12 周时右侧屈 MIS 虽然略高于对照组,但差异无统计学意义($P>0.05$);而在腰椎后伸和左侧屈时,两组的 MIS 几乎无差别,见图 1-图 4。

2.4 不良反应

对照组有 1 例患者在 PTED 术中出现硬膜破裂,后经对症治疗后缓解出院,未影响随访评估。强筋功法组和对照组各有 1 例受试者出院 1 个月内复发,经对症治疗症状明显改善,均未影响功能锻炼及随访评估。

3 讨论

上海石氏伤科是著名中医伤科学术流派,具有



*术后第4周，腰椎前屈时，强筋功法组的MIS明显高于对照组（$P<0.05$）

图 1 两组受试者腰椎前屈 MIS 评价

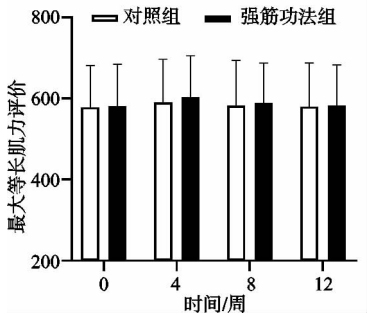


图 2 两组受试者腰椎后伸 MIS 评价

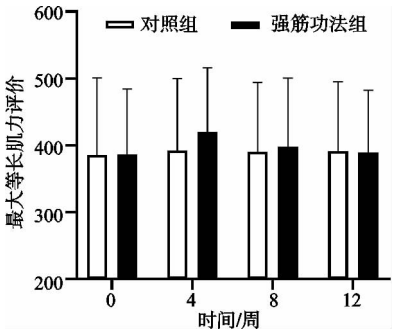
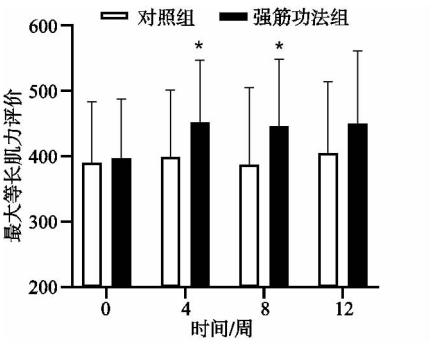


图 3 两组受试者腰椎左侧屈 MIS 评价



*术后第4周和第8周，腰椎右侧屈时，强筋功法组的MIS明显高于对照组（$P<0.05$）

图 4 两组受试者腰椎右侧屈 MIS 评价

150 a 的历史，是国家级非物质文化遗产。研究表明[11-12]石氏强筋功法锻炼主要由腰腹核心肌群、大腿前外侧肌群协同完成，通过离心收缩与向心收缩协调运动有效锻炼到肌肉，能加速局部血液循环，减轻炎症反应。石氏伤科第五代学术传承人詹红生教授指出[13]，慢性筋骨病损的诊治原则应是“筋主骨从”，通过“筋”的锻炼达到“束骨”作用，维系和保障“骨正筋柔，气血以流”的状态。本研究基于“筋出槽、骨错缝”理论和“筋主骨从”思想[14]，开展 PTED 联合石氏强筋功法干预 LSS 的临床观察，为中西医协同诊治研究提供新的思路。

3.1 PTED 联合石氏强筋功法治疗 LSS 临床疗效明确，安全性高

结果显示 PTED 在治疗 LSS 可有效解除神经压迫，短中期内可明显改善患者腰腿痛症状，相关结果与文献报道的结果基本一致[15-16]。两组在短期内（术后第 1 天、术后第 4 周、8 周和 12 周），腰痛及腿痛的 VAS 评分和腰椎 ODI 评分未出现统计学差异，虽然其中在术后第 8 周时强筋功法组的腰痛 VAS 低于对照组（$P<0.05$）。

