

中老年腰痛患者退行性腰椎不稳的相关因素分析

彭兵¹ 程招军² 胡炜³ 袁建军³ 朱如森³ 李巍¹ 宋红艳¹ 熊波¹ 张学利^{3△}

[摘要] **目的:**探讨导致中老年腰痛患者退行性腰椎不稳的临床及影像学相关因素。**方法:**回顾性分析2015年12月至2017年3月本院脊柱外科因腰痛就诊并符合纳入、排除标准的152位患者,根据腰椎稳定与否分为两组:A组,单纯腰椎不稳患者63例;B组,腰椎稳定患者89例。本研究资料中老年腰痛患者退行性腰椎不稳的相关危险因素包括年龄、性别、吸烟史、体质指数、病程、糖尿病史、腰椎曲度、黄韧带肥厚、Modic改变、间盘退变程度等10项指标。为了使研究结果更加准确,本研究中将年龄、体质指数、病程、腰椎曲度等连续变量离散为分类变量。患者的性别、吸烟史、糖尿病史、黄韧带肥厚、Modic改变、间盘退变程度作为分类变量。将以上10项因素先采用秩和检验或卡方检验进行单因素方差分析,然后将具有统计学意义的结果作为自变量,以是否出现腰椎不稳作为因变量,进行Logistic回归分析最后确定导致腰椎不稳的危险因素。**结果:**单因素方差分析显示体质指数、腰椎曲度、间盘退变程度、黄韧带肥厚、Modic改变等与腰椎不稳的形成相关,而年龄、性别、吸烟史、糖尿病史、病程等与腰椎不稳的形成无关。Logistic回归分析结果显示体质指数($P=0.025$)、腰椎曲度($P=0.004$)、间盘退变程度($P=0.001$)、黄韧带肥厚($P=0.029$)、Modic改变($P=0.003$)是腰椎不稳形成的危险因素。**结论:**1)中老年腰痛患者退行性腰椎不稳受多种因素影响,其中体质指数、腰椎曲度、间盘退变程度、黄韧带肥厚、Modic改变与腰椎不稳的产生有关,体质指数增大、腰椎曲度异常、间盘退变严重、黄韧带肥厚、Modic改变是腰椎不稳产生的危险因素。2)中老年腰痛患者中年龄、性别、吸烟史、糖尿病史、病程等因素可能与腰椎不稳产生无关。

[关键词] 中老年;腰痛;腰椎不稳;危险因素

[中图分类号] R681.5 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2018)05-0014-05

Related Factors of Degenerative Lumbar Instability in Middle-elderly Patients with Low Back Pain

PENG Bing¹ CHENG Zhaojun² HU Wei³ YUAN Jianjun³ ZHU Rusen³
LI Wei¹ SONG Hongyan¹ XIONG Bo¹ ZHANG Xueli^{3△}

¹Liuyang Hospital of Traditional Chinese Medicine, Liuyang 410300, Hunan China;

²Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, Tianjin 300193, China;

³People's Hospital of Tianjin, Tianjin 300191, China.

Abstract Objective: To explore the clinical and imaging factors associated with degenerative lumbar instability in middle-elderly patients with low back pain. **Methods:** Retrospective analysis 152 patients with low back pain and met the inclusion criteria, who had spinal surgery in our hospital from December 2015 to March 2017. They were divided into A and B group according to the stability of the lumbar spine. Group A with 63 patients with simple lumbar instability, and group B with 89 patients with lumbar stability. In this study, the risk factors of degenerative lumbar instability in elderly patients with low back pain included age, sex, smoking history, body mass index, course of disease, history of diabetes, lumbar curvature, ligamentum flavum hypertrophy, Modic change, and indicators. In order to make the research results more accurate, the continuous variables such as age, body mass index, course of disease, lumbar curvature were discretized as categorical variables.

