

The Operation Study of Spinal Endoscopy System with the Intervertebral Foramen Pathway and the Vertebral Plate Pathway

Zhifeng Li*, Hu Yan#

The Taian Hospital of Traditional Chinese Medicine, Taian Shandong
Email: #abcdyh@hotmail.com

Received: Jan. 12th, 2018; accepted: Jan. 23rd, 2018; published: Jan. 31st, 2018

Abstract

With the development of endoscope system, the intervertebral foramen pathway and the vertebral plate pathway had been got more and more attention. It was gradually applied to the treatment of the neck and lumbar disc disease, spinal stenosis disease, chronic low back pain and other spinal diseases according to the small trauma and clinical effect. In order to understand the operation of the intervertebral foramen pathway and the vertebral plate pathway completely, a review had been summarized.

Keywords

The Intervertebral Foramen Pathway, The Vertebral Plate Pathway, Review

脊柱内镜系统椎间孔入路及椎板间入路技术操作的研究

李志峰*, 闫 虎#

泰安市中医医院, 山东 泰安
Email: #abcdyh@hotmail.com

收稿日期: 2018年1月12日; 录用日期: 2018年1月23日; 发布日期: 2018年1月31日

摘 要

随着内镜系统、手术器械及相关解剖学的发展, 经皮椎间孔入路及椎板间入路的临床操作因创伤小、临

*第一作者。

#通讯作者。

床效果显著等优势越来越受到相关学者的重视, 逐渐应用到颈腰椎间盘突出症、颈腰椎管狭窄症及慢性腰痛等脊柱疾病的治疗中, 临床效果显著。为了更迅速、全面的了解经皮椎间孔入路和经椎板间入路, 本文就经椎间孔入路和经椎板间入路的技术操作进行综述。

关键词

经皮椎间孔入路, 椎板间入路, 综述

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

随着脊柱内镜系统的发展, 经皮脊柱内镜系统手术技术渐趋成熟, 其手术技术主要分为经椎间孔入路和经椎板间入路两类, 用于颈、腰椎间盘突出症、颈椎管狭窄症、腰椎管狭窄症及慢性腰痛等疾病的治疗, 临床效果显著, 这两种技术彼此独立, 又互为补充。目前对以上两种技术的研究多集中在治疗的疾病上, 从而忽略了手术技术的研究。为了更快的了解经椎间孔入路和经椎板间入路, 本文从两种入路的技术要点做一综述。

2. 经椎间孔入路

2.1. YESS 及 TESSYS 技术

1991 年 Kambin 提出了著名的“Kambin 三角”, 不仅详细描述了该解剖结构, 而且还试验性的在该区域使用内窥镜施行髓核摘除术[1], 进而为经椎间孔入路操作奠定了理论基础。1998 年美国微创学主席 Anthony Yenung 等[2]在经皮椎间盘切吸术的基础上首先使用并提出了 YESS (Yeung endoscopic spine system)技术, 标志着经皮椎间孔镜技术的诞生。

YESS 技术在原有腰椎侧后路经皮椎间孔内窥镜的基础上, 设计了一种硬杆状、组合式、多管道、广角的经皮椎间孔内窥镜系统, 工作套管末端设计为不同角度斜面, 这些设计通过生理盐水持续灌注在内镜监视下经单通道即可完成椎间盘的切除和神经根减压, 而且也可在同一视野下显示硬膜外间隙、纤维环的内外侧壁和椎间盘内间隙。该技术经 Kambin 三角区进入椎间盘, 由椎间盘内向外逐步切除退变的椎间盘组织, 并在高速磨钻、双极射频及侧孔激光系统的辅助下行椎间孔扩大成形的单通道或双通道技术[3]。这种由内向外逐步切除髓核组织的操作方式被称为“盘内技术”或者“inside-out”技术[4], 属于间接减压手术方式, 应用于包含型和极外侧型椎间盘突出。YESS 系统的标准化操作推动了经皮内镜技术的蓬勃发展, 但由于穿刺角度的局限性, 适应证相对狭窄, 对脱出型和游离型椎间盘组织、中央椎管、侧隐窝狭窄及骶脊较高的 L5S1 椎间盘突出患者也极难处理[5]。