国内外一系列诊断和治疗指南指出，运动疗法或者功能锻炼在对慢性腰背痛的预防复发、防止加重、缓解症状等方面，具有积极的作用[17]。虽然缺乏足够的证据支持或反对单独使用运动锻炼治疗 LSS（推荐等级Ⅰ），但运动锻炼作为综合保守治疗的一部分是有益的[18-19]。然而必须指出的是，不正确的运动锻炼可能会加重症状，甚至会使病情进一步恶化[20]。

本次研究中，强筋功法组和对照组各有 1 例受试者出院 1 个月内复发，原因均为在家坐便时未佩戴腰部护具，因时间较长且姿势不当后出现腰痛症状加重，经住院对症治疗症状明显改善。虽然经课题组讨论后认为，该不良反应与强筋功法锻炼关联性较小，但在短期内腰椎的支具保护，避免不良习惯和动作仍需医生和患者重视。综上，PTED 联合石氏强筋功法在短期内维持 PTED 疗效的同时，并不会直接导致不良反应，安全性较高。

3.2 通过呼吸和意念配合，强筋功法的家庭自我训练效果略优于常规康复锻炼

结果显示术后第 4 周时腰椎前屈和右侧屈 MIS，以及第 8 周时腰椎右侧屈 MIS，强筋功法组明显高于对照组（$P<0.05$）。可见联合方案在加强腰椎前屈和右侧屈肌肉力量方面优于常规康复训练。然而在后伸和左侧屈方面，强筋功法组与对照组基本一致。

有研究认为[21]PTED 对腰椎及附着组织的损伤在短期内不会影响腰椎稳定。本研究采用 Tergumed 多功能脊柱稳定性康复系统对腰椎肌肉群力量测定来评价腰椎稳定性，该系统腰椎前屈、后伸、左侧及右侧旋转 MIS 检测具有较好的效度和信度[22]。虽然对照组的常规康复训练也可以改善腰椎周围肌肉群力量，但可能过于机械和动作要求难度较大，患者训练时精神不容易集中，在一定程度上影响自我训练的效果。相对而言，强筋功法训练需要呼吸和意念配合，精神相对集中，且动作要求相对简单，在前

屈肌群的锻炼方面优于对照组，而右侧屈的差异可能是由于患者右利手而产生的效应。同时也应该注意到，随着功法锻炼和康复训练的停止，两组肌肉力量维持效应逐步减弱。

3.3 局限性与未来研究方向

石氏强筋功法的动作要求与常规康复锻炼类似，主要区别在于对呼吸配合和意念控制的要求，这也是传统导引功法的主要特色和优势。然而，目前尚无较为理想的客观指标对呼吸和意念的临床意义进行评价。当然，此类研究开展较少，尚缺乏长期随访结果，本项目也将继续随访观察，为后续开展大样本、多中心、随机对照研究提供基础。

参考文献

[1] KREINER D S, SHAFFER W O, BAISDEN J L, et al. North American Spine Society. An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of degenerative lumbar spinal stenosis (update)[J]. Spine J, 2013, 13(7): 734-743.

[2] AMMENDOLIA C, SCHNEIDER M, WILLIAMS K, et al. The physical and psychological impact of neurogenic claudication: the patients' perspectives[J]. J Can Chiropr Assoc, 2017, 61(1): 18-31.

[3] TZAAN W C. Transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy[J]. Chang Gung Med J, 2007, 30(3): 226-234.

[4] YEUNG A T, YEUNG C A. Advances in endoscopic disc and spine surgery: foraminal approach[J]. Surg Technol Int, 2003, 11(11): 255-263.

[5] 钱宇章，王楠，董煜祺，等. 经皮椎间孔镜治疗腰椎间盘突出症术后复发相关因素的 Meta 分析[J]. 中国组织工程研究，2020，24(36)：5886-5896.

[6] 梁智林，海涌，杨晋才，等. 经皮椎间孔镜治疗腰椎间盘突出症术后复发影响因素研究[J]. 中国骨与关节杂志，2020，9(1)：5-10.

[7] SHIN E H, CHO K J, KIM Y T, et al. Risk factors for recurrent lumbar disc herniation after discectomy[J]. Int Orthop, 2019, 43(4): 963-967.

