·综 述·

经皮椎间孔镜椎板间入路与椎间孔入路治疗腰椎管狭窄症

赵琳聪，冯皓宇*
（山西医科大学附属大医院骨科，太原 030032）

【摘 要】 腰椎管狭窄症是老年人常见病、多发病。手术方式包括开放手术和微创手术。椎间孔镜以其创口小、疼痛轻及恢复快的特点已成为目前治疗腰椎管狭窄症的微创手术首选器械。其手术入路主要分为经皮椎板间入路和经皮椎间孔入路，然而这两种手术入路各有优缺点及适应证。在实际的临床工作中选择椎间孔镜治疗腰椎管狭窄症时，对不同病理类型的腰椎管狭窄症选用合适的手术入路进行治疗，是达到良好手术效果的前提。

【关键词】 经皮椎间孔镜；腰椎管狭窄症
【中图分类号】 R681 【文献标志码】 A 【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2018.11.201

Interlaminal and transforaminal approach for the treatment of lumbar spinal stenosis by percutaneous endoscopic lumbar discectomy

ZHAO Lin-Cong, FENG Hao-Yu*
(Department of Orthopedics, Shanxi Dayi Hospital Affiliated to Shanxi Medical University, Taiyuan 030032, China)

【Abstract】 Lumbar spinal stenosis is common among the elderly, and its surgical treatment includes open surgery and minimally invasive surgery. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy is the first-choice minimally invasive surgery for this condition because of its small wound, mild pain and rapid recovery. The procedure is performed *via* either percutaneous interlaminal or percutaneous transforaminal approach with their own indications, advantages and disadvantages. Clinically, choosing the optimal approach based on pathological types of lumbar spinal stenosis determines the success of the operation.

【Key words】 percutaneous endoscopic lumbar discectomy; lumbar spinal canal stenosis
This work is supported by Research Projects for Returned Overseas Chinese Students of Shanxi Province.
Corresponding author: FENG Hao-Yu, E-mail: fenghaoyuspine@126.com

腰椎管狭窄症是由腰椎小关节增生肥大、关节突内聚增生、黄韧带肥厚及后纵韧带钙化等多种原因导致腰椎结构形态发生异常变化进而产生的一系列临床症状的疾病。我国的总体发病率约为1.67%，女性较男性更易发病[1]。腰椎管狭窄症病理类型结构复杂，包括中央型、侧隐窝型和椎间孔型狭窄。临床常见类型为合并椎管狭窄，单纯狭窄甚少。

腰椎管狭窄症的基本治疗方式为保守治疗或手术治疗。手术治疗包括切开减压内固定、椎板开窗减压、微创经椎间孔固定融合术、显微镜下减压（microendoscopic discectomy，MED）、经皮椎间孔镜（percutaneous endoscopic lumbar discectomy，PELD）等。开放手术因切除腰椎结构范围大、肌肉破坏多、住院时间长及术中、术后并发症多等缺点，逐渐被微创术所取代[2]。MED技术作为一种微创技术，可经椎板间入路成功处理多种类型腰椎管狭窄症，但因其存在难以处理极外侧突出和侧隐窝以外的狭窄以及手术切口较大（约20 mm）和术中出血量较多等缺点，其发展受到了限制[3,4]。随着微创理念的深入，椎间孔镜以小创口、少出血、疼痛轻及恢复快等优点被广为接纳，特别是对年龄偏大且伴有心血管疾病、不能耐受开放手术带来的创伤及全身麻醉风险的老年患者，PELD已成为治疗老年人腰椎管狭窄症的首选[5]。

1 椎间孔镜手术入路简介

椎间孔镜技术于1999年由美国Yeung教授创立，被称为Yeung氏技术[6]。由于穿刺器械简单，

收稿日期：2018-02-28；修回日期：2018-05-05
基金项目：山西省回国留学人员科研资助项目
通信作者：冯皓宇，E-mail：fenghaoyuspine@126.com

