

经皮椎间孔脊柱内镜技术治疗高龄 腰椎间盘突出症的疗效分析

周建国¹, 廖文胜²

(1 河南省商丘市第一人民医院骨科 476000; 2 郑州大学第一附属医院骨科 450000 郑州市)

【摘要】目的:探讨经皮椎间孔脊柱内镜技术治疗高龄腰椎间盘突出患者的临床效果。**方法:**2016 年 3 月~2019 年 3 月我院收治的确诊为腰椎间盘突出症高龄患者 130 例,根据手术方式不同分为对照组和观察组,每组 65 例。对照组男 37 例,女 28 例,平均年龄 66.4 ± 5.3 岁(61~75 岁);给予椎板开窗髓核摘除术治疗;观察组男 35 例,女 30 例,平均年龄 66.9 ± 5.3 岁(62~77 岁),采用经皮椎间孔脊柱内镜技术治疗。术后收集两组数据,在不同角速度($60^\circ/\text{s}$ 和 $120^\circ/\text{s}$)下检测腰背肌生物力学性能,包括背部屈伸比(flexion extension ratio, F/E)、前降力矩(peak torque, PT)及平均功率(average power, AP);以投影轮廓法检测脊柱对称性,包括旋转角(RA)、侧弯角(M)及侧屈角比(LR);采用 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)评分和 MacNab 标准评价术后患者治疗效果。**结果:**两组术前各指标比较无显著性差异($P > 0.05$),观察组术后 F/E[(72.16 ± 20.17)%], PT($86.54 \pm 15.39\text{Nm}$)和 AP($43.27 \pm 15.68\text{W}$)较术前[(86.59 ± 23.46)%、 $72.10 \pm 16.39\text{Nm}$ 和 $28.41 \pm 16.34\text{W}$]明显改善($P < 0.05$),与对照组[(79.64 ± 21.40)%、 $80.14 \pm 15.64\text{Nm}$ 和 $37.69 \pm 14.38\text{W}$]比较差异有显著性($P < 0.05$);RA、M 及 LR 观察组术后低于对照组($P < 0.05$);对两组患者分别随访 12 个月,两组患者术后 ODI 值均降低,且术后观察组低于对照组($P < 0.05$)。随访 6 个月及 12 个月时,对照组 MacNab 标准优良率分别为 67.69% 和 72.31%,观察组分别为 87.69% 和 93.85%,两组差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论:**经皮椎间孔脊柱内镜技术对高龄腰椎间盘突出症患者的治疗,在腰背肌生物力学性能、脊柱对称性恢复方面有较高的应用价值,临床疗效优于椎板开窗髓核摘除术。

【关键词】经皮椎间孔脊柱内镜技术;腰椎间盘突出症;临床效果

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2020.05.04

中图分类号:R681.5, R616.5 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2020)-05-0405-05

A study on the effect of modified percutaneous transforaminal spine endoscopy in the treatment of the elder with lumbar disc herniation/ZHOU Jianguo, LIAO Wensheng/Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2020, 30(5): 405-409

【Abstract】Objectives: To explore the clinical effect of modified percutaneous transforaminal spine endoscopy in the treatment of elderly patients with lumbar disc herniation. **Methods:** 130 patients with advanced lumbar disc herniation were selected from March 2016 to March 2019, and were randomly divided into control group and observation group, with 65 cases in each group. The control group included 37 males and 28 females, averaged 66.4 ± 5.3 (61-75) years old, and they were treated with fenestration discectomy. The observation group had 35 males and 30 females, averaged 66.9 ± 5.3 (62-77) years old, and they were treated with modified percutaneous transforaminal spine endoscopy. The biomechanical properties of the low back muscles measured at $60^\circ/\text{s}$ and $120^\circ/\text{s}$ angular velocity were analyzed, included flexion extension ratio(F/E), peak torque(PT) and average power(AP). The spinal symmetry was also analyzed, included RA, M and LR. The postoperative patients were evaluated by Oswestry disability index(ODI) score and MacNab criteria. **Results:** There was no significant difference in preoperative indexes between the two groups($P > 0.05$). The postoperative F/E[(72.16 ± 20.17)%], PT($86.54 \pm 15.39\text{Nm}$) and AP($43.27 \pm 15.68\text{W}$) of observation group obviously improved compared with that preoperatively[(86.59 ± 23.46)%, $72.10 \pm 16.39\text{Nm}$ and $28.41 \pm 16.34\text{W}$]($P < 0.05$), and there was significant dif-

