·临床研究·

椎板间开窗术与经皮椎间孔镜手术在老年腰椎间盘突出症中的应用价值

王维海*,杜壮文,王恩梁
(琼海市人民医院脊柱外科,海南 琼海 571400)

【摘 要】 **目的** 比较椎板间开窗术与经皮椎间孔镜手术在老年腰椎间盘突出症中的应用价值。**方法** 回顾性分析2020年5月至2022年5月琼海市人民医院收治的156例老年腰椎间盘突出症手术患者的临床资料,根据术式差异将患者分为开窗组(n=75例)和椎间孔镜组(n=81例),比较两组患者手术指标、手术效果等情况。采用SPSS 22.0统计软件进行数据分析,根据数据类型分别采用t检验或χ^2检验进行组间比较。**结果** 椎间孔镜组切口长度、术中出血量及住院时间均小于开窗组,手术时间长于开窗组,差异有统计学意义(P<0.05)。两组患者术后3、6及12个月腰背部疼痛视觉模拟评分(VAS)、Oswestry功能障碍指数(ODI)均低于术前,日本骨科协会(JOA)评分高于术前,差异有统计学意义(P<0.05);两组患者不同时点腰背部VAS、ODI、JOA评分比较,差异无统计学意义(P>0.05)。两组患者优良率、并发症发生率及翻修率比较,差异均无统计学意义(P>0.05)。椎间孔镜组复发率高于开窗组(6.17%和0.00%),差异有统计学意义(P<0.05)。**结论** 经皮椎间孔镜手术及椎板间开窗术治疗老年腰椎间盘突出症疗效相当,经皮椎间孔镜手术在减少切口长度、降低术中出血量及缩短住院时间方面具有优势,但在复发率及翻修率方面不及椎板间开窗术,故不可盲目采用经皮椎间孔镜手术。

【关键词】 老年人;腰椎间盘突出症;椎板间开窗术;经皮椎间孔镜
【中图分类号】 R681.53 【文献标志码】 A 【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2024.06.094

Application value of fenestration discectomy and percutaneous transforaminal endoscopic surgery for lumbar disc herniation in elderly patients

Wang Weihai*, Du Zhuangwen, Wang Enliang
(Department of Spinal Surgery, Qionghai People's Hospital, Qionghai 571400, Hainan Province, China)

【**Abstract**】 **Objective** To compare the value of fenestration discectomy and percutaneous transforaminal endoscopic surgery in elderly patients with lumbar disc herniation. **Methods** A retrospective study was conducted on 156 elderly patients with lumbar disc herniation undergoing surgical treatment in our hospital from May 2020 to May 2022. According to their surgical techniques, they were divided into fenestration group (n=75) and transforaminal endoscopic surgery group (endoscopy group, n=81). The surgical indicators and surgical efficacy were compared between the two groups. SPSS statistics 22.0 was used for data analysis, and student's t test or *Chi*-square test was employed for intergroup comparison depending on data type. **Results** Smaller incision length, less intraoperative bleeding volume and shorter length of hospital stay, but longer operation time were observed in the fenestration group than the endoscopy group (P<0.05). In three, six, and twelve months after surgery, both groups obtained declined visual analogue scale (VAS) and Oswestry disability index (ODI) and increased Japanese Orthopaedic Association (JOA) score in the lower back (P<0.05). But there were no statistical differences in the three items between the two groups at different time points (P>0.05). No significant differences were observed in the excellent and good rates, incidence of complications or revision rate between the two groups (P>0.05). But higher recurrence rate was found in the endoscopy group when compared with the fenestration group (6.17% *vs* 0.00%, P<0.05). **Conclusion** Percutaneous transforaminal endoscopic surgery shows similar efficacy as fenestration discectomy in the treatment of elderly lumbar disc herniation. And the former technique has the advantages of smaller length of incision, less amount of intraoperative bleeding, and shorter length of hospital stay, but the recurrence rate and revision rate are inferior to that of the latter technique, so percutaneous transforaminal endoscopic surgery should not be blindly adopted.

