

微创腰椎椎间融合的相关问题

【编者按】微创腰椎椎间融合术是近年来发展起来的新技术。其目的在于采用不同的微创入路结合特殊设计的手术器械与置入物,在取得优于或不低于传统开放腰椎椎间融合术效果的同时减少手术创伤,促使患者早日康复。近年来我国微创腰椎椎间融合技术已得到迅速发展,并已取得令人瞩目的成绩。但我们必须清楚地认识到:微创技术只是传统脊柱手术积极和有意意义的补充,有其固有的局限性和潜在风险,因此应避免工作中的盲动与冲动,扬长避短,以使微创腰椎椎间融合技术健康顺利发展。为此,本期特邀国内相关脊柱外科专家就微创腰椎椎间融合的有关问题进行讨论,供同道们参考。

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2009.05.02

中图分类号:R681.5,R616 文献标识码:C 文章编号:1004-406X(2009)-05-323-07

对开展微创腰椎椎间融合术的看法

池永龙,王向阳(温州医学院附属第二医院骨科 325027 浙江省温州市)

腰椎椎间融合术已被广泛用于腰椎退变性疾病、腰椎不稳及椎间盘源性疾病的治疗。根据入路的不同可分为:后路腰椎椎间融合 (posterior lumbar interbody fusion, PLIF), 经椎间孔腰椎椎间融合 (transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF), 经横突间腰椎椎间融合 (intertransverse lumbar interbody fusion, ILIF), 外侧腰椎椎间融合 (lateral lumbar interbody fusion, LLIF), 极外侧腰椎椎间融合 (extreme lateral lumbar interbody fusion, XLIF 或 direct lateral lumbar interbody fusion, DLIF), 前路腰椎椎间融合 (anterior lumbar interbody fusion, ALIF) 和经骶前间隙轴向腰椎椎间融合 (axial lumbar interbody fusion, AxiaLIF)。上述技术可通过小切口或经皮的方法建立工作通道 (可采用扩张套管或自动拉钩系统), 借助放大镜 (loupe)、显微镜 (microscope) 或内窥镜 (endoscope) 等装置来达到微创目的。在此基础上可附加后路经皮椎弓根螺钉系统或经皮椎板关节突螺钉内固定, 以提高节段稳定性, 达到椎间融合的目的。脊柱外科医生如何选择合适的微创融合技术是值得探讨的问题。

首先, 脊柱外科医生应对这些微创技术各自的适应证有全面的了解, 理解掌握理想融合的条件与影响因素, 并根据自己的临床经验和技能来选择融合方式, 同时防范各种融合技术所致的并发症。

理想的椎间融合应具备: (1) 良好的植骨床, 要求彻底清除椎间盘组织和终板软骨; (2) 良好的融合材料, 选择有活跃成骨、骨诱导和爬行替代而无免疫活性的骨移植材料, 辅以椎间融合器; (3) 良好的内固定器械以维持局部的矫形和稳定; (4) 排除一切影响融合的因素, 如感染、吸烟等。附加内固定时应遵循脊柱生物力学原则, 慎重选择单侧椎弓根螺钉内固定, 特别是腰椎滑脱或退变性脊柱侧凸患者应该选择双侧椎弓根螺钉固定, 否则易导致椎弓根螺钉系统断裂或椎间融合器移位^[1,2]; 单枚椎间融合器置入时应严格掌握置入位置、高度和接触面积, 否则易致椎间倾斜、融合器移位及假关节形成。椎弓根螺钉置入应超过椎体直径的 80%, 螺钉直径、螺距和螺纹要足够, 以增加螺钉的抗拔出, 更好地获得即刻稳定和维持矫形的目的^[3,4]。术者必须进行良好的岗前操作培训、严格掌握手术适应证; 详细了解手术全过程, 熟悉手术每个步骤, 区分不同技术的特点和要求; 术中应严格规范操作, 预防医源性损伤, 重视术后观察与治疗。

腹腔镜前路融合术所致并发症包括逆向射精、血管损伤、输尿管损伤, 操作难度高, 目前已很少应用。微创 PLIF 术中需牵拉硬膜和神经根, 易导致神经根、马尾神经和硬膜损伤, 且增加硬膜外瘢痕粘连的形成及因分离牵拉硬膜引起的术中出血, 一般应用于 L3 以下节段。微创 TLIF 能克服上述缺点, 可应用于腰椎所有节段, 是目前应用最广泛的一种微创融合技术。微创 XLIF 可避免移动大血管、腰丛和交