ference compare with that of the control group [(79.64±21.40)%, 80.14±15.64Nm and 37.69±14.38W]($P<0.05$). RA, M and LR were lower in observation groups than those in control group after operation($P<0.05$). The two groups of patients were followed up for 12 months respectively. The postoperative ODI values of the two groups of patients were reduced, with that of observation group lower than that of control group($P<0.05$); the control group was followed up for 6 months and 12 months. They were 67.69% and 72.31%. At 6 months and 12 months follow-up, the excellent and good rates according to the MacNab standard in the control group were 67.69% and 72.31%, and in the observation group were 87.69% and 93.85%, respectively. The difference between the two groups was statistically significant($P<0.05$). **Conclusions:** Modified percutaneous transforaminal spine endoscopy has high application value in the treatment of elderly patients with lumbar disc herniation judged by biomechanical properties of the back muscles and spinal symmetry, and the ODI score and the MacNab criteria were superior to fenestration discectomy.

[Key words] Percutaneous transforaminal spine endoscopy; Lumbar disc herniation; Clinical effect

[Author's address] Department of Orthopedics, Shangqiu First People's Hospital, Shangqiu, 476000, China

腰椎间盘突出症(lumbar disc herniation, LDH)是骨科常见的疾病^[1],是由于腰椎间盘突出各部分发生退行性改变,在外力等诱因下,椎间盘纤维环断裂,其内髓核组织向后或椎管内凸出,压迫脊髓和神经根^[2],致使腰部疼痛,一侧或双侧下肢麻木、疼痛,等临床表现,其较常发生节段是 L4/5 和 L5/S1。传统椎板开窗椎间盘切除术(fenestration discectomy, FD)手术创口较大,对患者背部肌肉组织及韧带损伤严重,术中出血量多,常伴有并发症,不利于患者康复,且住院时间长^[3,4]。随着微创手术和脊柱内镜技术的发展,经皮椎间孔脊柱内镜技术(percutaneous transforaminal spine endoscopy)逐渐代替了传统 FD 治疗方式成为腰椎间盘突出症外科治疗的主要手段^[5,6]。笔者从不同角度分析改良经皮椎间孔脊柱内镜技术治疗高龄腰椎间盘突出患者的临床效果,为临床治疗腰椎间盘突出患者提供基础资料,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

抽取商丘第一人民医院 2016 年 3 月~2019 年 3 月收治的确诊为腰椎间盘突出症的高龄患者 130 例,根据手术方式不同分为对照组和观察组,每组 65 例。对照组男 37 例,女 28 例,平均年龄 66.4±5.3 岁(61~75 岁);椎间盘突出位于 L4/5 者 41 例, L5/S1 者 24 例。椎间盘突出类型:椎间孔型 26 例,旁中央型 21 例,中央型 18 例,病程为 3~9 个月,平均 5.7±1.3 个月。观察组男 35 例,女 30 例,平均年龄 66.9±5.3 岁(62~77 岁);椎间盘突出位于 L4/5 者 39 例, L5/S1 者 26 例。椎间盘突出类

型:椎间孔型 28 例,旁中央型 20 例,中央型 17 例,病程为 3~10 个月,平均 5.8±1.5 个月。两组患者均签订知情同意书,并经我院伦理委员会批准。两组患者一般资料比较无统计学差异($P>0.05$),具有可比性。

1.2 纳入与排除标准

纳入标准:MRI 和 CT 诊断且经骨科专家确诊的腰椎间盘突出症患者;过往无腰椎间盘突出手术治疗史;患者临床症状符合腰椎间盘突出症状;患者为年龄 60 岁以上的高龄患者。排除标准:患有其他脊柱病变患者;腰椎间盘突出分型为极外侧型;腰椎间盘突出复发患者;腰椎不稳或严重椎管狭窄患者。