【**Key words**】 aged; lumbar disc herniation; fenestration discectomy; percutaneous transforaminal endoscopy
This work was supported by the Scientific Research Project of Health Industry in Hainan Province (21A200464).
Corresponding author: *Wang Weihai*, *E-mail*: *wangweihai598@126.com*

收稿日期:2023-06-28;**接受日期**:2023-08-14
基金项目:海南省卫生健康行业科研项目(21A200464)
通信作者:王维海,E-mail:wangweihai598@126.com

腰椎间盘突出症表现为椎间盘突出至椎管,压迫神经根或脊髓,引起腰痛和下肢放射痛,致活动受限,严重影响生活质量,老年人受到长时间脊柱负荷、椎间盘退行性变等影响,更容易患上此病[1]。目前,临床治疗腰椎间盘突出症主要应用保守治疗及手术治疗,绝大多数患者经保守治疗后便可缓解症状,但仍有 20% 患者保守治疗无效需经手术治疗[2]。既往传统开放术式中的椎板间开窗术一直被视为腰椎间盘突出症标准化治疗手段,但该术式需要解剖肌肉,牵拉神经根,并切除韧带、部分锥板和小关节,可能会增加术后腰椎不稳及瘢痕形成的发生风险。随脊柱微创理念及器械革新发展,经皮椎间孔镜下椎间孔内镜脊柱手术(transforaminal endoscopic spine system,TESSYS)已经成为一种新的治疗选择,通过小切口和特殊手术工具,直接可视化并切除突出的椎间盘,可减轻周围组织的损伤,加快恢复[3]。但 TESSYS 术式本身存在一定局限,即学习曲线陡峭、价格昂贵、暴露率高,此外,相关循证研究显示 TESSYS 术后(通常为 6 个月)复发率、翻修率相对较高,难以使患者从临床结局中获益[4]。由此,将 TESSYS 术式替代椎板间开窗术作为腰椎间盘突出症标准程序有待商榷,需客观公平评价两种术式的优缺点,以期为临床医师选择合理术式提供指导。

1 对象与方法

1.1 研究对象

回顾性分析 2020 年 5 月至 2022 年 5 月琼海市人民医院收治的 156 例老年腰椎间盘突出症手术患者的临床资料。其中男性 90 例,女性 66 例;年龄 60~75(68.03±5.69)岁;病程 3~20(10.88±3.89)个月;$L_{4\sim5}$ 节段病变 83 例,$L_5\sim S_1$ 节段病变 58 例,其他节段病变 15 例。纳入标准:(1)年龄≥60 岁;(2)符合《老年腰椎间盘突出症诊疗指南》[5]中有关标准,且根据临床表现和影像学检查明确诊断为单节段腰椎间盘突出症;(3)术前接受过 3 个月以上非手术治疗(如药物、理疗、针灸等),但效果不佳;(4)术后接受定期随访,且随访时间>6 个月。排除标准:(1)术前已存在严重的全身性并发症;(2)术前患有可能影响脊柱功能或影响评估结果的神经系统疾病,如帕金森病、中风等;(3)存在椎体滑脱、脊柱结核等其他脊柱疾病;(4)椎间盘严重钙化后合并腰椎管狭窄;(5)临床数据、随访资料不完整。156 例中,75 例行椎板间开窗术,纳入开窗组,81 例行经皮椎间孔镜下 TESSYS,纳入椎间孔镜组。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(表 1)。

1.2 手术方法

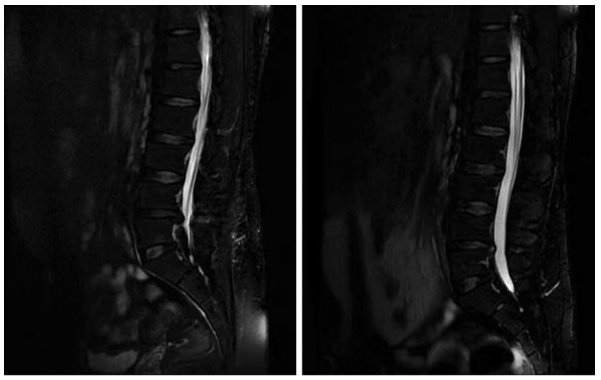
开窗组:实施椎板间开窗术。患者在全麻下采取俯卧位,使用 C 臂 X 线机明确病变节段,于病变节段正中线作一长约 5 cm 切口,皮下组织、神经膜依次切开,剥离骶脊肌,采用枪钳将椎板间隙中的部分椎板咬除以充分暴露神经根及硬脊膜囊,使用脊髓拉钩行神经根与硬脊膜牵拉,应用尖刀作一切口以便突出或残留髓核组织摘除。待手术完毕后,采用吸引器和生理盐水清洁术区,确认无活动出血、神经根无压迫,分层缝合,放置引流管,术后予以抗生素预防感染。