感神经丛,但易损伤生殖股神经,导致腹股沟和大腿部位感觉障碍。该技术以选择 L1~L4 节段为好,应用于 L4/5 和 L5/S1 节段时必须注意大血管的位置和髂骨的阻挡。微创 AxiaLIF 是目前为止真正意义上的经皮腰椎椎间融合术,避免了对纤维环及周围组织的破坏,可应用于 L5/S1 节段后路融合失败的补救、I 或 II 度腰椎滑脱及严重的椎间盘源性腰痛。由于大部分腰椎疾患需要进行椎管减压,因此 XLIF 和 AxiaLIF 适应证较窄,目前临床应用例数较少,需要进一步评价。

微创腰椎椎间融合术虽然具有椎旁软组织损伤少,术中出血少,住院时间短,患者易接受,并可使患者获得相似的功能评分和植骨融合率,但要开展却有一定的风险,尚有许多问题需要进一步改进。如微创腰椎融合术手术通道固定有限,往往暴露不充分,增加了椎管减压和椎间植骨融合的难度和损伤风险,并使得在置入椎弓根螺钉及放置椎间融合器时有一定的困难,因而较开放手术容易出现内固定物放置不当^[5]、椎间准备不好或植骨不够而导致假关节形成^[6]。

和传统手术相比,微创腰椎椎间融合术仍费时、费力、技术要求和操作难度较高,需特殊设备和工具,术中医患所受辐射量较大^[6-8]。掌握微创新技术有一个陡峭的学习曲线且时间较长,需要熟悉脊柱周围的三维解剖。传统的大体解剖知识不适于微创外科发展,需要有更多微创解剖和影像学新知识来指导临床工作。虽然微创腰椎椎间融合术的近期临床效果较好,但目前的临床报道大多为一些回顾性分析,在广泛推广这些微创椎间融合技术之前,尚需作长期的前瞻性随机对照研究。

参考文献

1. Tuttle J, Shakir A, Choudhri HF. Paramedian approach for transforaminal lumbar interbody fusion with unilateral pedicle screw fixation: technical note and preliminary report on 47 cases[J]. Neurosurg Focus, 2006, 20(3): E5.
2. Aoki Y, Yamagata M, Nakajima F, et al. Posterior migration of fusion cages in degenerative lumbar disease treated with transforaminal lumbar interbody fusion: a report of three patients[J]. Spine, 2009, 34(1): E54-58.
3. Zindrick MR, Wiltse LL, Widell EH, et al. A biomechanical study of intrapeduncular screw fixation in the lumbosacral spine[J]. Clin Orthop Relat Res, 1986, 203: 99-112.
4. Skinner R, Maybee J, Transfeldt E, et al. Experimental pullout testing and comparison of variables in transpedicular screw fixation: a biomechanical study[J]. Spine, 1990, 15(3): 195-201.
5. Dhall SS, Wang MY, Mummaneni PV. Clinical and radiographic comparison of mini-open transforaminal lumbar interbody fusion with open transforaminal lumbar interbody fusion in 42 patients with long-term follow-up[J]. J Neurosurg Spine, 2008, 9(6): 560-565.
6. Schizas C, Tzinieris N, Tsiroidis E, et al. Minimally invasive versus open transforaminal lumbar interbody fusion: evaluating initial experience[J]. Int Orthop, 2008, [Epub ahead of print].
7. Park Y, Ha JW. Comparison of one-level posterior lumbar interbody fusion performed with a minimally invasive approach or a traditional open approach[J]. Spine, 2007, 32(5): 537-543.
8. 周跃, 王建, 初同伟, 等. 经皮椎弓根螺钉固定、内窥镜下腰椎管减压、椎间融合的临床应用[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2007, 17(5): 333-336.

