

DOI: 10.3969/j.issn.1007-1989.2020.05.011
文章编号: 1007-1989(2020)05-0061-07

论 著

椎间孔镜神经根减压松解术与椎板间开窗髓核摘除术 治疗单节段单侧腰椎间盘突出症的临床疗效比较

薛祖军, 黄鑫, 王扬生, 李骏

(宁波市鄞州人民医院 骨科, 浙江 宁波 315100)

摘要: **目的** 对比椎间孔镜神经根减压松解术与椎板间开窗髓核摘除术治疗单节段单侧腰椎间盘突出症(LDH)的临床疗效。**方法** 使用随机数字表法将该院收治的98例单节段单侧LDH患者分为两组(每组各49例),A组行椎间孔镜神经根减压松解术,B组行椎板间开窗髓核摘除术。比较两组的手术情况、手术效果和腰痛改善情况等。**结果** A组手术时间较B组长,术中出血量明显比B组少,切口长度、下床活动时间、住院天数明显较B组更短(均 $P < 0.05$)。两组术后1d、术后3个月和术后6个月的视觉模拟评分(VAS)均较术前明显降低,但组间差异无统计学意义($P > 0.05$)。两组术后6个月日本矫形外科协会评分(JOA)均较术前明显升高,术后3和6个月功能障碍指数问卷评分(ODI)较术前明显降低,且两组JOA评分和ODI指数比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。A组和B组手术总有效率分别为95.92%和93.88%,组间比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。两组并发症总发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 椎间孔镜神经根减压松解术与椎板间开窗髓核摘除术治疗单节段单侧LDH,疗效相当,但前者创伤更小、出血量更少、住院时间更短且患者术后恢复更快。

关键词: 腰椎间盘突出症;神经根减压松解术;开窗髓核摘除术;微创;腰椎功能

中图分类号: R681.5

Comparative study of the efficacy of foraminoscopic nerve root decompression and interlaminar fenestration for unilateral lumbar disc herniation

Zu-jun Xue, Xin Huang, Yang-sheng Wang, Jun Li

(Department of Orthopaedics, Ningbo Yinzhou People's Hospital, Ningbo, Zhejiang 315100, China)

Abstract: Objective To compare the clinical efficacy of foraminoscopic nerve root decompression and nucleus pulposus enucleation with interlaminar fenestration in treatment of unilateral lumbar disc herniation (LDH). **Methods** 98 patients with unilateral LDH were divided into two groups by random number table method ($n = 49$). Group A underwent foraminoscopic nerve root decompression and group B underwent interlaminar fenestration and nucleus pulposus enucleation. The operation condition, effect and improvement of low back pain were compared between the two groups. **Results** The operation time of group A was significantly longer than that of group B, the amount of bleeding during operation was significantly less than that of group B, and the length of incision, the time of getting out of bed and the days of hospitalization were significantly shorter than those of group B ($P < 0.05$). The visual analogue score (VAS) of the two groups at 1 day, 3 months and 6 months after operation was significantly lower than that before operation, and there was no significant difference between the two groups ($P > 0.05$). The JOA score of the two groups was significantly higher than that of the preoperative, and the ODI score of the three and six months after operation was significantly lower than that of the preoperative.

收稿日期: 2019-07-08

There was no significant difference between the two groups in JOA score and ODI index ($P>0.05$). There was no significant difference between the two groups ($P>0.05$). There was no significant difference between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** Endoscopic nerve root decompression and release is as effective as interlaminar fenestration for unilateral LDH, but the former has less trauma, less bleeding, shorter hospital stays and faster recovery after operation.

Keywords: lumbar disc herniation; decompression and release of nerve root; fenestration of nucleus pulposus; minimally invasive; lumbar function

腰椎间盘突出症 (lumbar disc herniation, LDH) 为临床常见的骨科疾病,是中老年人发生腰腿痛症状的主要原因。有研究^[1]显示,腰腿痛患者中有 30.00% 均为 LDH 所致。LDH 引起的椎间盘退行性病变会对纤维环造成破坏,导致髓核突出,从而对神经根及马尾神经造成刺激和压迫,引起腰腿痛和双腿麻木等症状,给患者的日常生活造成严重影响,降低生活质量^[2]。目前,临床治疗 LDH 的方法主要有保守治疗和手术治疗两种,大多数 LDH 患者经保守治疗后,症状都可得到缓解,但仍有 20.00% 的患者需行手术治疗才能缓解^[3]。椎间孔镜神经根减压松解术和椎板间开窗髓核摘除术是临床治疗 LDH 的常用术式。其中,椎板间开窗髓核摘除术为 LDH 的标准术式,椎间孔镜神经根减压松解术是治疗 LDH 的新型术式。关于两种术式在 LDH 治疗中的应用价值,临床尚存在争议。本研究旨在明确这两种术式在单节段单侧 LDH 治疗中的应用价值。现报道如下:

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2015 年 1 月—2018 年 12 月本院收治的 98 例单节段单侧 LDH 患者作为研究对象。使用随机数字表法分为两组 (每组各 49 例)。A 组中,男 29 例,女 20 例,年龄 18 ~ 72 岁,平均 (45.60 ± 2.58) 岁;突出节段 L₃₋₄ 7 例、L₄₋₅ 26 例和 L₅-S₁ 16 例;突出型 15 例,脱出型 24 例,游离型 10 例。B 组中,男 27 例,女 22 例,年龄 21 ~ 75 岁,平均 (46.05 ± 3.80) 岁;突出节段包括 L₃₋₄ 10 例、L₄₋₅ 21 例和 L₅-S₁ 18 例;突出型 18 例,脱出型 20 例,游离型 11 例。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义 ($P>0.05$),具有可比性。本研究通过了本院医学伦理委员会的批准。

1.1.1 纳入标准 单侧下肢有放射痛,可伴腰痛,但以腿痛为主;患侧下肢肌力减退和麻木;经影像学检查明确诊断为单节段单侧 LDH;患者经保守治疗 3

个月,症状无缓解或改善效果不明显;无其他外科手术禁忌证;患者对研究知情同意,自愿参与研究并签署了知情同意书。

1.1.2 排除标准 腰椎滑脱 ≥ I 度者;腰椎不稳引起的腰腿痛;严重脊柱退变、腰椎管狭窄等引起的腰腿疼痛;中央型椎间盘突出且有严重钙化或突出髓核巨大,术后有可能发生腰椎失稳,必须配合腰椎融合内固定术者;不能耐受俯卧位者;合并神经、内分泌或代谢性疾病者;合并肝、肾、心和肺等基础疾病者。

1.2 方法

1.2.1 椎间孔镜神经根减压松解术 A 组行椎间孔镜神经根减压松解术。仪器选用 TESSYS 椎间孔镜系统 (产地:德国 Joimax)。术前根据影像学检查结果,标记穿刺点。L₃₋₄、L₄₋₅ 和 L₅-S₁ 的穿刺点选择脊柱正中线旁开 10.0 ~ 12.0 cm、12.0 ~ 14.0 cm 和 14.0 ~ 16.0 cm 处, L₃₋₄ 和 L₄₋₅ 穿刺针外展穿刺角度依次为 30° ~ 40° 和 40° ~ 50°。在 C 臂机透视下,针尖位于病变椎间盘上下椎弓根中心点连线 (正位) 及病变椎间盘上下相邻椎体后缘连线 (侧位)。手术在局部浸润麻醉下进行,使用 1% 利多卡因对穿刺点进行局部浸润麻醉。患者取俯卧位,将腹部垫空,局部浸润麻醉满意后,在 C 臂机定位下,使用椎间盘穿刺针对准上关节突外侧进行穿刺,穿刺至正位透视针尖位于棘突正中,侧位透视针尖位于椎间隙中后 1/3 处,然后将穿刺针头退出,插入 22 号椎间盘造影针,推入 7 mL 混合造影液进行造影,并诱发加重试验,以观察是否有术前症状发生,从而明确腰腿痛与椎间盘的关系。在 C 臂机下,从侧位观察髓核造影状态、椎间盘形态改变和纤维环破坏情况等,再将 22 号椎间盘造影针取出,置入导丝,退出 18 号椎间盘穿刺针。以导丝为中心做一切口 (长 6.0 ~ 7.0 mm),在 C 臂机监视下,沿导丝插入套管逐步扩大手术通道,直至能够插入直径为 6.9 mm 的工作套管。C 臂机透视下,明确工作套管位于椎间孔内,且正位透视未

