

经皮内窥镜下腰椎椎管减压术的研究进展

范国鑫, 朱炎杰, 管晓菲, 贺石生

【关键词】腰椎; 椎管狭窄; 内窥镜检查; 减压术, 外科; 外科手术, 微创性

【中图分类号】R 681.533.2 【文献标志码】A 【文章编号】1672-2957(2015)06-0382-03

【DOI】doi:10.3969/j.issn.1672-2957.2015.06.015

近年来, 脊柱微创手术发展迅猛, 内窥镜技术在脊柱手术中的应用越来越广泛^[1], 其具有小切口、局部麻醉、无神经肌肉牵拉、手术时间短、费用低、恢复快等优势^[2-5]。以往经皮内窥镜手术的主要适应证为椎间盘突出, 腰椎椎管狭窄为相对禁忌证^[1]。随着手术入路的改进、光学工艺设计的进步及器械的不断改善, 脊柱内窥镜技术的适用范围不断扩大, 退行性腰椎椎管狭窄已经成为主要适应证之一。经皮完全内窥镜下腰椎椎管减压技术的出现使腰椎椎管减压技术的副损伤进一步降低^[6]。

腰椎椎管狭窄症是指腰椎退行性病变引起的腰椎椎管空间狭窄导致神经和血管受压而引起的神经根性疼痛、神经性间歇性跛行及机械性腰痛等症状^[7]。腰椎椎管狭窄可根据病变位置分为中央椎管狭窄、侧隐窝狭窄和椎间孔狭窄^[8-9], 在临床上经常合并出现。目前, 开放性显微椎板间切开术和/或椎间孔切开术成为手术治疗椎管狭窄的金标准^[10]。然而, 随着经皮内窥镜下腰椎手术技术的日渐成熟, 经皮内窥镜下腰椎椎管减压术逐渐发展为手术治疗腰椎椎管狭窄的另一选择, 并取得良好的临床疗效^[3, 11]。

1 技术发展

现代经皮内窥镜脊柱手术是从 Yeung^[12]发明脊柱内窥镜系统 (Yeung endoscopic spine system, YESS) 开始得以快速发展的。YESS 由 1 根包含光纤照明、广角镜头、多个灌洗通道和 1 个操作通道杆的内窥镜以及视频系统构成, 操作上从椎间孔 Kambin 三角穿刺到达椎间盘内, 在内窥镜监视下由内向外操作间接减压, 因此又被称为“盘内技术”或者“inside-out 技术”。然而, YESS 穿刺角度的局限

性大大限制了其手术的适应证, 直到腰椎椎间孔扩大成形术的出现促使了经椎间孔内窥镜脊柱系统 (transforaminal endoscopic spine system, TESSYS) 的诞生。2006 年, Hoogland 等^[13]发明了逐级环锯系统, 先通过不同直径的逐级骨铰刀将椎间孔逐级扩大, 然后内窥镜就可以通过扩大成形的椎间孔直至椎管内硬膜前间隙, 还可进入椎间隙内进行减压, 故又被称为“盘外技术”或“outside-in 技术”。为了保证内窥镜能够顺利到达硬膜前间隙, TESSYS 需要去除一部分上关节突以扩大椎间孔前、后径, 所以椎间孔的扩大成形是手术成功的前提, 逐级椎间孔成形方法包括高速磨钻、环锯、骨铰刀、骨铰刀等^[3]。以上脊柱内窥镜手术都是使用带工作通道的硬杆状内窥镜在持续生理盐水灌洗下进行的微创脊柱手术, 所以都可以称为经皮内窥镜下手术技术, 其他术语包括“完全内窥镜手术”“内窥镜辅助下手术”等^[14], 本文统称为经皮内窥镜手术。目前脊柱内窥镜手术主要用于颈/腰椎椎间盘突出症、颈/腰椎椎管狭窄症及慢性腰痛等疾病的治疗^[11]。

2 经皮内窥镜下腰椎椎管减压术 (percutaneous endoscopic lumbar decompression, PELD)