微创经椎间孔腰椎椎间融合术的优势及存在的问题

吕国华(中南大学湘雅二医院脊柱外科 410011 长沙市)

椎间融合由于具有稳定脊柱前中柱的生物力学优势而成为腰椎融合的主要术式。根据手术入路不同,腰椎椎间融合可以分为前路腰椎椎间融合术(ALIF)、后路腰椎椎间融合术(PLIF)和经椎间孔腰椎椎间融合术(TLIF)等 3 种方法。TLIF 是近十年来发展的新的椎间融合技术,与 PLIF 相比,可减少医源性神经损伤、获得环行融合和避免传统脊柱前方显露的相关并发症。然而,采用传统开放性 TLIF 常会造成肌肉广泛损伤,从而导致患者术后出现腰部不适或其他并发症,影响手术长期疗效。

随着脊柱微创技术的迅猛发展,近年来传统 TLIF 技术得到了不断改进。Foley 等^[2]首先报道了微创经椎间孔腰椎椎间融合术(MITLIF),作者利用特殊工作套管,经肌间隙通过切除一侧椎间小关节和暴露椎间隙的后外侧来完成手术操作,获得了良好微创效果。正是由于 Foley 早期有效的研究,使得人们有兴趣进一步尝试与开展微创 TLIF。与开放手术相比,MITLIF 的独特优势在于避免了大范围的肌肉软组织剥离或切断,明显减少了术中出血、术后疼痛和住院时间,减少了对神经根的刺激、术后瘢痕形成以

及医源性腰痛的发生,并且保留了开放手术的特点,通过单一后方入路即可同时完成减压、复位、固定以及前后柱融合。因为有足够的骨接触面和丰富的血供,椎间植骨能够获得满意的融合率。

目前微创 TLIF 技术主要有两种术式,一种是利用直径比较大的工作套筒(3~4cm),以病变节段为中心扩张显露来完成减压、融合与固定,称为小切口(Mini-open)TLIF 技术^[4];另一种是首先借助 Sextant 系统行双侧经皮椎弓根螺钉固定,再利用工作套管操作实施单侧 TLIF 术。后一种术式称为经皮微创 TLIF 手术,切口更小,更能体现微创技术的优势,但学习曲线较前者陡峭,设备要求更高。Deutsch 等^[5]采用第一种术式治疗了 20 例患者,有 85%(17/20)的患者获得良好的临床效果。Schwender 等^[6]报道了 49 例经皮微创 TLIF 手术患者,平均手术时间 240min,出血量 140ml,平均住院时间 1.9d,平均随访 22.6 个月,所有患者 3 个月后能够完全从事术前工作,VAS 评分由术前 7.2 分减为 2.1 分,ODI 由术前的 46 下降至 14,末次随访时获得 100%的融合率。Park 等^[7]报道了 40 例经皮微创 TLIF 治疗的腰椎滑脱症患者,随访 2 年以上,获得满意的复位和疼痛缓解。

微创 TLIF 技术的出现,是脊柱外科适应现代科技发展趋势的产物,是对传统脊柱外科技术积极有益的补充。因此,手术决策的制定必须同时兼顾术者自身经验、患者具体情况和社会因素。鉴于复杂的技术要求,手术医师开展微创手术之前必须要严格掌握适应证和熟悉开放 TLIF 技术,并且已经接受过内窥镜下椎间盘切除的操作训练。目前比较公认的微创 TLIF 适应证有:椎间盘退变所引起的顽固性腰痛;伴有腰椎不稳的椎间盘突出和椎管狭窄症;Ⅱ度以内的腰椎滑脱;椎间假关节形成等。尽管微创 TLIF 手术可以应用于 2 个节段椎体间融合,也可以允许多节段单侧开窗,但是治疗单个节段椎间盘病变的临床效果要优于多节段病变患者。因为是在一侧椎间孔内进行操作,没有或仅有单侧神经根症状的椎间盘疾患是微创 TLIF 手术的最佳适应证。主要禁忌证是患者有严重的骨质疏松、双侧硬膜外纤维化、后路广泛椎板切除减压术史等。另一个少见禁忌证是椎间孔内存在“联合神经根”(conjoined nerve root),但这种解剖学变异通常术前很难被发现。Holly 等^[3]认为即使术中将小关节切除以后才发现有神经根变异,仍然应该放弃 TLIF 而改为其他术式。