操作入路从安全三角进入,由椎间盘内到盘外(In-Out技术),其操作盲目,易损伤神经。2002年,德国HoogLand教授[7]在此基础上予以改进,其创新性和器械的改进获得公认,经椎间孔入路由盘外操作改为盘内操作(Out-In技术),被称为TESSYS技术。2005年,德国Ruetten医师[8]发现,由于高髂棘和L5横突肥大,椎间孔入路困难,因此他选择从腰椎后路椎板间隙进入椎管,成功取出突出间盘,并最先报道了椎板间入路技术。PELD技术成熟后于2007年被引入我国。目前,PELD技术已在我国广泛应用,主要手术入路包括Yeung氏入路、TESSYS入路(经椎间孔入路)及经椎板间入路3种。Yeung氏入路不进入椎管,因此对任何类型的椎管狭窄均无效,而对极外侧型的椎间盘突出有独到的治疗效果。在治疗中我们经常选用椎间孔入路与椎板间入路。目前国内外大多数专家对应用PELD椎间孔入路与椎板间入路治疗腰椎管狭窄症进行了大量报道。然而,对于在哪种病理类型下选择哪种手术入路能更好地缓解腰椎管狭窄症的症状,国内外仍颇具争议[1]。

2 椎间孔入路治疗腰椎管狭窄症

2.1 椎间孔入路方法

在旁开脊柱中线约12~14 cm处,穿刺、定位、准确置入工作套筒及环锯到达椎间孔部位,转动环锯旋切上关节突关节肩部,达到成形椎间孔目的,为椎间孔入路提供进入椎管的安全路径,可一次快速减压椎间孔和侧隐窝,达到松解神经根目的。椎间孔狭窄往往是小关节突关节增生肥厚、边缘骨赘卡压导致椎间孔的相应面积减小,出口神经根被压而引起[9]。Evins等[9]对8具腰椎椎间孔狭窄的新鲜尸体标本进行了椎间孔入路椎间孔成形术,术后在影像学评估与测量后,发现术后L3~S1椎间孔高度平均增加了24.3%,椎间孔平均面积增加了56.1%,增加的椎间孔面积足以去除神经根的压迫因素。Sairyo等[10]研究发现,在椎间孔入路中对腰椎椎间孔狭窄患者减压后,减压出口神经根的同时也减压了走形根,椎间孔和侧隐窝的狭窄同时得到减压。侧隐窝狭窄是腰椎椎管内最狭窄的部分,由椎体后缘、椎弓根的内侧面、上关节突前面与椎板和椎弓根连结处组成。Kambin等[11]经椎间孔入路治疗48例腰椎侧隐窝狭窄患者,术后随访发现92%的患者疗效满意。该入路对侧隐窝减压后使得硬膜囊内在的空间得以释放,压力由硬膜囊内转向囊外,局部炎性刺激物流出,扭曲的神经根得以恢复,局部微小动静脉充血水肿减轻,神经根所受压力减小,因而症状得以缓解。我国李振宙等[12,13]使用安全环锯技术通过椎间孔入路对96例腰椎侧隐窝患者进行手术,MacNab优良率90.6%,术后仅3.5%的患者复发。李教授的研究表明,该入路在对椎间孔减压的同时,成形部位转移到关节突的根部,既减少了上关节突尖部及部分关节面、关节囊的破坏,又可使侧隐窝及椎间孔减压。Knight等[14]对椎间孔合并侧隐窝狭窄的腰椎管狭窄症患者进行了椎间孔入路行神经根减压术,术后10年随访结果显示,复发率及并发症发生率均较低,术后可获得86%的优良率,总体仅有2.4%的轻微并发症。Ahn[15]通过PELD椎间孔入路针对中央型椎管狭窄的病例做过一些治疗,最终他们认为其对中央型椎管狭窄无效,因此椎间孔入路可减压椎间孔狭窄、侧隐窝狭窄或两者合并的狭窄。