PELD 是指带有工作通道的硬杆状内窥镜在持续生理盐水灌洗下进行治疗椎管狭窄的微创手术。术中持续生理盐水灌注有利于提高手术视野清晰度, 有助于椎管内止血, 还可以有效减少术中神经损伤的发生及降低术后椎管内粘连程度^[15]。根据手术入路不同, PELD 可以分为经椎间孔入路经皮内窥镜下椎管减压术 (percutaneous endoscopic transforaminal decompression, PETD)、经椎板间入路经皮内窥镜下椎管减压术 (percutaneous endoscopic interlaminar decompression, PEID) 和后外侧入路的内窥镜下腰椎椎间孔切开术^[3]。不同入路的选择基于不同的狭窄位置, 根据术者的经验和偏好来选

择(见表 1),可用于腰椎椎间孔狭窄、中央型狭窄、侧隐窝狭窄,甚至全椎管狭窄症的治疗^[4,16]。

表 1 不同手术入路 PELD 的适用范围
Tab.1 Indications of PELD with different surgical approaches

术式 Operation method	中央型狭窄 Central stenosis	侧隐窝狭窄 Lateral recess stenosis	椎间孔狭窄 Foraminal stenosis
PEID	有效 Effective	有效 Effective	不恰当 Inappropriate
PETD	不恰当 Inappropriate	有效 Effective	有效 Effective
椎间孔切开术 Foraminotomy	不恰当 Inappropriate	不恰当 Inappropriate	有效 Effective

2.1 PETD

PETD 是最早的手术入路,其治疗腰椎椎管狭窄(主要为侧隐窝狭窄和椎间孔狭窄)的应用早有报道。Kambin 等^[17]报道了 40 例 PETD 减压侧隐窝狭窄,经 36 个月的随访发现,优良率为 82%,87% 的患者重返工作,并发症发生率 7.9%,手术翻修率 5.2%。Knight 等^[18]报道了 24 例行 PETD 的患者,经 34 个月随访发现,疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分平均改善 69%(腿)、61%(腰)和 70%(臀),Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)平均改善 70%。相似地,Chiu 等^[19]在一项 42 个月的随访研究中发现 PETD 治疗腰椎椎管狭窄优良率达 94%,仅 1% 发生并发症,无翻修病例。

PETD 的优势非常明显。由于其刺激硬膜囊的可能性非常小^[1,20],所以简单的局部麻醉即可,也因此被视为真正的微创技术。另一个非常显著的优势是其可以同时完成侧隐窝和椎间孔的减压,这对于处理多处狭窄非常方便^[18]。同时,小关节与后路椎板区域可以完整保留,大大降低了腰椎不稳的可能性^[21]。然而,PETD 由于工作区域的局限性,对椎弓根水平的侧隐窝区域无法有效减压^[4,22],更无法对中央管狭窄进行有效减压。值得一提的是,在少数病例中 PETD 可能会伤及神经根,因而提高术者的操作技巧以及对神经走行的了解非常重要^[1]。

2.2 PEID

随着 PELD 手术器械的改进与完善,PEID 可以充分切除腰椎侧隐窝骨性、肥厚韧带,关节突关节囊肿及椎间盘来源的压迫^[11]。Ruetten 等^[15]进行了针对 161 例侧隐窝狭窄患者的前瞻性随机对照研究,2 年随访发现 PEID 与显微镜下侧隐窝减压技术的临床疗效相似,优良率约为 95%,且 PEID 的并发症发

生率及术后翻修率明显低于传统的显微镜下手术。相似地,李振宙等^[22]利用 PEID 对 37 例腰椎侧隐窝狭窄症患者进行治疗,术后 1 年随访发现 MacNab 评分:优 20 例,良 15 例,可 1 例,差 1 例。术后椎间盘突出复发 1 例,采用经椎间孔入路经皮内窥镜下椎间盘摘除术翻修;术后腰痛加重 1 例;无神经损伤、感染及其他手术并发症。同时,PEID 治疗中央型椎管狭窄也可取得良好疗效。Komp 等^[23]采用单通道双侧 PEID 对 72 例中央型椎管狭窄的患者进行手术治疗并随访 2 年,70.2% 的患者疼痛完全得到缓解,22.8% 的患者偶尔出现腰痛,优良率达 93.0%,与传统手术相比,在并发症发生率、手术时间、创伤和恢复上都有明显优势。