针对 YESS 技术的不足, 2002 年, 欧洲微创学前任主席——德国 Hoogland 教授在 YESS 技术的基础上提出了 TESSYS (transforaminal endoscopic spine system)技术, 他设计了一套不同直径的椎间孔铰刀, 逐级绞除上关节突前下缘部分骨质, 扩大椎间孔, 将手术工作导管直接置入椎管, 在椎间孔内窥镜辅助下, 经硬脊膜前间隙直视下不但能处理各种类型的腰椎间盘突出或脱出, 而且还能够处理取出脱出或游离腰椎间盘组织及侧隐窝狭窄, 该技术将手术通路由 Kambin 安全三角扩大到成形的椎间孔, 有效避免和降低了穿刺与置管过程中对出行神经根和背根神经节的损伤[6]。TESSYS 技术的问世将椎间孔镜技术

推向一个新的高度, 使这一技术更加成熟, 为椎间孔镜技术的进一步发展作出了巨大贡献。

2.2. 经椎间孔入路的技术要点

2.2.1. 手术体位

包括侧卧位及俯卧位, 对于体位的要求, 不同的学者观点不同, Matsumoto 等[7]认为, 侧卧位下手术可以垫枕, 有利于开放患者术侧椎间孔, 使硬膜囊偏向对侧, 利于术中操作, 手术安全性相对较高且呼吸更稳定。楚磊等[8]研究指出俯卧位患者腹部的压力大, 影响患者的呼吸, 不利于麻醉医师对患者的观察; 同时指出患侧股神经牵拉试验阳性的 L3/4 椎间盘突出且有 L4 或者 L3 神经根受压的患者在仰卧位的过程中可能无法忍受疼痛。也有学者主张俯卧位, 如 Yeung 认为侧卧位下手术不仅可以对患者进行单侧操作, 而且能够在个体位下进行双侧的操作[9]。因此手术体位的选择需根据患者的病情、耐受程度及术者对不同术式的掌握。

2.2.2. 麻醉方式

在临床应用时, 麻醉方式包括局部麻醉、局麻+静脉强化、硬膜外麻醉, 其中局部麻醉是大多数手术者通常选择的方式。有研究者[10]对全麻、硬膜外麻醉和局麻这 3 种麻醉方法进行了回顾性分析, 认为硬膜外麻醉更适合经皮椎间孔镜技术; 也有学者认为全身麻醉更适合经皮椎间孔镜技术[11]。但是目前临床上为了避免术中摘除髓核时损伤神经, 主要以使用局麻为主, 这也为很多不能耐受全麻的患者提供手术治疗的机会。与传统开放融合手术相比较, 可在局麻下进行是经皮椎间孔镜技术最大的特点之一[12]。

2.2.3. 标记并穿刺定位

术前穿刺点定位: 在前后位 X 线透视下用克氏针沿腰椎棘突中点标定一条纵线, 再沿椎间隙中央标定一条横线, 两线交点为正位像椎间盘中心点。在上、下椎弓根之间标定纤维环安全穿刺三角区。在侧位 X 线透视下沿椎间盘的倾斜方向标定出椎间盘的侧位线, 该侧位线与经椎间的横线之间的交点为穿刺点。L2/3 和 L3/4 的穿刺点位于棘突中线外侧 8~10 cm, L4-5 和 L5/S1 穿刺点位于棘突中线外侧 12~14 cm。根据患者椎间孔的大小和体形调整穿刺点的位置, 椎间孔越小、身体越胖, 穿刺点越偏外侧。

YESS 入路穿刺标准: “C”型臂正位透视下穿刺针尖位于上、下椎弓根中心点的连线上; 侧位透视下穿刺针尖位于上、下椎体后缘连线上。这表明穿刺针尖正好位于 Kambin 安全三角区纤维环上。将穿刺针逐渐刺入椎间盘内。正位透视下穿刺针尖应位于棘突连线上, 侧位透视下位于椎间盘中、后 1/3 连线上。TESSYS 穿刺标准: 正位透视下标定腰椎棘突中线和经椎间盘上缘的水平线, 侧位透视下沿椎间隙倾斜方向标定一条经下位椎体后上缘的侧位线, 该侧位线与经椎间盘上缘水平线的交点为穿刺点。对 L5S1 椎间盘, 应在正位透视下标定髂嵴最高点连线和 L5S1 椎间盘上缘的水平线, 侧位透视下标定一条经 S1 上关节突到 S1 椎体后上缘的侧位线, 该侧位线与髂嵴最高点连线的交点为穿刺点。穿刺方向为 S1 椎体后上缘, 通常 L4L5 的外展穿刺角为 30°~40°, L5S1 为 40°~50°。