Patient's sex, smoking history, diabetes history, ligamentum flavum hypertrophy, Modic change, and disc degeneration as a categorical variable. The above 10 factors were analyzed by single factor analysis using rank sum test or chi square test. Then, statistically significant results were

¹ 湖南浏阳市中医医院(湖南 浏阳, 410300)

² 天津中医药大学

³ 天津市人民医院

△通信作者 E-mail: zxlspine@163.com

used as independent variables, and the lumbar instability was taken as the dependent variable. Logistic regression analysis was carried out of risk factors for lumbar instability. **Results:** Analysis of variance showed that the body mass index, lumbar curvature, degree of intervertebral disc degeneration, ligamentum flavum, and Modic change were related to the formation of lumbar instability, while the age, sex, smoking history, history of diabetes, course of disease and lumbar instability was not related to the formation. Logistic regression analysis showed that the body mass index ($P=0.025$), lumbar curvature ($P=0.004$), disc degeneration ($P=0.001$), and ligamentum flavum ($P=0.029$) was the formation of lumbar instability risk factors. **Conclusion:** The degenerative lumbar instability in middle-elderly patients with low back pain is affected by various factors, including body mass index, lumbar curvature, disc degeneration, ligamentum flavum hypertrophy, and Modic change. The risk factors of lumbar instability contain the increased in body mass index, lumbar curvature abnormalities, severe disc degeneration, ligamentum flavum hypertrophy, and Modic change. The age, sex, smoking history, history of diabetes, course of disease and other factors is not related to the lumbar instability in middle-elderly patients with low back pain.

Keywords: middle-elderly patients; low back pain; lumbar instability; risk factors

腰椎不稳是临床上导致腰痛最常见的原因之一,相关研究报道 70%~90% 人群一生中出现过腰痛症状^[1,2],而腰痛患者中 30% 与腰椎不稳相关^[3]。腰椎不稳症严重影响人们的生活质量,临床上引起腰椎不稳的原因很多,包括创伤、肿瘤、退变、长期非正常负重、手术。随着人口老龄化的加剧,退行性改变导致腰椎不稳的比例不断增加。相关研究认为腰椎失稳与椎间盘退变有一定关系并认为其影响腰椎活动范围^[4],国外相关研究报道当腰椎失稳时,小关节软骨磨损,滑膜关节出现无菌性炎症渗出^[5,6]。Modic^[7]认为腰椎 Modic 改变与间盘退变无关,而与腰椎生物力学特性相关。Yoshiwara 等^[8]认为黄韧带肥厚与腰椎活动度呈正相关性,这提示腰椎不稳可能导致相应节段黄韧带代偿性肥厚。可见退变性腰椎失稳与众多因素相关,国内外关于退行性腰椎不稳的研究多集中在单因素分析中^[9],较少有退行性腰椎失稳的多因素分析报道。因此,本研究的目的是探讨导致中老年腰痛患者退行性腰椎不稳的临床及影像学相关因素,为临床的诊断和治疗提供客观依据。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

收集 2015 年 12 月至 2017 年 3 月我院脊柱外科因腰痛住院并符合纳入、排除标准的 152 位患者,根据腰椎稳定与否分为两组:A 组腰椎不稳患者 63 例,B 组腰椎稳定患者 89 例。

1.2 诊断标准

本研究中定义腰椎不稳采用临床常用标准^[10,11]即腰椎过伸过屈位片上下椎体位移大于 3 mm 或腰椎间盘角大于 15°。

1.3 纳入标准

1) 年龄 ≥ 40 岁患者; 2) 因腰痛就诊本科行腰椎正侧、屈伸 X 线片及腰椎 MRI 检查患者。

1.4 排除标准

1) 既往腰椎手术史患者; 2) 先天性腰椎滑脱、腰椎峡部裂、侧弯等腰椎疾病患者; 3) 腰椎感染、肿瘤、结

核、强直性脊柱炎患者; 4) 既往腰椎外伤史患者; 5) 先天性异常疾病患者; 6) 伴有其他系统疾病引起的腰痛患者。

1.5 方法

回顾性分析符合纳入标准的 152 例患者,根据腰椎稳定与否分为 A、B 两组,对两组患者的临床资料(年龄、性别、吸烟史、糖尿病史、体质量指数、病程),影像学资料(腰椎曲度、黄韧带肥厚、Modic 改变、间盘退变程度)进行研究,旨在探讨分析导致中老年腰痛患者退行性腰椎不稳的临床及影像学相关因素,为临床的诊断和治疗提供客观依据。

1.5.1 临床资料测量 本研究中将年龄分为 3 组: 即 40 岁 ≤ 年龄 < 50 岁为中年组, 50 岁 ≤ 年龄 < 60 岁为中老年组, 年龄 ≥ 60 岁为老年组。