1.3 方法

椎板开窗髓核摘除术:对照组给予椎板开窗髓核摘除术,患者取俯卧位,需要时可俯卧于脊柱手术托架上。行全身麻醉,在 C 型臂 X 线机下,准确定位突出部位,在后正中线作切口,将各层皮下组织逐层打开,将椎旁肌肉剥离,使得病变椎板和关节突充分暴露于视野,将关节突内侧及椎板下缘咬除,形成骨窗,将黄韧带剥离切除,充分暴露神经根和硬膜囊组织,检查神经根管及椎管,剥离神经根。将椎间盘突出部位和纤维环以髓核钳去除。留置引流管,缝合切口,包扎。

经皮椎间孔脊柱内镜技术:观察组行经皮椎间孔脊柱内镜技术。患者取俯卧位,需要时可俯卧于脊柱手术托架上。根据患者椎间盘突出位置及 C 型臂 X 线机透视情况以克氏针选择定位穿刺点,常规消毒,浸润麻醉,麻醉深度至椎间小关节处。选择适宜的倾角度置入 18G 型穿刺针,置换

定位针,并在穿刺点切 8mm 长切口,皮肤扩张器对切口组织行扩大处理,更换 TOM 针,使其保持在上关节突前下缘,建立定位路径。以骨钻替换 TOM 针,钻除部分关节突,扩大椎间孔。然后以工作套替换骨钻,通过工作套置入内镜。内镜观察神经根及硬膜囊情况,以髓核钳咬除突出部分,修整突出、后纵韧带和黄韧带组织等。低温等离子射频消融髓核。探查椎孔内神经走势,暴露神经根并使其恢复搏动状态。沿工作套留置引流管,缝合切口。

1.4 观察指标

腰背肌生物力学性能监测^[7]:术前及术后测定两组患者 60°/s 及 120°/s 的角速度下背部屈伸比 (flexion extension ratio, F/E)、前降力矩 (peak torque, PT) 和平均功率 (average power, AP); 脊柱对称性:以投影轮廓法检测两组患者术前和术后旋转角 (rotation angle, RA)、侧弯角 (腰背部脊柱中线与中垂线的夹角, M) 及侧屈角比 (later rotation, LR)。采用 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI) 问卷表评价术后 6 个月和 12 个月患者腰部功能恢复情况,以 MacNab 标准评价患者临床治疗后总优良率。

1.5 统计分析

所得各种数据均使用均数±标准差 ($\bar{x} \pm s$) 的方式表示。采用 SPSS 18.0 统计学软件分析数据,两组均数之间的统计分析采用 *t* 检验,两组之间率的比较采用卡方检验,检验水准为 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 腰背肌生物力学性能

两组患者腰背肌生物力学性能见表 1。同组内术前 F/E 较术后增高 ($P<0.05$),组间 F/E 比较,对照组术后高于观察组术后 ($P<0.05$);同组内术前 PT 和 AP 低于术后 ($P<0.05$),且组间 PT 和 AP 比较,对照组术后低于观察组术后 ($P<0.05$)。

2.2 脊柱对称性

两组患者治疗前后脊柱对称性情况见表 2。两组患者组内比较 RA、M 和 LR 术后较术前有所降低 ($P<0.05$),两组患者术后组间比较 HA、M 和 LR,对照组高于观察组 ($P<0.05$)。

2.3 ODI

两组患者术后 6 个月和 1 年随访 ODI 见表 3,两组 ODI 术后 6 个月及 12 个月均较术前有所降低 ($P<0.05$),且观察组术后 6 个月及 12 个月 ODI 小于对照组 ($P<0.05$)。

2.4 MacNab 标准

随访 6 个月和 12 个月 MacNab 标准评分优良率观察组高于对照组 ($P<0.05$,表 4)。

3 讨论

经皮椎间孔脊柱内镜技术^[8,9]是公认的治疗腰椎间盘突出症的有效治疗方式,其优点在于保留了脊柱后部结构,利于患者术后肌肉和神经恢复,减少住院时间,适用于发多数腰椎间盘突出症患者,具有创口小,安全性高,失血量低,恢复快