穿刺针继续进入椎间盘中央, 取出针芯, 注入碘海醇(欧乃派克)和亚甲蓝混合液 1~3 ml 行椎间盘造影, 有学者[13]认为腰椎间盘造影术已被整合成 PTES 一个不可缺少的步骤, 作为穿刺定位是否准确的指示; 同时椎间盘诱发试验结果是否阳性, 也是诊断和鉴别诊断盘源性疾病的一个最重要依据及进一步治疗的前提。

2.2.4. YESS 与 TESSYS 技术的区别

1) 器械不同: TESSYS 设计了一套不同直径的椎间孔绞刀, 逐级绞除部分上关节突前下缘骨质结构, 扩大椎间孔, 直接植入椎管操作。2) 手术技巧不同: YESS 采用经椎间孔内 Kambin 安全三角区进入椎间盘, 由内向外逐步切除髓核组织, 称为“inside-out”技术。TESSYS 工作通道不再仅仅只限于 Kambin

安全三角, 而是经过扩大成形的椎间孔, 由外向内操作, 称为“outside-in”技术; 3) 穿刺定位不同: YESS 技术定位: 穿刺针尖位于上、下椎弓根中心点的连线上; 侧位透视下穿刺针尖位于上、下椎体后缘连线上。TESSYS 穿刺针沿标定线方向侧位应穿刺至下位椎的上关节突前下, 正位为不超过上、下椎弓根内侧缘连线上。4) 透视次数不同: 有研究表明 YESS 操作过程中 X 线照射次数相对较少, 平均 9 次/例, 而 TESSYS 手术组为 23 次/例。5) 适应症不同: YESS 的适应症性对狭窄, 根据病理分型, YESS 适应于包容型及韧带下型。根据 CT 分型, 适合于隆起型。TESSYS 适应症相对广泛, 可以应用其对上位关节突前下缘进行逐级切除, 从而扩大椎间孔即椎间孔成形术, 工作通道可以通过扩大的椎间孔置入椎管内, 于是术者便可以在椎间孔镜直视下由外向内的切除突出的椎间盘组织, 并可配套使用激光或双极射频对纤维环进行修补、成形术, 因此该技术不但能处理各种类型的腰椎间盘突出或脱出, 而且还能够处理取出脱出或游离腰椎间盘突出组织及侧隐窝狭窄。

目前, 国内有学者对 YESS 及 TESSYS 手术技术进行改良, 如白一冰等[14]使其由原来的单纯靶向摘除椎间盘解除神经根压迫, 变成对造成神经根压迫的所有因素的全面解除, 即由原来的椎间盘摘除术改良成神经根松解减压术, 并把这一改良技术称为“Broad Easy Immediate Surgery”, 是椎间孔镜技术的一大发展。

3. 经椎板间入路

经皮内镜椎板间入路椎间盘切除术(percutaneous endoscopic interlaminar discectomy, PEID)作为经皮内镜椎间盘切除术中的重要组成, 2006 年, Choi 等[15]首次报道, 主要用于高髂嵴和 L5 横突肥大, 经椎间孔穿刺入路特别困难的 L5-S1 椎间盘突出和脱出患者, 主张保护黄韧带, 但容易造成硬膜撕裂、神经根损伤、脱出物残留等众多并发症。Ruetten 等[16]将 PEID 技术改进, 采取切除黄韧带, 经行走神经根外侧(肩路)进入椎管内摘除脱出椎间盘组织, 提高了手术的安全性, 但是忽略了椎间盘内松动的髓核的处理。李振宙等[17]结合 Choi 和 Ruetten 的技术优点, 提出根据椎间盘突出部位选择合适椎管内工作区域的手术策略, 大大增强了该手术的合理性及安全性。