体质量指数(BMI)是目前国际上常用的衡量人体胖瘦程度以及是否健康的一个标准。本研究根据国内肥胖标准的 BMI 分类,即 BMI ≤ 23.9 kg/m² 为体质量正常或偏瘦; 24.0 kg/m² ≤ BMI ≤ 27.9 kg/m² 为体重超重; BMI ≥ 28.0 kg/m² 为肥胖^[12]。

本研究将病程中 < 12 个月定义短病程, 12~24 个月定义为中病程, > 24 个月定义为长病程。

1.5.2 影像资料测量 腰椎曲度: 采用 Cobb 角评价腰椎曲度, Cobb 角的测量为在腰椎侧位片中测量正常 Cobb 角为 40°~60°, 临床研究定义腰椎曲度 ≥ 40° 为正常, 腰椎曲度 < 40° 为异常^[13]。

黄韧带肥厚: 根据 Sakamaki^[14] 标准, MRI 的 T2 加权像横断面上黄韧带 ≥ 4 mm 定义为黄韧带肥厚。

间盘退变程度: 根据 MRI 图像上 T2 加权像椎间盘信号改变判定退变等级, 本研究采用临床上广泛应用的 Pfirrmann^[15] 分级标准将间盘分为 V 级, 本研究中将间盘 I 级定义为正常间盘, 将间盘 II、III 为轻度退变间盘, 将 IV、V 级间盘定义重度退变间盘, 间盘分级标准见表 1。

Modic 改变为根据 MRI 图像上 T2 加权像上椎体

终板和终板下骨的信号发生变化^[16]。

以上所有影像学数据都是由一名脊柱外科医师和一名放射科医生通过我院 PACS 系统 (Picture Ar-

chivingand Communication Systems, 沈阳东软股份有
限公司) 工作站测量, 每个数据均为两名医师测量取平
均值得出。

表 1 椎间盘分级 (Pfirrmann 标准)

分级	椎间盘高度	髓核信号	髓核与纤维环分界
1 级	正常	均匀高信号 (白色)	清楚
2 级	正常	不均匀高信号 (白色)	清楚
3 级	正常或轻度下降	不均匀中等信号 (灰)	不清楚
4 级	正常或中度下降	不均匀中或低信号 (灰或黑)	不能辨别
5 级	椎间隙重度狭窄	不均匀低信号 (黑)	不能辨别

1.6 统计学方法

应用 SPSS21.0 (IBM 公司 美国) 统计软件包进行统计学分析。患者体质量指数、病程、黄韧带厚度、腰椎曲度作为连续变量计算均数和标准差, 并采用 $\bar{x} \pm s$ 表示。为使研究结果更具实际意义将年龄、体质量指数、病程、黄韧带厚度、腰椎曲度等连续变量离散为分类变量, 患者性别、吸烟史、糖尿病史、Modic 改变、间盘退变程度作为分类变量, 单因素分析采用卡方检验或秩和检验, 将具有统计学意义的因素作为自变量, 以是否出现腰椎不稳作为因变量, 进行 Logistic 回归分析。 $P < 0.05$ 差异有统计学意义, 检验水准取双侧 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

本研究腰椎不稳的危险因素包括性别、年龄、糖尿病史、吸烟史、病程长短、体质量指数、腰椎曲度、黄韧

带肥厚、Modic 改变、间盘退变程度等 10 项指标。为了使研究结果更为准确, 将病程长短、年龄、体质量指数、腰椎曲度、黄韧带肥厚、间盘退变程度等连续变量离散为分类变量。将性别、吸烟史、糖尿病史、Modic 改变作为分类变量。将各个变量进行卡方或秩和检验, 检验结果显示年龄 ($P = 0.353$)、性别 ($P = 0.124$)、吸烟史 ($P = 0.497$)、糖尿病史 ($P = 0.209$) 与腰椎不稳的产生无关, 而体质量指数 ($P = 0.025$)、腰椎曲度 ($P = 0.004$)、间盘退变程度 ($P = 0.001$)、黄韧带肥厚 ($P = 0.029$)、Modic 改变 ($P = 0.003$) 与腰椎不稳的产生有关, 见表 2。