PEID 的优势:①PEID 与传统的椎板切除术相似^[21,23],脊柱外科医生非常熟悉,很容易上手掌握。②可以直接地对中央型和侧隐窝狭窄进行减压^[7],术者可以在很短的距离即可到达病变位置。由于可以直达椎管内对椎管内神经结构进行探查,所以无需切除黄韧带。③透视辅助技术全程监视椎管内对神经组织腹侧突出椎间盘及增生骨赘的处理,可以进一步减少椎管内的粘连^[15]。值得一提的是,PEID 转为传统开放性手术也非常方便。当然,通常椎板间隙比较小,需要去除部分椎板(L₅/S₁ 除外)^[23],这样直接暴露硬膜囊可能会增加损伤的风险^[21]。另外,侧隐窝的完全减压一般会损伤一部分小关节,而且局部麻醉对于 PEID 来说是不够的,因为暴露的硬膜囊可能在术中引起刺激^[3]。

2.3 椎间孔切开术

脊柱内窥镜手术最先是从经椎间孔入路发展起来的,但起初 PETD 的工作区域非常局限,在处理椎间孔狭窄上甚至比处理侧隐窝狭窄的效果差^[3]。直到椎间孔切开术的出现^[24],PELD 才变得更加实用和有效。Ahn 等^[24]报道了 12 例 L₅/S₁ 合并/不合并腰椎间盘突出的椎间孔狭窄患者,采用椎间孔切开术治疗;经 13 个月随访发现优良率为 83.0%,翻修率为 8.3%,无并发症。近年,Ahn 等^[25]继续报道了 33 例利用椎间孔切开术治疗的椎间孔狭窄病例,2 年随访发现平均 VAS 评分差值为 6.39($P < 0.01$),平均 ODI 差值为 46.5%,优良率 81.8%,93.9% 的患者症状得到有效改善。

椎间孔切开行 PELD 的优势:①由于锚点位于椎间孔外侧,伤及神经根的可能性非常小^[25];②与常规开放手术相比,因为入路角度更加水平,视野更加清晰;③切除小关节的可能性不大,有利于节段稳定性的保留;④伤及背根神经节的可能性小,与开放手术相比,术后麻木的风险得以有效降低。然而,陡

峭的学习曲线是椎间孔切开行 PELD 的局限性所在。

3 前 景

脊柱内窥镜手术是一项安全、有效的微创脊柱外科手术技术,在腰椎椎管狭窄减压上短期疗效非常明显。与传统开放性腰椎椎管减压手术相比,PELD 具有副损伤小、手术视野清晰、出血少、减压充分、术后椎管内粘连轻及对腰椎稳定性破坏小等优点^[4,23]。但远期临床效果目前报道甚少,仍需前瞻性对照性研究的进一步证实。由于脊柱解剖复杂,PELD 的精细操作要求非常高,所以 PELD 的学习曲线非常陡峭,其推广和普及还需要一定的时间。对于脊柱外科医生而言,严格掌握 PELD 的适应证和不断总结提升操作技巧是取得良好疗效的关键。随着影像系统、内窥镜器械的不断创新,以及机器人系统的快速发展,PELD 必将在脊柱外科得到推广和普及,成为理想的微创脊柱外科手术之一。

参 考 文 献

[1] Ahn Y. Transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy;technical tips to prevent complications[J]. Expert Rev Med Devices, 2012, 9(4):361-366.

[2] 邓少果,杨腾衡. 脊柱内窥镜技术治疗腰椎间盘突出症的进展[J]. 中国医药科学, 2014, 4(7):39-42.

[3] Ahn Y. Percutaneous endoscopic decompression for lumbar spinal stenosis[J]. Expert Rev Med Devices, 2014, 11(6):605-616.