3.1. 手术体位

王冰[18]在俯卧位、屈髋屈膝位下行经皮内镜 PEID, 日本学者 Hirano Y [19]在其早期临床实践中则采用侧卧位, 均取得了良好效果。Choi 在侧卧和俯卧位情况下均实施了 PEID, 认为患者侧卧并屈髋屈膝位可更方便地放置工作套管, 硬膜囊可以向下移动增加了工作空间, 也不会导致腹内压的增加, 从而减少了硬膜外出血的机会, 但俯卧位下外科医生的操作更易控制, 也更为精准, 而且只要腹垫放置规范, 即可避免腹内压增加。

3.2. 麻醉方式

麻醉方式的选择与术中患者的耐受性有关, 也涉及预后及并发症的发生, 因此国内外尚无统一意见。虽然全麻下有利于患者消除手术相关性痛苦记忆、松弛肌肉、椎板间隙张开及控制血压、减少术中出血等优点[20], 但 Chen HT [21]在椎板间入路内镜下 L5/S1 椎间盘突出摘除术中进行了局麻和全身麻醉的前瞻性对照研究, 发现局麻组中位住院天数明显缩短, 恢复更快。局麻简单易行, 术中患者可以配合并及时反馈感觉情况, 术者可依据反馈信息调整进针方向及深度以避免神经, 减少对神经根和硬膜囊的损伤, 术中患者咳嗽可促使盘内残留髓核组织溢出, 术中及时摘除, 减少复发可能。因此目前大多数学者主张在局麻下手术。

4. 经椎间孔入路与经椎板间入路的优缺点

以上两种方式均有优缺点, 其共同的优点为以微创方式进行操作。与传统开放手术相比, 其手术切

口仅需 7~8 mm 即可完成, 术后 1 d 即可下床活动, 由于术中极少破坏维持脊柱稳定性的肌肉和关节突关节等骨性结构, 减少了术后脊柱不稳和腰椎手术失败综合征发生的可能。同时术中只需少量咬除黄韧带即可进入工作区域, 术后由于黄韧带的保护, 椎管内纤维化程度较轻[22]。缺点是操作视野局限, 易造成不同程度的椎管内粘连, 甚至易造成神经根的牵拉损伤, 与开放手术术野的三维图像不同, 对术者的空间感知能力和解剖知识要求更高, 在一定程度上学习曲线更为陡峭, 对术者的悟性和经验提出了更高的要求。

5. 小结

脊柱内镜系统中经椎间孔入路和经椎板间入路的技术操作在治疗脊柱相关疾病如腰椎间盘突出症及腰椎管狭窄症中取得了重大突破, 其核心理念在于维持或重建脊柱结构稳定性, 但微创环境下减压有限, 术后容易出现并发症, 因此这两种技术对术者的要求越来越高, 同时临床疗效还需要更长时间的随访。随着老龄化社会的进程及人们对手术质量期望值的提高, 脊柱内镜系统微创下治疗各种腰椎疾病越来越受到重视, 其中腰椎间融合、关节突关节融合是其重要的发展方向, 未来的脊柱内镜系统手术技术将不断完善, 拥有巨大的发展潜力和发展前途。

基金项目

泰安市科技发展计划 编号: 2016NS1180。

参考文献 (References)