然后将卡方检验或秩和检验具有明显统计学差异的指标作为自变量, 把是否出现腰椎不稳作为因变量, 进行 Logistic 回归分析结果见表 3。

表 2 中老年腰痛患者退行性腰椎不稳单因素分析

项目		A 组 (n=63)	B 组 (n=89)	统计检验值	P
年龄	40~49 岁	10	19	$Z = -0.929$	0.353
	50~59 岁	22	28		
	≥60 岁	31	42		
性别	男	18	37	$\chi^2 = 2.700$	0.124
	女	45	52		
病程	≤12 个月	17	23	$Z = -0.525$	0.600
	13~24 个月	18	25		
	>24 个月	29	41		
糖尿病史	有	23	23	$\chi^2 = 1.988$	0.209
	无	40	66		
吸烟史	有	26	31	$\chi^2 = 0.652$	0.497
	无	37	48		
体重指数	正常	15	39	$Z = -6.473$	0.039
	超重	30	32		
	肥胖	18	18		
腰椎曲度	正常	23	54	$\chi^2 = 8.619$	0.003
	异常	40	35		
间盘退变	正常	8	25	$Z = 11.845$	0.030
	轻度	33	52		
	重度	22	12		
黄韧带肥厚	有	27	23	$\chi^2 = 4.838$	0.036
	否	36	66		
Modic 改变	有	29	20	$\chi^2 = 9.373$	0.003
	否	34	69		

表 3 中老年腰痛患者退行性腰椎不稳危险因素的多因素 Logistic 回归分析结果

项目	回归系数	标准差	Wald χ^2	P	OR	95%可信区间	
						下限	上限
体质量指数	-0.498	0.222	5.024	0.025	0.608	0.393	0.939
腰椎曲度	-0.987	0.340	8.430	0.004	0.373	0.191	0.726
间盘退变	-0.889	0.273	10.651	0.001	0.441	0.241	0.701
黄韧带肥厚	-0.766	0.351	4.759	0.029	0.465	0.223	0.925
Modic 改变	-1.079	0.358	9.073	0.003	0.340	0.168	0.686

3 讨论

Gandhi 和 Romero 等^[17,18]研究发现肥胖是导致慢性下腰痛、椎间盘退变、腰椎节段不稳的危险因素之一,本研究中两组体质量指数单因素方差分析($P=0.039$),Logistic 回归分析($P=0.025$),可能是因为体质量指数过高的患者腰椎压力负荷持续增加且通过加速间盘、肌肉、韧带的退变,来影响腰椎节段的稳定性,体质量指数是影响腰椎节段稳定性的危险因素之一。腰椎前凸角具有提高脊椎旁肌肉及韧带的效率,当腰椎前凸角异常时,会使肌肉及韧带维持脊柱稳定的功能降低从而导致或诱发腰椎失稳,本研究结果显示腰椎稳定组与腰椎失稳组两者腰椎曲度存在明显差异性,两组腰椎曲度单因素方差分析($P=0.003$),Logistic 回归分析($P=0.004$),说明腰椎曲度的异常是腰椎不稳的危险因素之一。Galbusera 等^[19]详细论述了关于退行性椎间盘对脊椎灵活度的影响,提出了退化椎间盘及周围结构的改变导致细微的功能性脊柱单位的力学特性改变,从而导致整个脊椎的稳定性发生改变。本研究发现间盘退行性改变是腰椎失稳的危险因素,与相关研究结果一致。Toyaomi 等^[20]通过一项横断面调查研究,通过观察 39 位腰椎高度正常且黄韧带肥厚的患者发现,腰椎黄韧带肥厚与腰椎的稳定性及年龄大小呈正相关性。本研究中发现黄韧带肥厚同样为腰椎节段不稳的危险因素,两组黄韧带肥厚单因素方差分析($P=0.036$),Logistic 回归分析($P=0.029$)。Rahme 等^[21]认为患有慢性下腰痛和 Modic I 型改变的患者更容易发生腰椎节段的不稳,行腰椎手术时相较于 II 型改变或无慢性下腰痛患者更加依赖内固定装置。本研究结果显示 Modic 改变与腰椎不稳存在明显相关性,两组 Modic 改变单因素方差分析($P=0.003$),Logistic 回归分析($P=0.003$),说明 Modic 改变是腰椎不稳产生的危险因素。

综上所述,中老年腰痛患者腰椎不稳的产生受多种因素的影响,其中体质量指数、腰椎曲度、黄韧带肥厚、间盘退变、Modic 改变是腰椎不稳产生的危险因素,而年龄、性别、病程、糖尿病史、吸烟史不是腰椎节段不稳产生的危险因素。当腰痛患者合并上述危险因素时,患者及临床医师应当警惕腰椎节段不稳的发生,通过自身调节剂尽早制定干预治疗方案,以达到提高