椎间孔镜组:实施经皮椎间孔镜下 TESSYS 手术。患者在局麻下采取侧卧位,根据椎间盘病变程度和位置,确定椎间孔入路点,采用 C 臂 X 线机在侧位和正位影像下确定入路点精确位置。于椎间孔外上方 10~12 cm 处做长约 8~10 mm 的皮肤切口。导引针穿过皮肤切口,沿预定路径插入椎间孔,X 射线导航下调整导引针的位置。导引针到达预定位置后,通过针道逐步插入扩张套管,导入工作套筒,工作套筒安置到位后,插入椎间孔镜(外径 4.3 mm,视野 25°),连接高清显示器,显示手术区域,采用镊子、刀片和高速椎间盘钻等镜下操作工具切除突出物,操作过程中持续采用生理盐水冲洗,以清除碎片并保持视野清晰。采用双击射频消融椎间盘内残余髓核组织、止血或修复纤维环,待神经根确认减压完全后,缓慢取出椎间孔镜和工作套管,单层缝合,术后予以抗生素预防感染。观察组典型病例详见图 1。

表 1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between two groups

Group	n	Gender		Age (years, $\bar{x}\pm s$)	Disease duration (months, $\bar{x}\pm s$)	Affected segment[n(%)]		
		Male	Female			$L_{4\sim5}$	$L_5\sim S_1$	Other
Endoscopy	81	47(58.02)	34(41.98)	67.83±5.61	11.21±4.02	44(54.32)	29(35.80)	8(9.88)
Fenestration	75	43(57.33)	32(42.67)	68.24±5.78	10.54±3.76	39(52.00)	29(38.67)	7(9.33)
t/χ^2		0.008		0.449	1.073	0.137		
P value		0.930		0.654	0.285	0.934		



A B

图1 经皮椎间孔镜下 TESSYS 手术 MRI 影像

Figure 1 MRI images of transforaminal endoscopic spine system surgery under percutaneous foraminal endoscopy

A: before surgery, adipose T2WI sagittal position; B: sagittal position of T2WI after operation. TESSYS: transforaminal endoscopic spine system; MRI: magnetic resonance imaging.

1.3 观察指标

1.3.1 手术指标 包括手术时间、切口长度、术中出血量[根据血气分析记录术前、术中血细胞比容(hematocrit, HCT)。术中出血量=(HCT术前-HCT术后)×体质量×7%÷HCT]及住院时间。

1.3.2 手术效果 以疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)、Oswestry功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)、日本骨科协会(Japanese Orthopaedic Association, JOA)评分以及改良MacNab标准综合评估。采用VAS评估患者疼痛程度,选择腰背部进行评测,VAS评分方法:白纸上画一条10 cm线段,左端点代表无疼痛(0分),右端点代表最严重的疼痛(10分),患者根据自身疼痛感受在线段上做标记,距离左端的长度即为评分。ODI、JOA用于腰椎功能情况评估,其中,ODI评分包括疼痛、单项功能和个人综合功能三大领域的评定,共10项条目,每项5分,共50分。各条目得分相应累加后,占总分的百分比即为ODI指数,ODI指数越高,表明患者功能障碍越严重。JOA总分29分,JOA评分越高,提示腰椎功能情况越佳。以上指标监测时点:术前及术后3、6、12个月。改良MacNab标准用于优良率评定,优:症状彻底消失,日常工作生活不受影响;良:有轻微症状,活动轻度受限,但对日常工作生活无明显影响;一般:症状减轻,活动受限,可影响日常工作生活;差:症状无改善,甚至加重。监测时间:术后12个月。

1.3.3 并发症发生率、复发率及翻修率 并发症包括感染、粘连、切口难愈、脑脊液漏及神经根损伤。

1.4 统计学处理

采用SPSS 22.0统计软件进行数据分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用t检验。计数资料以例数(百分率)表示,组间比较采用χ^2检验。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组患者手术指标比较