表 1 不同角速度下两组患者腰背肌生物力学性能

($n=65$)

Table 1 Biomechanical properties of the back muscles of the two groups at different angular velocities

		对照组/Control group		观察组/Observation group	
		术前/Preoperation	术后/Postoperation	术前/Preoperation	术后/Postoperation
60°/s	腰背屈伸比 F/E (%)	86.34±24.28	79.64±21.40 ^①	86.59±23.46	72.16±20.17 ^{①②}
	前降力矩 PT(Nm)	71.58±17.56	80.14±15.64 ^①	72.10±16.39	86.54±15.39 ^{①②}
	平均功率 AP(W)	28.67±17.61	37.69±14.38 ^①	28.41±16.34	43.27±15.68 ^{①②}
120°/s	腰背屈伸比 F/E (%)	77.89±28.34	71.29±21.37 ^①	78.61±21.81	64.13±21.08 ^{①②}
	前降力矩 PT(Nm)	57.69±28.61	67.54±21.08 ^①	56.98±24.86	70.05±21.32 ^{①②}
	平均功率 AP(W)	14.35±6.98	21.38±6.51 ^①	15.09±5.97	29.64±5.63 ^{①②}

注:①与同组术前比较 $P<0.05$;②与对照组术后比较 $P<0.05$

Note: ①Compared with preoperation of the same group, $P<0.05$; ②Compared with control group, $P<0.05$

表 2 两组患者脊柱对称性比较 (n=65)

Table 2 The comparison of symmetry between two groups

	对照组 Control group		观察组 Observation group	
	术前 Preoperation	术后 Postoperation	术前 Preoperation	术后 Postoperation
HA(°)	4.35±1.64	2.59±1.24 ^①	4.13±1.29	2.06±1.04 ^{①②}
M(°)	4.26±2.09	2.46±1.89 ^①	4.31±1.64	1.89±0.67 ^{①②}
LR	1.54±0.59	1.25±0.66 ^①	1.49±0.68	1.05±0.61 ^{①②}

注:①与术前比较 $P<0.05$;②与对照组比较 $P<0.05$ Note: ①Compared with preoperation, $P<0.05$; ②Compared with control group, $P<0.05$

表 3 两组患者 ODI 评测结果 (n=65, %)

Table 3 ODI result of the two groups patients

	对照组 Control group	观察组 Observation group
术前 Preoperation	48.63±6.34	47.16±6.29
术后 6 个月 6 months postoperation	24.37±4.19 ^①	19.64±3.67 ^{①②}
术后 12 个月 12 months postoperation	18.67±3.39 ^①	15.61±2.94 ^{①②}

注:①与术前比较 $P<0.05$;②与对照组比较 $P<0.05$ Note: ①Compared with preoperation, $P<0.05$; ②Compared with control group, $P<0.05$

表 4 两组患者随访 MacNab 评价 (n=65)

Tab 4 MacNab criteria for follow-up in both groups

	对照组 Control group		观察组 Observation group	
	术后 6 个月 6 months postoperation	术后 12 个月 12 months postoperation	术后 6 个月 6 months postoperation	术后 12 个月 12 months postoperation
优/Excellent	29	31	38	40
良/Good	15	16	19	21
可/Fair	13	14	5	3
差/Poor	8	4	3	1
优良率(%) Excellent rate	67.69	72.31	87.69 ^①	93.85 ^①

注:①与对照组同时期比较 $P<0.05$ Note: ①Compared with control group at the same period, $P<0.05$

等。手术以椎间盘突出部位的消融和对受压迫的神经根的释放为重点^[10,11]。与传统手术后路入路相比,其路径的灵活性是经椎间孔路径的优势之一^[12]。经皮椎间孔脊柱内镜技术的关键在于根据椎间盘突出部位确定穿刺点和穿刺路径的角度。手术过程中对于中央型和关节下椎间盘突出症的患者,建议穿刺针水平行进至椎弓根内侧,对于椎间孔和远侧椎间盘突出症患者,建议穿刺针