[8] 王辉昊，詹红生，石印玉. 八段锦导引功法防治骨伤科常见疾病研究进展[J]. 中国中医骨伤科杂志，2017，25(10)：78-82.

[9] SIEBERT W E. Endoscopic spine surgery[J]. Minimally Invasive Therapy, 2017, 8(5): 303-308.

[10] 安军伟，胡零三，元唯安，等. 石氏伤科强筋功法治疗臭氧消融术后腰椎间盘突出症的临床观察[J]. 辽宁中医杂志，2018，45(11)：2334-2336.

[11] 廉由之，邓真，李国中，等. 石氏强筋功法联合密骨胶囊治疗骨量减少的慢性非特异性下腰痛随机对照研究[J]. 上海中医药杂志，2020，54(S1)：101-105.

[12] 胡零三，元唯安，陈威烨，等. 强筋功法训练对腰骶部多裂肌影响的超声分析[J]. 中国骨伤，2017，30(11)：1034-1038.

[13] 詹红生. 颈椎相关疾病手法诊疗及研究中的若干问题探讨[J]. 中医正骨，2018，30(3)：1-3.

[14] 元唯安，詹红生，杜国庆. 论"筋主骨从"观念在慢性筋骨病损诊疗中的临床意义[J]. 上海中医药杂志，2019，53(9)：12-15.

[15] 白一冰，李嵩鹏，简伟，等. 椎间孔镜下侧隐窝减压治疗腰椎管狭窄的疗效分析[J]. 中国疼痛医学杂志，2014，20(12)：919-921.

[16] 曾祥超，黄鹏，张西峰，等. 经皮内镜治疗老年腰椎间盘突出与椎管狭窄的比较[J]. 中华腔镜外科杂志(电子版)，2016，9(1)：25-28.

[17] 周谋望，岳寿伟，何成奇，等. "腰椎间盘突出症的康复治疗"中国专家共识[J]. 中国康复医学杂志，2017，32(2)：129-135.

[18] 王宝剑，高景华，孙武，等. 退行性腰椎管狭窄症：NASS 循证医学指南解读[J]. 天津中医药大学学报，2020，39(4)：398-402.

[19] 谢瑞，于杰，梁龙，等. 腰椎管狭窄患者的手术和非手术治疗：丹麦国家临床指南解读[J]. 天津中医药，2020，37(1)：33-37.

[20] MANCHIKANTI L, ABDI S, ATLURI S, et al. An update of comprehensive evidence-based guidelines for interventional techniques in chronic spinal pain. Part Ⅱ: guidance and recommendations[J]. Pain Physician, 2013, 16 (2 Suppl): S49-S283.

[21] 赵福伟，张增山，张恒维，等. 经皮椎间盘镜和椎间孔镜下治疗腰椎间盘突出症对腰椎生物力学的影响[J]. 潍坊医学院学报，2017，39(6)：405-407.

[22] 陶莉，戴昂，郭险峰. 多功能脊柱稳定性康复系统评估模块对于躯干肌力评估的效度和信度研究[J]. 中国康复医学杂志，2020，35(10)：1217-1220.

(收稿日期：2021-02-10)

(上接第 21 页)

[22] PRINCE P D, FISCHERMAN L, TOBLLI J E, et al. Galleano LPS-induced renal inflammation is prevented by (-)epicatechin in rats[J]. Redox Biol, 2017, 11: 342-349.

[23] QI M, YIN L, XU L, et al. Dioscin alleviates lipopolysaccharide-induced inflammatory kidney injury via the microRNA let-7i/TLR4/MyD88 signaling pathway [J]. Pharmacol Res, 2016, 111: 509-522.

[24] QU X, GAO H, TAO L, et al. Astragaloside Ⅳ protects against cisplatin-induced liver and kidney injury via autophagy-mediated inhibition of NLRP3 in rats[J]. J Toxicol Sci, 2019, 44: 167-175.

(收稿日期：2021-02-04)