椎间孔镜组切口长度、术中出血量及住院时间小于开窗组;手术时间长于开窗组,差异均有统计学意义($P<0.05$;表2)。

表2 两组患者手术指标比较

Table 2 Comparison of surgical indicators between two groups ($\bar{x}\pm s$)

Group	n	Operation time (min)	Incision length (cm)	Intraoperative blood loss (ml)	Length of hospital stay (d)
Endoscopy	81	75.27±11.04	0.85±0.19	18.25±4.92	4.37±1.46
Fenestration	75	65.13±9.62	3.75±0.68	94.79±20.33	6.44±3.10
t		6.095	36.868	32.868	5.399
P value		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.2 两组患者腰背部VAS、ODI及JOA评分情况比较

两组患者术后3个月、6个月及12个月腰背部VAS评分均较术前低,差异有统计学意义($P<0.05$),但两组不同时点腰背部VAS评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。两组患者术后3个月、6个月及12个月ODI低于术前,JOA评分高于术前,差异有统计学意义($P<0.05$),但两组不同时点ODI、JOA评分比较,差异均无统计学意义($P>0.05$;表3)。

表3 两组患者腰背部VAS、ODI及JOA评分情况比较

Table 3 Comparison of lower back VAS, ODI and JOA scores between two groups ($\bar{x}\pm s$)

Group	n	VAS (points)				ODI (%)				JOA (points)			
		Pre-operation	3 months	6 months	12 months	Pre-operation	3 months	6 months	12 months	Pre-operation	3 months	6 months	12 months
Endoscopy	81	7.57±1.16	1.52±0.44*	1.32±0.33*	1.29±0.30*	49.27±15.65	15.15±3.90*	10.82±3.05*	10.57±2.67*	9.27±2.25	22.57±4.45*	24.57±3.28*	24.81±2.96*
Fenestration	75	7.65±1.09	1.59±0.47*	1.36±0.35*	1.31±0.32*	47.32±14.39	16.01±4.79*	11.63±3.27*	10.82±2.54*	9.31±2.20	21.86±4.39*	23.72±3.35*	24.52±3.12*
t		0.443	0.961	0.735	0.403	0.808	1.234	1.601	0.598	0.112	1.002	1.601	0.596
P value		0.658	0.338	0.464	0.688	0.420	0.219	0.112	0.551	0.911	0.318	0.112	0.552

VAS: visual analogue scale; ODI: Oswestry disability index; JOA: Japanese Orthopaedic Association. Compared with pre-operation, *$P<0.05$.

2.3 两组患者优良率情况比较

两组患者优良率情况比较,差异无统计学意义(83.95%和 88.00%,$P>0.05$;表 4)。

表 4 两组患者优良率情况比较

Table 4 Comparison of good rate between two groups

[n(%)]

Group	n	Excellent	Good	Fair	Poor
Endoscopy	81	49(60.49)	19(23.46)	8(9.88)	5(6.17)
Fenestration	75	46(61.33)	20(26.67)	7(9.33)	2(2.67)

2.4 两组患者并发症发生率、复发率及翻修率情况比较

两组患者并发症发生率比较,差异无统计学意义(7.41%和 5.33%,$P>0.05$;表 5)。椎间孔镜组翻修 3 例,翻修率为 3.17%,开窗组翻修 0 例,翻修率为 0.00%,两组比较差异无统计学意义($\chi^2=2.832$,$P=0.092$)。椎间孔镜组复发 5 例,复发率为 6.17%,开窗组复发 0 例,复发率为 0.00%,两组比较差异有统计学意义($\chi^2=4.783$,$P=0.029$)。

表 5 两组患者并发症发生率比较

Table 5 Comparison of complication rate between two groups

(n)

Group	n	Infection	Adhesion	Incision difficult to heal	CSF leak	Nerve root injury
Endoscopy	81	1	2	1	0	2
Fenestration	75	1	1	1	0	1