[4] Nellensteijn J, Ostelo R, Bartels R, et al. Transforaminal endoscopic surgery for lumbar stenosis;a systematic review[J]. Eur Spine J, 2010, 19(6):879-886.

[5] Nellensteijn J, Ostelo R, Bartels R, et al. Transforaminal endoscopic surgery for symptomatic lumbar disc herniations;a systematic review of the literature[J]. Eur Spine J, 2010, 19(2):181-204.

[6] 宋科冉,李振宙,侯树勋,等. 经皮椎间孔入路全内镜技术治疗腰椎间盘突出症[J]. 中国骨与关节杂志, 2014, 3(8):626-629.

[7] Kreiner DS, Shaffer WO, Baisden JL, et al. An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of degenerative lumbar spinal stenosis (update)[J]. Spine J, 2013, 13(7):734-743.

[8] Andreisek G, Imhof M, Wertli M, et al. A systematic review of semiquantitative and qualitative radiologic criteria for the diagnosis of lumbar spinal stenosis[J]. AJR Am J Roentgenol, 2013, 201(5):W735-46.

[9] Steurer J, Roner S, Gnannt R, et al. Quantitative radiologic criteria for the diagnosis of lumbar spinal stenosis;a systematic literature review[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2011, 12:175.

[10] Hong SW, Choi KY, Ahn Y, et al. A comparison of unilateral and bilateral laminotomies for decompression of L₄-L₅ spinal

stenosis[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2011, 36(3):E172-178.

[11] 侯树勋. 经皮完全内镜下脊柱手术技术的发展与现状[J]. 中国骨与关节杂志, 2014, 3(8):567-570.

[12] Yeung AT. Minimally Invasive Disc Surgery with the Yeung Endoscopic Spine System (YESS)[J]. Surg Technol Int, 1999, 8:267-277.

[13] 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 (Phila Pa 1976), 2006, 31(24):E890-897.

[14] Birkenmaier C, Komp M, Leu HF, et al. The current state of endoscopic disc surgery:review of controlled studies comparing full-endoscopic procedures for disc herniations to standard procedures[J]. Pain Physician, 2013, 16(4):335-344.

[15] Ruetten S, Komp M, Merk H, et al. Surgical treatment for lumbar lateral recess stenosis with the full-endoscopic interlaminar approach versus conventional microsurgical technique: a prospective, randomized, controlled study [J]. J Neurosurg Spine, 2009, 10(5):476-485.

[16] Ruetten S. Full-endoscopic Operations of the Spine in Disk Herniations and Spinal Stenosis[J]. Surg Technol Int, 2011, 21:284-298.

[17] Kambin P, Casey K, O'Brien E, et al. Transforaminal arthroscopic decompression of lateral recess stenosis [J]. J Neurosurg, 1996, 84(3):462-467.

[18] Knight M, Goswami A. Management of isthmic spondylolisthesis with posterolateral endoscopic foraminal decompression [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2003, 28(6):573-581.

[19] Chiu JC. Evolving transforaminal endoscopic microdecompression for herniated lumbar discs and spinal stenosis[J]. Surg Technol Int, 2004,13:276-286.

[20] 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):E326-332.

[21] Choi KC, Kim JS, Ryu KS, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for L₅-S₁ disc herniation; transforaminal versus interlaminar approach[J]. Pain Physician, 2013, 16(6):547-556.

[22] 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.

[23] 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.

[24] Ahn Y, Lee SH, Park WM, et al. Posterolateral percutaneous endoscopic lumbar foraminotomy for L₅-S₁ foraminal or lateral exit zone stenosis. Technical note [J]. J Neurosurg, 2003, 99(3 Suppl):320-323.

[25] Ahn Y, Oh HK, Kim H, et al. Percutaneous endoscopic lumbar foraminotomy; an advanced surgical technique and clinical outcomes[J]. Neurosurgery, 2014, 75(2):124-133.

(收稿日期:2015-07-21)

(本文编辑 张建芬)