中老年腰痛患者治疗的满意率。

本研究的不足之处:腰椎不稳包括矢状位不稳及冠状位不稳,由于冠状位不稳诊断困难且临床较为少见,本研究只讨论矢状位不稳,可能对实验结果造成一定的影响,影响腰椎节段不稳的危险因素众多,本研究仅仅纳入了 10 个因素作为研究对象,故结果可能存在一定的偏倚,上述不足之处也是笔者今后继续研究的方向。

参考文献

[1] Wurgler-Hauri CC, Kalbarczyk A, Wiesli M, et al. Dynamic neutralization of the lumbar spine after microsurgical decompression in acquired lumbar spinal stenosis and segmental instability[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2008, 33(3):E66-E72.

[2] 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.

[3] Izzo R, Guarnieri G, Guglielmi G, et al. Biomechanics of the spine. Part II: spinal instability[J]. Eur J Radiol, 2013, 82(1):127-138.

[4] Volkheimer D, Galbusera F, Liebsch C, et al. Is intervertebral disc degeneration related to segmental instability? An evaluation with two different grading systems based on clinical imaging[J]. Acta Radiol, 2018, 59(3):327-335.

[5] Lattig F, Fekete TF, Grob D, et al. Lumbar facet joint effusion in MRI: a sign of instability in degenerative spondylolisthesis? [J]. Eur Spine J, 2012, 21(2):276-281.

[6] Lattig F, Fekete TF, Kleinstuck FS, et al. Lumbar facet joint effusion on MRI as a sign of unstable degenerative spondylolisthesis: should it influence the treatment decision? [J]. J Spinal Disord Tech, 2015, 28(3):95-100.

[7] Modic MT. Modic type 1 and type 2 changes[J]. J Neurosurg Spine, 2007, 6(2):150-151.

[8] Yoshiiwa T, Miyazaki M, Kawano M, et al. Analysis of the relationship between hypertrophy of the ligamentum flavum and lumbar segmental motion with aging process [J]. Asian Spine J, 2016, 10(3):528-535.

[9] 郭旭朝, 张旭, 丁文元, 等. 退变性腰椎不稳椎旁肌退变的影像学研究[J]. 中华外科杂志, 2014, 52(8):571-575.

[10] Pieper CC, Groetz SF, Nadal J, et al. Radiographic evaluation of ventral instability in lumbar spondylolisthesis: do we need extension radiographs in routine exams? [J]. Eur

Spine J, 2014, 23(1):96-101.

- [11] Bambakidis NC, Feiz-Erfan I, Klopfenstein JD, et al. Indications for surgical fusion of the cervical and lumbar motion segment[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2005, 30(16 Suppl):S2-S6.
- [12] 陈春明, 国际生命科学学会中国办事处中国肥胖问题工作组联合数据汇总分析协作组. 中国成人体质指数分类的推荐意见简介[J]. 中华预防医学杂志, 2001, 35(5): 349-350.
- [13] 谢冬晓, 丁文元, 申勇, 等. 中老年腰腿痛患者腰椎终板 Modic 改变的分布情况及其与腰椎不稳的关系[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2012, 22(12):1090-1095.
- [14] Sakamaki T, Sairyo K, Sakai T, et al. Measurements of ligamentum flavum thickening at lumbar spine using MRI[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2009, 129(10): 1415-1419.
- [15] Pfirrmann CW, Metzdorf A, Zanetti M, et al. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2001, 26(17):1873-1878.
- [16] Modic MT, Steinberg PM, Ross JS, et al. Degenerative disk disease: assessment of changes in vertebral body mar-

row with MR imaging[J]. Radiology, 1988, 166(1 Pt 1): 193-199.