- [1] Kamin, P. (1991) Arthroscopic Mierodisectomy. *Mount Sinai Journal of Medicine*, **58**, 159-164.
- [2] Yeung, A. and Yeung, C. (2007) Minimally Invasive Techniques for the Management of Lumbar Disc Herniation. *Orthopedic Clinics of North America*, **38**, 363-372. <https://doi.org/10.1016/j.joc.2007.04.005>
- [3] 周跃. 经椎间孔内窥镜技术的现状与未来[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2009, 19(5): 326-328.
- [4] Yeung, A.T. and Yeung, C.A. (2003) Advances in Endoscopic Disc and Spine Surgery: Foraminal Approach. *Surgical Technology International*, **11**, 255-263.
- [5] 周建伟, 杨滨, 任冬云, 等. 杨氏椎间孔镜治疗腰椎间盘突出症的远期疗效[J]. 中国矫形外科杂志, 2012, 20(17): 1537-1540.
- [6] Hoogland, T., Schubert, M., Miklitz, B., et al. (2006) Transforaminal Posterolateral Endoscopic Discectomy with or without the Combination of a Lowdose Chymopapain: A Prospective Randomized Study in 280 Consecutive Cases. *Spine*, **31**, E890-E897. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000245955.22358.3a>
- [7] Matsumoto, M., Hasegawa, T., Ito, M., et al. Incidence of Comlications Associated with Spinal Endoscopic Surgery: Nationwide Survey in 2007 by the Committee on Spinal Endoscopic Surgical Skill Qualification of Japanese Orthopaedic Association. *Journal of Orthopaedic Science*, **15**, 92-96.
- [8] 楚磊, 晏铮剑, 陈亮, 等. 不同体位下经椎间孔镜手术治疗腰椎间盘突出症的比较[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2011, 21(2): 166-167.
- [9] Yeung, A.T. (2011) Gore SR *In-Vivo* Endoscopic Visualization of Patho-Anatomy in Symptomatic Degenerative Conditions of Lumbar Spinal II: Induadiscal, Foraminal, and Central Canal Decompression. *Surgical Technology International*, **12**, 229-319.
- [10] Yoshikawa, H., Andoh, T., Tarumoto, Y., et al. (2011) Usefulness of Epidural Anesthesia for Percutaneous Endoscopic Lumbar Discectomy (PELD). *Masui*, **60**, 1370-1377.
- [11] 王星宇, 谢水华, 骆云鹏. 经椎间孔镜技术在腰椎病变中的应用和进展[J]. 医学诊断, 2016, 6(2): 47-53.
- [12] 徐仲林, 蒋赞利. 经椎间孔镜技术的发展, 治疗范围, 并发症及特点[J]. 东南大学学报: 医学版, 2015, 34(3): 452-455.
- [13] 李广松, 乔荣慧, 刘伟, 等. 经椎间孔脊柱内窥镜技术治疗腰椎间盘突出症合并神经根管狭窄[J]. 中国微创外科杂志, 2015, 15(6): 522-526.

- [14] 白一冰, 李嵩鹏, 王力文, 等. 改良 TESSYS 技术治疗腰椎神经根管狭窄症[J]. 颈腰痛杂志, 2015, 36(1): 16-19.
- [15] Choi, G., Lee, S.H., Raiturker, P.P., *et al.* (2006) Percutaneous Endoscopic Interlaminar Discectomy for Intracanalicular Disc Herniations at L5-S1 using a Rigid Working Channel Endoscope. *Neurosurgery*, **58**, 59-68.
- [16] Ruetten, S., Komp, M. and Godolias, G. (2006) A New Full-Endoscopic Technique for the Interlaminar Operation of Lumbar Disc Herniations using 6-mm Endoscopes: Prospective 2-Year Results of 331 Patients. *Minimally Invasive Neurosurgery*, **49**, 80-87. <https://doi.org/10.1055/s-2006-932172>
- [17] 李振宙, 侯树勋, 宋科冉, 等. 经椎板间完全内镜下 L2-5 椎间盘摘除术的手术策略[J]. 中国矫形外科杂志, 2014, 22(3): 201-207.
- [18] 王冰, 吕国华, 李晶, 等. 完全内镜下经椎板间入路治疗腰椎间盘突出症的对比研究[J]. 中华外科杂志, 2011, 49(1): 74-78.
- [19] Hirano, Y., Mizuno, J., Takeda, M., *et al.* (2012) Percutaneous Endoscopic Lumbar Discectomy Early Clinical Experience. *Neurologia Medico-Chirurgica (Tokyo)*, **52**, 625-630. <https://doi.org/10.2176/nmc.52.625>
- [20] 钟琼, 刘勇, 魏俊. 经皮脊柱内镜椎板间入路治疗腰椎间盘突出症的进展[J]. 中国疼痛医学杂志, 2016(3): 219-222.
- [21] Chen, H.T., Tsai, C.H., Chao, S.C., *et al.* (2011) Endoscopic Discectomy of L5-S1 Disc Herniation via Interlaminar Approach: Prospective Controlled Study under Local and General Anesthesia. *Surgical Neurology International*, **6**, 93.
- [22] Li, S., Xia, H. and Han, C. (2015) Retrospective Analysis on Correlation Factors of Preserving the Ligamentum Flavum in Microendoscopic Discectomy. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, **139**, 46-50. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2015.08.018>

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2168-5584, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: hjs@hanspub.org