2.2 椎间孔入路的局限性

椎间孔入路也存在缺点,不适用于所有椎间隙,如L5/S1椎管狭窄患者和高髂棘等。由于双侧髂嵴阻挡,对于L5/S1椎管狭窄的患者,椎间孔入路较为困难,穿刺较为笔直,往往不能直达椎管,更不能越过硬膜囊腹侧到达对侧进行减压,容易引起突出组织的残留或减压不彻底。此外,椎间孔入路偏腹侧穿刺易损伤腹腔内器官。在此情况下,选择椎板间入路可避免此困难。

3 椎板间入路治疗腰椎管狭窄症

针对一部分腰椎管狭窄症的患者,椎板间入路相对于椎间孔入路减压更直接,即通过腰椎后路椎板间隙选好穿刺点,突破黄韧带直达椎管。同时根据突出物与椎板间隙相对应的关系及椎间盘与神经根"肩上"及"腋下"的关系,可避免椎板间入路引起神经及硬脊膜的损伤。2005年,Ruetten等[16]率先使用椎板间入路治疗腰椎侧隐窝狭窄患者,术后疗效优良率达89%。Dezawa等[17]2009年使用椎板间入路治疗中央型腰椎管狭窄症,得出如下结论:椎板间入路减压中央型椎管狭窄时,先针对患者患侧的侧隐窝进行减压,然后再减压中央椎管,可减少对硬膜囊的牵拉和对神经根的损伤和刺激,在很大程度上减少并发症的发生;通过此种减压方法,术后患者症状均得以缓解,随访得到满意效果。之后他又做了一项回顾性研究,认为椎板间入路减压椎间孔狭窄的术后效果远差于对中央椎管和侧隐窝狭窄的减压效果。Komp等[18]系统报告了74例使用PELD椎板间入路行减压双侧侧隐窝狭窄和中央椎管狭窄

的患者，随访2年后，93.6%的患者恢复满意。4年后他们又做了传统开放减压术和PELD下椎板间入路减压的对比研究，2组术后获得相同的结果，但PELD组并发症发生率更低。他们认为，中央型椎管狭窄分为骨性和软性狭窄，PELD对骨性中央型椎管狭窄无效；而且极重度的椎管狭窄无论选择何种入路方式，均不建议行PELD治疗。因此，对侧隐窝狭窄和中央椎管软性狭窄或两者合并的狭窄，建议行椎板间入路。

4 两种入路的并发症比较

Haufe等[19]对比了PELD椎间孔入路与椎板间入路治疗腰椎管狭窄症的手术效果，发现两种手术入路术后总体并发症无差异。有国外学者认为，对于重度腰椎椎管狭窄患者，椎板间入路在后路操作时，增生肥厚及部分钙化的黄韧带不容易突破，且存在和硬膜囊严重粘连的可能，盲目钳夹会导致硬膜囊撕裂或脑脊液渗漏，甚至会扯出马尾神经根丝，因此，其在腰椎管狭窄症治疗中的并发症发生率较高。而椎间孔入路时有黄韧带保护，并发症的发生率较椎板间入路较低。此外，工作通道定位不准确、术者的经验及技术水平也会影响手术结果，而经验少的术者会增加患者并发症发生的概率。

5 适应证

对于腰椎不稳症患者，国外学者一般认为不宜行PELD治疗，然而Knight等[14]认为，患者在腰椎动力位片上表现为前滑或后滑的不稳定时，可行椎间孔入路治疗。他们认为，椎间孔入路可去除肥厚的关节突及增生的骨赘，反而消除了一些引起腰椎不稳定的因素，因此，对于轻度腰椎不稳症患者可行椎间孔镜椎间孔入路治疗。

3种术式的适应证如下。(1) Yeung氏入路适应证：①极外侧椎间盘突出；②侧隐窝外侧狭窄及突出。(2)椎间孔入路适应证：①椎间孔狭窄；②单侧侧隐窝狭窄；③椎间孔合并侧隐窝狭窄；④Ⅰ度及轻度的腰椎滑脱症；⑤腰椎不稳症。(3)椎板间入路适应证：①中央型软性椎管狭窄，如椎间盘突出及黄韧带肥厚引起者；②单侧和(或)双侧隐窝型狭窄；③侧隐窝型狭窄合并中央椎管软性狭窄。