超过棘突中线,侧位透视位于椎体间隙后1/3处,将工作套管固定。连接显像系统与吸引冲洗系统,经工作通道置入椎间孔镜,调整视野范围和清晰度,启动系统进行射频止血,以保证术野清晰。镜下可见蓝染病变髓核组织,使用不同大小的髓核钳摘除髓核,对神经根进行减压。在神经根周围进行探查,以明确准确减压是否充分,充分减压后可见硬膜囊主动搏动。最后,将工作套管取出,缝合切口,并将髓核送病理检查。

1.2.2 椎板间开窗髓核摘除术 B组行椎板间开窗髓核摘除术。全身麻醉下手术,患者取俯卧位。在C臂机透视下明确病变节段,于病变节段后正中线处做一长5.0 cm的切口,依次切开皮下组织和神经膜,剥离骶脊肌,用枪钳咬除椎板间隙中的部分椎板,使硬脊膜囊与神经根充分暴露。采用脊髓拉钩牵拉神经根与硬脊膜部位,以充分暴露突出的椎间盘组织,在纵韧带与纤维环的位置,用尖刀做一切口,便于摘除突出和残留的髓核组织。摘除后,对术区做止血处理,冲洗伤口,最后逐层缝合切口。

1.2.3 术后处理 根据抗菌药物临床应用指导原则(2015年版)^[9],两组均在术后应用抗生素24 h,以预防切口感染。A组术后卧床休息3 d,3 d后可在腰围保护下下床活动,腰围佩戴时间4~6周。B组术后2 d拔除引流管,卧床休息2周,2周后可在腰围保护下进行下床活动,腰围佩戴时间4~6周。指导患者做直腿抬高训练、腰背肌功能训练。术后1~2周拆线。

1.3 观察指标

①记录两组患者的手术情况,包括手术时间、切口长度、术中出血量、下床活动时间和住院天数等;根据手术前后的血红蛋白(hemoglobin, Hb)水平评估术中失血量,失血量=(术前Hb-术后Hb)×400 mL;②在术前、术后1 d、术后3个月和术后6个月,分别应用视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)对患者的疼痛程度进行评估,0分表示无痛,10分表示最剧烈的疼痛,评分越高,疼痛越严重;③在术前和术后6个月,分别采用日本矫形外科协会评分^[9](Japanese Orthopedic Association, JOA)对患者的腰椎功能进行评估,评分内容包括4个维度:主观症状、客观症状、日常生活限制和排尿功能,总分29分,评分越高表明腰椎功能越好;④运用Oswestry功能障碍指数问卷评分(Oswestry disability index, ODI)

评估腰腿痛对患者日常生活的影响程度,评分内容包括疼痛程度、日常生活自理能力、行走、提物、站立、坐、社会活动和睡眠等10个方面,按照受影响严重程度,从轻到重依次计0~5分,评分越高,表明日常生活受影响程度越严重;术前、术后3个月和术后6个月各进行1次ODI评分;⑤观察两组患者术后并发症发生情况。

1.4 疗效评价

两组患者术后均随访12个月,术后2个月根据改良Macnab标准进行疗效评估:症状完全消失,生活及工作状态均恢复到患病前状态为优;有轻微症状,轻度活动受限,但对日常生活、工作无明显影响为良;症状减轻,活动受限,日常生活及工作均受影响为可;治疗后的症状无改善,甚至有加重为差。总有效率=(优+良+可)/总例数×100%。

1.5 统计学方法

采用SPSS 20.0软件对数据进行统计学分析,计数资料以例(%)表示,行 χ^2 检验;计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,行 t 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者手术相关情况比较

A组手术时间明显比B组长,术中出血量明显比B组少,切口长度、下床活动时间、住院天数均明显比B组短,两组比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表1。

2.2 两组患者VAS评分比较

两组患者术后1 d、术后3和6个月VAS评分均较术前明显降低,差异有统计学意义($P<0.05$);组间比较,两组患者术前、术后1 d、术后3和6个月的VAS评分比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表2。

2.3 两组患者JOA评分比较

两组患者术后6个月JOA评分均较术前明显升高,差异有统计学意义($P<0.05$)。组间比较,两组患者术前和术后6个月JOA评分比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表3。

2.4 两组患者ODI指数比较

两组患者术后3和6个月ODI指数均较术前明

显降低, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。组间比较, 两组患者术前、术后 3 和 6 个月的 ODI 指数比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 4。