- [17] Gandhi R, Woo KM, Zywiell MG, et al. Metabolic syndrome increases the prevalence of spine osteoarthritis[J]. Orthop Surg, 2014, 6(1):23-27.
- [18] Rios R, Gonzalez-Silva M, Molina E, et al. The impact of the type of hospital on survival of multiple myeloma patients: the MICORE study[J]. Rev Clin Esp(Barc), 2013, 213(7):330-335.
- [19] Galbusera F, van Rijsbergen M, Ito K, et al. Ageing and degenerative changes of the intervertebral disc and their impact on spinal flexibility[J]. Eur Spine J, 2014, 23(3): S324-S332.
- [20] Yoshiiwa T, Miyazaki M, Kawano M, et al. Analysis of the Relationship between Hypertrophy of the Ligamentum Flavum and Lumbar Segmental Motion with Aging Process[J]. Asian Spine J, 2016, 10(3):528-535.
- [21] Rahme R, Moussa R. The modic vertebral endplate and marrow changes: pathologic significance and relation to low back pain and segmental instability of the lumbar spine[J]. Am J Neuroradiol, 2008, 29(5):838-842.

(收稿日期:2017-08-04)

(上接第 13 页)

- [4] Kanchiku T, Imajo K, Suzuki H, et al. Comparisons on efficacy of elcatonin and limaprost alfadex in patients with lumbar spinal stenosis and concurrent osteoporosis: a preliminary study using a crossover design[J]. Asian Spine J, 2014, 8(4):469-475.
- [5] Haddadi K, Asadian L, Isazade A. Effects of nasal calcitonin vs. Oral gabapentin on pain and symptoms of lumbar spinal stenosis: a clinical trial study[J]. Clin Med Insights Arthritis Musculoskelet Disord, 2016, 9:133-138.
- [6] 李杰. 骨质疏松症与腰椎管狭窄症的相关性分析[D]. 济南: 山东中医药大学, 2001.
- [7] 张楠, 张柳. 降钙素对骨性关节炎中软骨作用的研究进展[J]. 中国矫形外科杂志, 2007, 15(13):987-988.
- [8] 张楠, 张柳, 郑桓, 等. 降钙素在体内和体外实验中对兔关节炎关节软骨的保护作用[J]. 中国矫形外科杂志, 2008, 16(1):66-69.
- [9] 李任增, 张柳, 高晓增. 降钙素对兔骨关节炎关节软骨的保护作用[J]. 中国矫形外科杂志, 2006, 14(2):121-123.
- [10] 蓝旭, 高杰, 许建中, 等. 腰椎黄韧带骨化伴腰椎管狭窄的治疗[J]. 中国骨伤, 2017, 30(2):175-178.
- [11] Luo Y, Zhang L, Wang WY, et al. The inhibitory effect of salmon calcitonin on intervertebral disc degeneration in ovariectomized rat model[J]. Eur Spine J, 2015, 24(8): 1691-1701.
- [12] Liu CC, Tian FM, Zhou Z, et al. Protective effect of calcitonin on lumbar fusion-induced adjacent-segment disc degeneration in ovariectomized rat[J]. BMC Musculoskelet

Disord, 2015, 16:342.

- [13] Jiang X, Tian F, Wang W, et al. Effect of calcitonin pretreatment on naturally occurring intervertebral disc degeneration in guinea pig[J]. Int J Clin Exp Med, 2015, 8(7): 10367-10379.
- [14] Ito A, Kumamoto E, Takeda M, et al. Mechanisms for ovariectomy-induced hyperalgesia and its relief by calcitonin: participation of 5-HT1A-like receptor on C-afferent terminals in substantia gelatinosa of the rat spinal cord[J]. J Neurosci, 2000, 20(16):6302-6308.
- [15] Schou WS, Ashina S, Amin FM, et al. Calcitonin gene-related peptide and pain: a systematic review[J]. J Headache Pain, 2017, 18(1):34.
- [16] Cho HK, Sang HA, Kim SY, et al. Changes in the expressions of iba1 and calcitonin gene-related peptide in adjacent lumbar spinal segments after lumbar disc herniation in a rat model[J]. J Korean Med Sci, 2015, 30(12):1902-1910.
- [17] 史少岩, 黄研生, 郝定均. 腰椎管狭窄的治疗进展[J]. 中国骨伤, 2017, 30(5):484-488.
- [18] 林晓毅, 林凤晖. 两种术式治疗腰椎管狭窄症的临床疗效比较[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2015, 23(8):33-36.
- [19] Peng K, Chen L, Peng J, et al. Effects of calcitonin on lumbar spinal stenosis: a systematic review and meta-analysis[J]. International Journal of Clinical and Experimental Medicine, 2015, 8(2):2536-2544.

(收稿日期:2017-12-03)