共同禁忌证：①中央型骨性腰椎管狭窄症；②腰椎管狭窄症(极重度型)；③Ⅱ度及以上的腰椎滑脱症；④脊柱肿瘤、结核及特殊炎症；⑤马尾神经综合征。

6 小结

综上所述，PELD治疗腰椎管狭窄症方便、有效。由于腰椎管狭窄症病理结构复杂，目前尚不能认为PELD可治疗所有类型的腰椎管狭窄症。为了更细致有效地缓解患者症状，且多数学者未对术中手术入路选择达成共识，所以应避免因错误选择手术入路而贻误手术时机。术者在把握手术适应证和禁忌证的前提下，术前需结合患者影像学资料、髂嵴的高度、椎管狭窄的病理类型将腰椎管狭窄症分类[13]，再根据不同分类选择合适的手术入路提供更细致的手术方式，使手术效果最大化，减少失败率及并发症。

【参考文献】

[1] Wang YP, Zhang W, Li BL, *et al*. Suprapedicular foraminal endoscopic approach to lumbar lateral recess decompression surgery to treat degenerative lumbar spinal stenosis[J]. Med Sci Monit, 2016, 22: 4604-4611.

[2] Yao Y, Zhang H, Wu J, *et al*. Comparison of three minimally invasive spine surgery methods for revision surgery for recurrent herniation after percutaneous endoscopic lumbar discectomy[J]. World Neurosurg, 2017, 100: 641. DOI: 10.1016/j.wneu.2017.01.089.

[3] Liu X, Yuan S, Tian Y, *et al*. Comparison of percutaneous endoscopic transforaminal discectomy, microendoscopic discectomy, and microdiscectomy for symptomatic lumbar disc herniation: minimum 2-year follow-up results.[J]. J Neurosurg Spine, 2018, 28(3): 317-325. DOI: 10.3171/2017.6.SPINE172.

[4] Sinkemani A, Hong X, Gao ZX, *et al*. Outcomes of microendoscopic discectomy and percutaneous transforaminal endoscopic discectomy for the treatment of lumbar disc herniation: a comparative retrospective study[J]. Asian Spine J, 2015, 9(6): 833-840. DOI: 10.4184/asj.2015.9.6.833.

[5] Akinduro OO, Kerezoudis P, Alvi MA, *et al*. Open *versus* minimally invasive surgery for extraforaminal lumbar disk herniation: a systematic review and meta-analysis[J]. World Neurosurg, 2017, 108: 924-938.e3. DOI: 10.1016/j.wneu.2017.08.025.

[6] 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.

[7] Hoogland T, Schubert M, Miklitz B, *et al*. Transforaminal posterolateral endoscopic discectomy with or without the combination of a low-dose chymopapain: a prospective randomized study in 280 consecutive cases[J]. Spine, 2006, 31(24): E890. DOI: 10.1097/01.brs.0000245955.22358.3a.

[8] Ruetten S, Komp M, Godolias G. A new full-endoscopic technique for the interlaminar operation of lumbar disc herniations using 6-mm endoscopes: prospective 2-year results of 331 patients[J]. Minim Invasive Neurosurg, 2006, 49(2): 80-87. DOI: 10.1055/s-2006-932172.

[9] Evins AI, Banu MA, Jr NI, *et al*. Endoscopic lumbar foraminotomy[J]. J Clin Neurosci, 2015, 22(4): 730 - 734. DOI: 10.1016/j.jocn.2014.10.025.

[10] Sairyo K, Higashino K, Yamashita K, *et al*. A new concept of transforaminal ventral facetectomy including simultaneous decompression of foraminal and lateral recess stenosis: technical considerations in a fresh cadaver model and a literature review[J]. J Med Invest, 2017, 64(1.2): 1 - 6. DOI: 10.2152/jmi.64.1.

[11] Kambin P, Casey K, O'Brien E, *et al*. Transforaminal arthroscopic decompression of lateral recess stenosis[J]. J Neurosurg, 1996, 84(3): 462. DOI: 10.3171/jns.1996.84.3.0462.