2.5 两组患者手术疗效比较

A 组和 B 组的手术总有效率分别为 95.92% 和

93.88%, 组间比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 5。

2.6 两组患者并发症总发生率比较

两组患者术后并发症总发生率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 6。

表 1 两组患者手术相关情况比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of operation related conditions between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	手术时间 /min	切口长度 /cm	术中出血量 /mL	下床活动时间 /d	住院天数 /d
A 组 (n=49)	83.36 ± 12.45	0.82 ± 0.52	12.12 ± 5.35	2.50 ± 1.65	4.01 ± 0.43
B 组 (n=49)	41.36 ± 10.56	5.06 ± 0.48	53.21 ± 3.86	4.36 ± 1.74	10.25 ± 5.48
t 值	18.01	41.94	43.60	5.43	7.95
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表 2 两组患者手术前后 VAS 评分比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of VAS scores before and after operation between the two groups (score, $\bar{x} \pm s$)

组别	术前	术后 1 d	术后 3 个月	术后 6 个月	t_1 值, P_1 值	t_2 值, P_2 值	t_3 值, P_3 值
A 组 (n=49)	7.78 ± 1.12	1.71 ± 1.30	1.52 ± 1.03	1.50 ± 0.91	22.76, 0.000	28.79, 0.000	30.46, 0.000
B 组 (n=49)	7.80 ± 1.34	1.68 ± 1.25	1.55 ± 0.87	1.51 ± 0.85	23.37, 0.000	27.38, 0.000	27.75, 0.000
t 值	0.97	1.02	0.36	0.22			
P 值	0.337	0.310	0.719	0.826			

注: t_1 值、 P_1 值为术后 1 d 与术前比较; t_2 值、 P_2 值为术后 3 个月与术前比较; t_3 值、 P_3 值为术后 6 个月与术前比较

表 3 两组患者手术前后 JOA 评分比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of JOA scores before and after operation between the two groups (scores, $\bar{x} \pm s$)

组别	术前	术后 6 个月	t 值	P 值
A 组 (n=49)	12.30 ± 2.74	24.16 ± 4.33	16.20	0.000
B 组 (n=49)	12.25 ± 2.86	23.35 ± 3.70	16.62	0.000
t 值	0.63	0.78		
P 值	0.530	0.440		

表 4 两组患者手术前后 ODI 指数比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison of ODI before and after operation between the two groups (scores, $\bar{x} \pm s$)

组别	术前	术后 3 个月	术后 6 个月	t_1 值, P_1 值	t_2 值, P_2 值
A 组 (n=49)	71.65 ± 6.45	38.52 ± 5.25	22.31 ± 4.14	27.89, 0.000	45.06, 0.000
B 组 (n=49)	72.03 ± 8.41	37.26 ± 4.72	23.53 ± 2.47	25.24, 0.000	38.73, 0.000
t 值	0.33	0.65	1.01		
P 值	0.742	0.520	0.320		

注: t_1 值、 P_1 值为术后 3 个月与术前比较; t_2 值、 P_2 值为术后 6 个月与术前比较

表5 两组患者手术疗效比较

Table 5 Comparison of surgical effects between the two groups

组别	优 / 例	良 / 例	可 / 例	差 / 例	总有效率 / %
A 组 (n = 49)	39	5	3	2	95.92
B 组 (n = 49)	36	6	4	3	93.88
χ^2 值					0.43
P 值					0.512

表6 两组患者并发症总发生率比较

Table 6 Comparison of total incidence of complications between the two groups

组别	肢体感觉迟钝 / 例	椎间盘再突出 / 例	血管丛损伤 / 例	脑脊液漏 / 例	总发生率 / %
A 组 (n = 49)	1	1	0	0	4.08
B 组 (n = 49)	1	0	1	1	6.12
χ^2 值					0.43
P 值					0.510

3 讨论

目前,临床对于LDH引发疼痛主要有三种机制假说:机械压迫、自身免疫反应和炎症化学刺激假说。机械压迫假说认为,突出或脱出的椎间盘组织压迫、刺激神经根是导致LDH患者腰腿痛的主要原因;炎症化学刺激假说认为,神经受压不会导致疼痛,而椎间盘破裂引发的神经炎症才是导致疼痛的根本原因;还有学者认为,LDH诱导的免疫炎症是引发腰腿痛的重要原因^[6-7]。临床普遍认为,上述三种机制假说均成立,其引发的腰腿痛可能是机械压迫、自身免疫反应和炎症化学刺激共同作用的结果,进行椎管减压和消除炎性物质是手术治疗LDH的核心内容。