以垂直于外侧椎弓根线的角度进入。穿刺点和穿刺路径的角度可以根据椎间盘突出的水平高度确定。对于上腰椎水平,例如 L1/2 和 L2/3,可以侧向穿刺并扩大穿刺角度。对于较低的腰椎水平,例如 L4/5 和 L5/S1,可以内侧穿刺并减小穿刺角度^[13]。手术过程中,任何操作,器械前缘必须远离神经根,沿脊椎尾部上边面的操作路径是避免神经根受损的重要措施。为了帮助患者减轻与进路有关的疼痛和神经根的刺激,可以在闭孔器插入之前对环切开孔进行连续扩张,并在闭孔器插入后引入尖锐的,斜角端的工作套管,而不是标准的工作套管。医生可以通过内窥镜观察到椎间盘下间隙,然后可以使用钳子和双极电凝器进行初始的瓣膜减压。初始减压之后,可通过内窥镜辨别出硬膜囊、硬膜外脂肪、后纵韧带、椎间盘等。突出部位的切除可以侧面激光和环形切割机消融,然后彻底清除硬膜外和椎间内间隙的碎片,以避免复发^[14]。整个手术中采用局麻,以便观察患者症状和体征。手术成功的标志是手术完成时,能清楚地看到神经根的搏动。

前降力矩(PT)和平均功率(AP)是反应机体肌肉力量和肌肉做功重要指标,腰背屈伸比值为 F/E,该指标是判定腰椎生物力学稳定性和肌力平衡的标准^[15]。椎间盘突出患者的背部肌肉力量,运动做功情况和肌力生物学稳定性受到一定影响。使得 F/E 下降,但 PT 和 AP 升高^[16,17]。脊柱对称性是腰椎间盘突出症患者术后恢复情况的重要指标,腰椎间盘突出患者脊柱的静力性和动力性均受到影响,致使旋转角(RA)、侧弯角(M)及侧屈角比(LR)均不同程度升高^[18]。ODI 是针对患者术后腰部恢复情况的调查问卷^[19],该问卷包括 10 个问题,每个问题 6 个选项,选项依次分值为 0~5,ODI 值为所得分值与最高分值比,比值越高,腰部功能恢复越差。MacNab 标准分为优良可差四个等级,是分析患者术后恢复优良率的重要指标^[20]。

陶学顺等^[15]对经皮椎间孔脊柱内镜技术手术治疗患者的研究发现,术后患者腰背肌生物力学性能显著高于术前,且优于对照组治疗患者,术后改变患者脊柱旋转角和侧弯角,使腰椎恢复稳定性,改善腰部肌群平衡和协调能力。王林伟等^[21]比较了经皮椎间孔脊柱内镜技术和传统手术治疗患者的 VAS 评分和腰椎功能障碍指数 ODI 评分,结果显示术后各时间点 VAS 和术后 6 个月 ODI 均

明显优于对照组,且高龄患者对经皮椎间孔脊柱内镜技术手术更易耐受。本研究两组患者术后腰背肌生物力学性能(F/E、PT 和 AP)观察组较对照组有所改善($P<0.05$);经治疗后观察组患者脊柱对称性(RA、M 和 LR)较对照组显著好转($P<0.05$);对患者随访观察 ODI 评价和 MacNab 标准显示术后 6 个月和术后 12 个月观察组治疗效果优于对照组。综上,皮椎间孔脊柱内镜技术相比于椎板开窗髓核摘除术,术后患者背部肌肉和脊柱对称性有更好的恢复,术后患者生活质量较高,经皮椎间孔脊柱内镜技术有更高的临床应用价值。