3 讨 论

老年人由于椎间盘退化、脊柱稳定性减弱等原因,腰椎间盘突出症的发病率和复杂性都有所增加。对于严重的、症状持续和保守治疗无效的患者,手术治疗是更好的选择。椎板间开窗术是治疗腰椎间盘突出症的一种成熟术式,通过作切口进入患者脊柱,切除突出的椎间盘,达到减轻神经根压迫的目的[6]。这种手术方式相对直接,对神经根的压迫问题可以进行直观的处理,为手术提供了清晰的视野。然而,它的局限性也很明显,由于需要大切口进入脊柱,该术式创伤大,术后恢复期较长,可能对周围组织,特别是脊柱稳定结构造成损伤,存在一定的术后并发症风险[7]。TESSYS 是一种微创技术,通过在皮肤上作一小切口,利用特殊的手术器械将椎间孔扩大,将突出的椎间盘切除,优点是创伤小,对周围组织的损伤小。Zhang 等[8]荟萃 9 项研究 1 679 例腰椎间盘突出症患者,结果显示相比于椎板间开窗术,应用 TESSYS 切口长度更短、术中出血量更少、住院时间更短,但手术时间相当。本研究结果证实经皮椎间孔镜手术在减少切口长度、降低术中出血量及缩短住院时间方面较椎板间开窗术有优势,与上述研究相似,但在手术时间上具有一定差异。原因如下[9]:(1) TESSYS 所作切口较小,通常为 8 mm,且无需按椎板间开窗术逐层剥离椎旁肌肉、分离软组织,通过插入自然通道摘除突出椎间盘,术中采用双击射频止血,由此可减少周围软组织及肌肉损伤,故术中出血量更少;(2)椎板间开窗术必须在全麻下进行手术,而 TESSYS 在局麻下便可进行,因麻醉药物镇静作用可导致患者恢复时间延长,故 TESSYS 住院时间短于对照组;(3)本研究中,TESSYS 手术时间长于椎板间开窗术,究其原因 TESSYS 虽然在显露及缝合方面不占用过多时间,但 TESSYS 学习曲线陡峭,且术式要求术者不可随意损伤椎管组织,由此术者即便娴熟掌握腰椎穿刺技术,亦会在影像学检查明确穿刺部位及椎间盘突出方向后方才实施穿刺,此外,工作通道建立相对困难(本研究推荐工作通道尽量采取软扩,针对上关节突骨质增生、椎间孔狭窄可切除部分关节突,且磨钻使用应从小到大,从而使椎间孔逐步扩大),由此导致手术时间相对较长。

从手术效果来看,经皮椎间孔镜下 TESSYS 及椎板间开窗术治疗老年腰椎间盘突出症在疼痛缓解、腰椎功能改善及优良率方面均无显著差异,疗效相当。这与 Pan 等[10]研究 TESSYS 术后 3 d 及术后 1、3、6 个月腰痛 VAS 评分低于椎板间开窗术以及 Zhao 等[11]研究 TESSYS 术后 JOA 评分、优良率较椎板间开窗术更高、ODI 评分更低有所不同。可能与两种术式操作方法(TESSYS 是通过 C 壁 X 线定位建立工作通道后,从椎间孔进入突出椎间盘进行操作,椎板间开窗术则是从后侧入路逐层切口皮肤和皮下组织,并剥离椎旁肌肉组织充分显露突出椎间盘进行操作)及术者差异有关。但目的均是基于切除突出椎间盘以减轻神经根的机械压迫,进而缓解患者腰背部疼痛,恢复腰椎功能,因此疗效差异不大,与任佳彬等[12]研究观点一致。无论是椎板间开窗术牵拉神经根、逐层分离椎旁肌肉及软组织,还是 TESSYS 挤压工作管道、双击射频止血操作,均可诱发术后并发症,诸如感染、粘连、切口难愈、脑脊液漏、神经根损伤等[13]。一项前瞻性随机对照试验显示腰椎间盘突出症患者 TESSYS 术后有 6 例出现复发,发生率为 25.3%,需再次进行翻修手术[14]。

本研究结果显示,两组并发症发生率相当,椎板间开窗术复发及翻修例数均为0,而TESSYS复发5例,且有3例需采取翻修手术。一个手术具有如此高的复发率且需再次翻修在某种程度上可被视为手术禁忌,由此可见TESSYS在安全性方面仍不及椎板间开窗术,不可盲目用TESSYS替代椎板间开窗术。分析原因在于椎板间开窗术必须充分显示手术区域,并在直接观察下实施手术,可有效清除椎间盘组织,TESSYS则是借助手术器械在非直接观察方式下进行的,因手术器械及视觉盲区可能使锥板、神经根及侧凹难以充分暴露,由此导致椎间盘组织清除不够彻底,而残留椎间盘组织是导致疾病复发及翻修的独立性危险因素。由此,TESSYS在安全性方面不如椎板间开窗术。

综上所述,经皮椎间孔镜手术及椎板间开窗术治疗老年腰椎间盘突出症疗效相当,经皮椎间孔镜手术在减少切口长度、降低术中出血量及缩短住院时间方面具有优势,但在复发率及翻修率方面不及椎板间开窗术,故不可盲目采用经皮椎间孔镜手术。

【参考文献】

[1] Hareni N, Strömqvist F, Strömqvist B, *et al*. Predictors of satisfaction after lumbar disc herniation surgery in elderly[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2019, 20(1): 594. DOI: 10.1186/s12891-019-2975-4.