LDH的手术治疗方式较多,如:椎板切除术、椎板开窗术、介入治疗、椎间盘镜治疗和椎间孔镜治疗等。其中,椎板切除术的术野清晰,神经根减压彻底。但手术创伤较大、出血量较多、术后腰椎后部稳定性较差,术后发生椎管狭窄、腰椎滑脱的风险较大^[8]。椎板间开窗髓核摘除术是国内外治疗LDH的常用术式。相比以往的手术,椎板间开窗髓核摘除术能够直达突出部位,仅对退变髓核进行摘除,直接针对神经根进行减压。国内有研究^[9]显示,应用小切口椎板间开窗髓核摘除术的LDH患者中,有88.68%的患者术后改良Macnab评价结果都能达到“优”或“良”。本研究显示,接受椎板间开窗髓核摘除术的B组患者,其治疗后的VAS评分较术前明显降低、JOA评分明显

升高、ODI指数明显降低,手术总有效率为93.88%。这一结果与陈康等^[10]报道相符,说明椎板开窗髓核摘除术治疗LDH能够有效缓解腰腿疼痛症状、改善腰椎功能,临床疗效确切,相比椎板切除术,其创伤更小,也适用于需要长期服药、合并内科疾病的患者。因此,该术式正在逐步取代椎板切除术,成为目前临床最为常用的治疗LDH的方法^[11]。

随着现代微创医学技术的发展,微创治疗在脊柱外科中的应用也越来越多,尤其是影像学技术和内镜技术的进步,推动了脊柱外科微创治疗的发展进程。经皮椎间孔镜神经根减压松解术由经皮椎间盘自动切吸术发展而来,该术式在局麻下行腰椎侧后路经皮穿刺,于椎间孔入路建立工作通道,在可视内镜下进行操作,将膨出或脱出的椎间盘髓核取出,达到神经根减压的目的^[12]。目前,本院所使用的TESSYS系统能够先对椎管中突出或脱出的髓核进行减压,再对椎间盘内髓核进行处理,该系统弥补了传统YESS系统适应证较窄的不足,可以使用不同直径的椎间孔绞刀对椎间孔进行逐级扩大,直至工作通道能顺利置入,工作通道进入椎间盘内可不经Kambin三角,在内镜辅助下,对各类突出或脱出椎间盘进行处理,并能取出游离椎间盘组织,减压彻底。国内外的多项研究^[13-14]报道都显示,应用经皮椎间孔镜神经根减压松解术的LDH患者,术后VAS评分均明显降低,Macnab标准疗效评定的优良率较高。已有文献^[15-16]报道显示,

TESSYS 系统经皮椎间孔镜神经根减压松解术治疗 LDH 的疗效确切,且并发症发生率较低,是治疗 LDH 的理想术式。本研究 A 组患者应用椎间孔镜神经根减压松解术进行治疗,术后 VAS 评分明显降低,JOA 评分明显升高,ODI 指数明显降低,手术总有效率为 95.92%。这一结果与现有研究^[17]报道结论基本一致,证实了经皮椎间孔镜神经根减压松解术治疗 LDH 的有效性。本研究还发现,A 组和 B 组患者术后各时刻的 VAS 评分、JOA 评分、ODI 指数及手术总有效率比较,差异均无统计学意义,表明椎间孔镜神经根减压松解术治疗 LDH 的疗效与椎板间开窗髓核摘除术效果相当,这与闫光华等^[18]的报道结论相符。本研究结果还显示,A 组手术时间明显比 B 组长,术中出血量明显比 B 组少,切口长度、下床活动时间和住院天数均明显比 B 组短,说明椎间孔镜神经根减压松解术治疗 LDH 的手术用时更长,但手术创伤更小,术中出血量更少,切口更小,术后恢复更快。可能是因为椎间孔镜神经根减压松解术基本不咬除脊柱骨质,不会对椎旁肌肉、软组织造成破坏,黄韧带打开面积较小。所以,手术创伤更小,出血更少。两组术后的并发症发生率接近,说明椎间孔镜神经根减压松解术治疗 LDH 有较好的安全性。

综上所述,椎间孔镜神经根减压松解术与椎板间开窗髓核摘除术治疗单节段单侧 LDH 的疗效相当,但前者的创伤更小、出血量更少、住院时间更短、患者术后恢复更快,其在微创方面更具优势。

参 考 文 献:

- [1] 任飞龙,郭俊,王洪伟,等.经皮椎间孔镜治疗腰椎间盘突出症研究进展[J].临床军医杂志,2018,46(9):1109-1111.
- [1] REN F L, GUO J, WANG H W, et al. Research progress in the treatment of lumbar disc herniation with percutaneous foramen[J]. Clinical Journal of Medical Officers, 2018, 46(9): 1109-1111. Chinese
- [2] 曹盼举,田永衍,张晓刚,等.腰痛症治历史流变对腰椎间盘突出症治疗的启示[J].陕西中医,2018,39(9):1279-1281.
- [2] CAO P J, TIAN Y Y, ZHANG X G, et al. The Enlightenment of the history of the treatment of lumbago on the treatment of lumbar disc herniation[J]. Shaanxi Journal of Traditional Chinese Medicine, 2018, 39(9): 1279-1281. Chinese
- [3] 户小彬,张涛,张津生.椎间孔镜治疗青年腰椎间盘突出症的效果[J].中国中西医结合外科杂志,2017,23(5):538-540.
- [3] HU X B, ZHANG T, ZHANG J S. The effect of the treatment of young lumbar disc herniation with intervertebral foramen[J]. Chinese Journal of Surgery of Integrated Traditional and Western Medicine, 2017, 23(5): 538-540. Chinese
- [4] 抗菌药物临床应用指导原则修订工作组.抗菌药物临床应用指导原则(2015年版)[EB/OL].(2015-08-27)[2019-07-08].http://www.gov.cn/foot/site1/20150827/9021440664034848.pdf.
- [4] Working Group on Revision of Guidelines for Clinical Application of Antimicrobial Drugs. Guidelines for clinical application of antibiotics (the 2015 edition)[EB/OL].(2015-08-27)[2019-07-08].http://www.gov.cn/foot/site1/20150827/9021440664034848.pdf. Chinese
- [5] KATO S, OSHIMA Y, OKA H, et al. Comparison of the Japanese Orthopaedic Association (JOA) score and modified JOA (mJOA) score for the assessment of cervical myelopathy: a multicenter observational study[J]. PLoS One, 2015, 10(4): e0123022.
- [6] 何西庭.腰椎间盘突出症病患的发病机制以及中医治疗研究进展[J].中国保健营养,2017,27(9):433.
- [6] HE X T. The research progress of TCM treatment and the pathogenesis of lumbar disc herniation[J]. China Health Care & Nutrition, 2017, 27(9): 433. Chinese
- [7] 侯桂红,李倩,谢燕.椎间盘组织中炎症因子水平 MMPs/TIMPs 表达与腰椎间盘突出症的关系研究[J].中国实验诊断学,2018,22(5):791-794.
- [7] HOU G H, LI Q, XIE Y. Correlation of inflammatory factors and MMPs/TIMPs expression in intervertebral disc with protrusion of lumbar intervertebral disc[J]. Chinese Journal of Laboratory Diagnosis, 2018, 22(5): 791-794. Chinese
- [8] 孙枢文,李育平,王晓东,等.椎板成形术与椎板切除术治疗椎管内肿瘤临床疗效的 Meta 分析[J].中华神经外科杂志,2019,35(1):78-84.
- [8] SUN S W, LI Y P, WANG X D, et al. Clinical outcomes of laminoplasty versus laminectomy for intraspinal tumor: a meta-analysis[J]. Chinese Journal of Neurosurgery, 2019, 35(1): 78-84. Chinese
- [9] 唐尚文,王弘,王凌挺,等.小切口椎板开窗髓核摘除术治疗腰椎间盘突出症的近期疗效[J].皖南医学院学报,2018,37(3):227-229.
- [9] TANG S W, WANG H, WANG L T, et al. Short-term efficacy in treating lumbar intervertebral disc herniation with nucleus pulposus by small incision and lamina fenestration[J]. Journal of Wannan Medical College, 2018, 37(3): 227-229. Chinese
- [10] 陈康,李克乾,易剑华,等.经皮椎间孔镜下髓核切除术与小切口椎板间开窗髓核摘除术治疗腰椎间盘突出症患者对比研究[J].河北医学,2019,25(3):630-635.
- [10] CHEN K, LI K Q, YI J H, et al. Comparative study of percutaneous transforaminal nucleotomy and small incision interlaminar nucleus pulposus removal for lumbar disc herniation[J]. Hebei Medicine, 2019, 25(3): 630-635. Chinese
- [11] 张国刚,程海,余峰,等.单纯椎板开窗髓核摘除术与椎板开窗髓核摘除纤维环缝合术治疗未成年人腰椎间盘突出症疗效比较[J].新乡医学院学报,2017,34(5):423-425.
- [11] ZHANG G G, CHENG H, YU F, et al. Comparison of the effect between fenestration discectomy associated with annulus