4 参考文献

- Klineberg E, Ching A, Mundis G, et al. Diagnosis, treatment, and complications of adult lumbar disk herniation: evidence-based data for the healthcare professional [J]. Instr Course Lect, 2015, 64(16): 405-416.
- Bruggeman AJ, Decker RC. Surgical treatment and outcomes of lumbar radiculopathy [J]. Phys Med Rehabil Clin N Am, 2011, 22(1): 161-177.
- Scholz R, Freiherr G. Open lumbar intervertebral disk operation technique and results[J]. Orthopade, 1999, 7(28): 585-592.
- Vanni D, Galzio R, Kazakova A, et al. Technical note: microdiscectomy and translaminar approach [J]. J Spine Surg, 2015, 1(1): 44-49.
- Saiyo K, Chikawa T, Nagamachi A. State-of-the-art transforaminal percutaneous endoscopic lumbar surgery under local anesthesia: discectomy, foraminoplasty, and ventral facetectomy [J]. J Orthop Sci, 2018, 23(2): 229-236.
- Garg B, Nagraja UB, Jayaswal A. Microendoscopic discectomy versus open discectomy for lumbar disc herniation: a Meta-analysis[J]. J Orthop Surg, 2011, 19(1): 30-34.
- 白玉龙, 胡永善, 吴毅, 等. 速测试技术的临床应用研究[J]. 中国康复医学杂志, 1998, 13(5): 198-200.
- Knight M, Goswami A. Management of isthmia spondylolisthesis with posterolateral endoscopic foraminal decompression[J]. Spine, 2003, 28(6): 573-581.
- Maroon JC. Current concepts in minimally invasive discectomy [J]. Neurosurgery, 2002, 51(5 Suppl): S137-145.
- Ahn Y, Lee HY, Lee SH, et al. Dural tears in percutaneous endoscopic lumbar discectomy[J]. Eur Spine J, 2011, 20(1): 58-64.
- Yeung AT, Tsou PM. Posterolateral endoscopic excision for lumbar disc herniation: surgical technique, outcome, and complications in 307 consecutive cases[J]. Spine, 2002, 27(7): 722-731.
- Ahn Y, Lee SH, Lee JH, et al. Transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy for upper lumbar disc herniation: clinical outcome, prognostic factors, and technical consideration[J]. Acta Neurochir, 2009, 151(3): 199-206.
- Ahn Y. Transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy: technical tips to prevent complications [J]. Expert Rev Med Devices, 2014, 9(4): 361-366.
- Ahn Y, Lee SH, Park WM, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for recurrent disc herniation: surgical technique, outcome, and prognostic factors of 43 consecutive cases[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2004, 29(16): 326-332.
- 陶学顺, 余润泽, 章玉冰, 等. 改良经皮椎间孔脊柱内镜技术对老年腰椎间盘突出症患者的疗效[J]. 中国老年学杂志, 2019, 39(12): 2921-2924.
- Yoo J, Kim BH, Kim SH, et al. Genetic polymorphisms to predict gains in maximal O₂ uptake and knee peak torque after a high intensity training program in humans [J]. Eur J Appl Physiol, 2016, 116(5): 947-957.
- Carvalho ME, Carvalho RM, Marques AP, et al. Low intensity laser and LED therapies associated with lateral decubitus position and flexion exercises of the lower limbs in patients with lumbar disk herniation: clinical randomized trial [J]. Laser Med Sci, 2016, 31(7): 1455-1463.
- Barczewska M, Juranek J, Wojtkiewicz J. Origins and neurochemical characteristics of porcine intervertebral disc sympathetic innervation: a preliminary report[J]. J Mol Neurosci, 2017, 63(1): 50-57.
- Ahn Y. Transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy: technical tips to prevent complications [J]. Expert Rev Med Devices, 2014, 9(4): 361-366.
- 朱勇, 杨大志, 罗常, 等. 经皮内镜椎间孔入路治疗复发性腰椎间盘突出[J]. 中国骨科临床与基础研究杂志, 2016, 8(1): 43-45.
- 王林伟, 张建新. 经椎间孔镜手术治疗高龄腰椎间盘突出症患者疗效观察[J]. 山东医药, 2019, 59(22): 86-88.

(收稿日期:2019-09-29 修回日期:2020-04-10)

(英文编审 谭 啸)

(本文编辑 彭向峰)