[2] Kim M, Lee S, Kim HS, *et al*. A comparison of percutaneous endoscopic lumbar discectomy and open lumbar microdiscectomy for lumbar disc herniation in the Korean: a Meta-analysis[J]. Biomed Res Int, 2018, 2018: 9073460. DOI: 10.1155/2018/9073460.

[3] Chen Q, Zhang Z, Liu B, *et al*. Evaluation of percutaneous transforaminal endoscopic discectomy in the treatment of lumbar disc herniation: a retrospective study[J]. Orthop Surg, 2021, 13(2): 599-607. DOI: 10.1111/os.12839.

[4] Yin S, Du H, Yang W, *et al*. Prevalence of recurrent herniation following percutaneous endoscopic lumbar discectomy: a Meta-analysis[J]. Pain Physician, 2018, 21(4): 337-350.

[5] 中华医学会骨科学分会骨科康复学组,中国康复医学会脊柱脊髓专业委员会腰椎研究学组. 老年腰椎间盘突出症诊疗指南[J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2021, 7(3): 132-139. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2096-0263.2021.03.002.

[6] Yildirim P, Gultekin A. The effect of a stretch and strength-based yoga exercise program on patients with neuropathic pain due to lumbar disc herniation[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2022, 47(10): 711-719. DOI: 10.1097/BRS.0000000000004316.

[7] 王威威, 连鸿凯. 经皮椎间孔镜技术对巨大型腰椎间盘突出症患者功能恢复,创伤程度的前瞻性研究[J]. 实用医学杂志, 2021, 37(5): 648-653. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2021.05.018.

[8] Zhang J, Gao Y, Zhao B, *et al*. Comparison of percutaneous transforaminal endoscopic discectomy and open lumbar discectomy for lumbar disc herniations: a systematic review and meta-analysis[J]. Front Surg, 2022, 9: 984868. DOI: 10.3389/fsurg.2022.984868.

[9] Zhao XM, Chen AF, Lou XX, *et al*. Comparison of three common intervertebral disc discectomies in the treatment of lumbar disc herniation: a systematic review and Meta-analysis based on multiple data[J]. J Clin Med, 2022,11(22): 6604. DOI: 10.3390/jcm11226604.

[10] Pan Z, Ha Y, Yi S, *et al*. Efficacy of transforaminal endoscopic spine system (TESSYS) technique in treating lumbar disc herniation[J]. Med Sci Monit, 2016, 22: 530-539. DOI: 10.12659/msm.894870.

[11] Zhao T, Liu Y, Li F, *et al*. The safety and efficacy of percutaneous transforaminal endoscopic discectomy and fenestration discectomy in the treatment of lumbar disc herniation[J]. Cir Cir, 2023, 91(2): 153-161. DOI: 10.24875/CIRU.21000774.

[12] 任佳彬, 韩雪馨, 孙兆忠, 等. 经皮椎间孔镜下与椎板间开窗椎间盘切除术治疗腰椎间盘突出症的Meta分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2017, 25(3): 236-242. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2017.03.10.

[13] 宋晓磊, 王红建, 黄鹏博, 等. 经皮内镜椎板间开窗与椎间孔入路治疗腰椎间盘突出症的比较[J]. 中国微创外科杂志, 2021, 21(5): 405-409. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6604.2021.05.005.

[14] Chen Z, Zhang L, Dong J, *et al*. Percutaneous transforaminal endoscopic discectomy compared with microendoscopic discectomy for lumbar disc herniation: 1-year results of an ongoing randomized controlled trial[J]. J Neurosurg Spine, 2018, 28(3): 300-310. DOI: 10.3171/2017.7.SPINE161434.

(编辑: 郑真真)