- repair and fenestration discectomy in the treatment of lumbar intervertebral disc protrusion in underage patients[J]. Journal of Xinxiang Medical University, 2017, 34(5): 423-425. Chinese
- [12] 杨维权, 孙荣华, 李德舜, 等. 经皮椎间孔镜技术行腰骶神经根减压松解术治疗腰椎间盘突出症 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2016, 31(5): 453-456.
- [12] YANG W Q, SUN R H, LI D L, et al. Decompression of lumbosacral nerve root in treatment of lumbar disc herniation by percutaneous transforaminal endoscopic spine system[J]. Chinese Journal of Bone and Joint Injury, 2016, 31(5): 453-456. Chinese
- [13] KANG Q, LI X, CHENG Z, et al. Effects of release and decompression techniques on nerve roots through percutaneous transforaminal endoscopic discectomy on patients with central lumbar disc herniation[J]. Exp Ther Med, 2017, 13(6): 2927-2933.
- [14] 吴霆, 胡咏兵, 姚咏玲, 等. 探讨经皮椎间孔镜下神经根减压松解术治疗腰椎间盘突出症的临床效果 [J]. 中国社区医师, 2019, 35(13): 81-83.
- [14] WU T, HU Y B, YAO Y L, et al. To explore the clinical effect of the treatment of lumbar disc herniation by decompression and release of nerve root under percutaneous foramen[J]. Chinese Community Doctors, 2019, 35(13): 81-83. Chinese
- [15] 唐劲, 向兴胜. 经皮椎间孔镜 TESSYS 技术治疗腰椎间盘突出症合并神经根管狭窄的疗效及对筋膜代偿能力的影响 [J]. 颈腰痛杂志, 2019, 40(5): 663-666.
- [15] TANG J, XIANG X S. Treatment of lumbar disc herniation with stenosis of nerve root canal by percutaneous transforaminal microsurgery and its effect on the ability of fascial compensation[J]. The Journal of Cervicodynia and Lumbodynia, 2019, 40(5): 663-666. Chinese
- [16] 华凤伟. 经皮椎间孔镜下行 TESSYS 技术治疗老年腰椎间盘突出症的临床效果分析 [J]. 中国医疗器械信息, 2018, 24(12): 19-20.
- [16] HUA F W. Analysis of the clinical effect of the treatment of lumbar disc herniation in the elderly with tosses[J]. China Medical Device Information, 2018, 24(12): 19-20. Chinese
- [17] 宋双伟. 经皮椎间孔镜下髓核摘除术对腰椎间盘突出症患者术后康复及 JOA 评分的影响 [J]. 牡丹江医学院学报, 2018, 39(3): 86-88.
- [17] SONG S W. Influence of percutaneous discectomy on postoperative rehabilitation and JOA score of patients with lumbar disc herniation[J]. Journal of Mudanjiang Medical University, 2018, 39(3): 86-88. Chinese
- [18] 闫光华, 仇继任, 葛顺杰. 经皮椎间孔镜 TESSYS 技术治疗单节段钙化型腰椎间盘突出症的临床疗效分析 [J]. 现代医药卫生, 2019, 35(8): 1136-1139.
- [18] YAN G H, QIU J R, GE S J. Efficacy analysis of percutaneous transforaminal endoscopic discectomy in the treatment of Single segment calcified lumbar disc herniation[J]. Journal of Modern Medicine & Health, 2019, 35(8): 1136-1139. Chinese

本文引用格式:

薛祖军, 黄鑫, 王扬生, 等. 椎间孔镜神经根减压松解术与椎板间开窗髓核摘除术治疗单节段单侧腰椎间盘突出症的临床疗效比较 [J]. 中国内镜杂志, 2020, 26(5): 61-67.
XUE Z J, HUANG X, WANG Y S, et al. Comparative study of the efficacy of foraminoscopic nerve root decompression and interlaminar fenestration for unilateral lumbar disc herniation[J]. China Journal of Endoscopy, 2020, 26(5): 61-67. Chinese

(吴静 编辑)