[12] 李振宙, 侯树勋, 吴闻文, 等. 经皮侧后路腰椎间孔成形术对腰椎解剖及生物力学影响的实验研究[J]. 中国骨与关节杂志, 2010, 9(6): 503 - 508. DOI: 10.3969/j.issn.1671-1971.2010.06.009.
Li ZZ, Hou SX, Wu WW, *et al*. Experimental study on the effects of lumbar intervertebral foramen on lumbar spine anatomy and biomechanics[J]. Chin J Bone Joint Surg, 2010, 9(6): 503 - 508. DOI: 10.3969/j.issn.1671-1971.2010.06.009.

[13] 李振宙, 侯树勋, 宋科冉, 等. 经皮经椎板间隙入路完全内镜下腰椎侧隐窝减压术的近期随访报告[J]. 中国骨与关节杂志, 2014, 3(8): 585 - 589. DOI: 10.3969/j.issn.2095-252X.24.08.004.
Li ZZ, Hou SX, Song KR, *et al*. Recent follow-up report on the decompression of lumbar vertebral lateral recess under complete endoscopic transdermal intervertebral disc clearance[J]. Chin J Bone Joint Surg, 2014, 3(8): 585 - 589. DOI: 10.3969/j.issn.2095-252X.24.08.004.

[14] Knight MT, Jago I, Norris C, *et al*. Transforaminal endoscopic lumbar decompression and foraminoplasty: a 10-year prospective survivability outcome study of the treatment of foraminal stenosis and failed back surgery[J]. Int J Spine Surg, 2014, 8: 1 - 22. DOI: 10.14444/1021.

[15] Ahn Y. Percutaneous endoscopic decompression for lumbar spinal stenosis[J]. Expert Rev Med Devices, 2014, 11(6): 605. DOI: 10.1586/17434440.2014.9403142.

[16] Ruetten S, Komp M, Hahn P, *et al*. Decompression of lumbar lateral spinal stenosis: full-endoscopic, interlaminar technique[J]. Oper Orthop Traumatol, 2013, 25(1): 31 - 46. DOI: 10.1007/s00064-012-0195-2.

[17] Dezawa A, Sairyo K. New minimally invasive discectomy technique through the interlaminar space using a percutaneous endoscope[J]. Asian J Endoscop Surg, 2011, 4(2): 94 - 98. DOI: 10.1111/j.1758-5910.2011.00072.x.

[18] Komp M, Hahn P, Merk H, *et al*. Bilateral operation of lumbar degenerative central spinal stenosis in full-endoscopic interlaminar technique with unilateral approach: prospective 2-year results of 74 patients[J]. J Spinal Disord Tech, 2011, 24(5): 281 - 287. DOI: 10.1097/BSD.0b013e3181f9f55e.

[19] Haufe SM, Mork AR, Pyne MA, *et al*. Endoscopic laminoforaminoplasty success rates for treatment of foraminal spinal stenosis: report on sixty four cases[J]. Int J Med Sci, 2009, 6(2): 102 - 105.

（编辑：兆瑞臻）

·消 息·

《中华老年多器官疾病杂志》征稿、征订启事

《中华老年多器官疾病杂志》是由中国人民解放军总医院主管、解放军总医院老年心血管病研究所主办的医学期刊，为中国科技论文统计源期刊（中国科技核心期刊），创办于2002年，月刊。本刊是国内外唯一的一本反映老年多器官疾病的期刊，主要交流老年心血管疾病，尤其是老年心血管疾病合并其他疾病，老年两个以上器官疾病及其他老年多发疾病的诊治经验与发病机制的研究成果。开设的栏目有述评、综述、临床研究、基础研究、临床病理讨论等。

本刊热忱欢迎从事老年病学及其相关领域的专家学者踊跃投稿并订阅杂志，我们真诚期待您的关注和参与。

地址：100853 北京市复兴路28号，《中华老年多器官疾病杂志》编辑部

电话：010 - 66936756

网址：www.mode301.cn

E-mail：zhlndqg@mode301.cn