正如其他微创脊柱外科技术一样,微创 TLIF 技术虽取得了一定疗效,但我们亦不能忽视其固有缺陷,盲目夸大有效性而不重视存在的问题势必会将微创 TLIF 技术导入误区。笔者体会,微创 TLIF 存在的以下问题应当引起关注:(1)必须切除一侧小关节,L5/S1 节段显露和操作困难,椎管后方减压受限,一侧入路无法显露对侧椎间孔和神经根管而难以直接减压;(2)内窥镜下操作需要较长的学习曲线,手术本身亦有一定的并发症发生率。Mummaneni 等^[4]报道了硬膜囊撕裂、脑脊液漏,术中神经根损伤和置入物位置不当等并发症。Schwender 等^[6]报告 49 例患者中有 2 例椎弓根螺钉移位,1 例融合器位置不当,1 例发生对侧神经根管狭窄。由于 TLIF 只能进行单侧操作,为了避免对侧的内固定切口,一些作者使用微创 TLIF 加单侧钉棒固定技术,但其力学强度远低于双侧钉棒固定^[8]。另外,与 ALIF 相比,Hsieh 等^[9]认为 TLIF 术后椎间孔高度、椎间隙成角和腰椎前凸的恢复程度明显不如前者,说明 TLIF 手术在恢复脊柱整体的矢状面平衡上能力不足,从而可能会影响治疗的远期效果。

微创化手术已逐渐成为脊柱外科发展趋势,TLIF 尤其是经皮微创的 TLIF 手术由于具有一定的技术优势而逐渐得到认可与应用。但由于缺乏前瞻性的随机双盲对照研究,腰椎的椎间融合技术究竟孰优孰劣尚存有争议。正如有些学者^[10]所述:“接受腰椎融合术的患者在病情、种族、生活习惯以及个体解剖等方面都是不同的,应当重视个体差异这一因素”。因此,掌握腰椎融合术的手术适应证远比选择手术操作方式更为重要。在不断完善各种操作技术的同时,更需要为每个患者制定最恰当的个体化治疗方案。

参考文献

1. Harms J, Rolinger H. A one-stager procedure in operative treatment of spondylolistheses:dorsal traction-reposition and anterior fusion (author's transl)[J].Z Orthop Ihre Grenzgeb,1982,120(3):343-347.
2. Foley KT,Holly LT,Schwender JD.Minimally invasive lumbar fusion[J].Spine,2003,28(15 Suppl):S26-35.
3. Holly LT,Schwender JD,Rouben DP,et al.Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion:indications,technique,and complications[J].Neurosurg Focus,2006,20(3):E6.
4. Mummaneni PV,Rodts GE Jr.The mini-open transforaminal lumbar interbody fusion[J].Neurosurgery,2005,57(4 Suppl):256-261.

5. Deutsch H, Musacchio MJ. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion with unilateral pedicle screw fixation[J]. Neurosurg Focus, 2006, 20(3):E10.
6. Schwender JD, Holly LT, Rouben DP, et al. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF): technical feasibility and initial results[J]. J Spinal Disord Tech, 2005, 18(Suppl):S1-6.
7. Park P, Foley KT. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion with reduction of spondylolisthesis: technique and outcomes after a minimum of 2 years' follow-up[J]. Neurosurg Focus, 2008, 25(2):E16.
8. Schleicher P, Beth P, Ottenbacher A, et al. Biomechanical evaluation of different asymmetrical posterior stabilization methods for minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion[J]. J Neurosurg Spine, 2008, 9(4):363-371.
9. Hsieh PC, Koski TR, O'Shaughnessy BA, et al. Anterior lumbar interbody fusion in comparison with transforaminal lumbar interbody fusion: implications for the restoration of foraminal height, local disc angle, lumbar lordosis, and sagittal balance [J]. J Neurosurg Spine, 2007, 7(4):379-386.
10. Herkowitz HN, Dvorak J, Bell GR, et al. Lumbar Spine[M]. 3rd ed. USA: Lippincott Williams & Wilkins, 2004:338.

经皮椎间孔内窥镜技术的现状与未来

周 跃(第三军医大学附属新桥医院骨科 400037 重庆市)

经皮椎间孔内窥镜辅助下腰椎间盘突出术是在经皮椎间盘自动切吸术的基础上发展而来的。在局麻下行腰椎侧后路经皮穿刺,将直径 7.5mm 的手术工作通道经椎间孔入路直接行椎间盘内或椎管内置入,并在内窥镜可视下直接取出突出或脱出的椎间盘致压物。由于手术在局麻下操作,手术中不破坏腰椎重要骨关节韧带结构,对腰椎稳定性无显著影响,不需要牵拉神经根和硬脊膜囊,对椎管内神经组织无明显骚扰,不会导致椎管内明显的出血和粘连,具有手术创伤小、术后卧床时间短、手术费用较低和恢复较快等优点。

目前临床上最常采用的两种术式分别为 Yeung 等^[1]介绍的经 Kambin 安全三角区进入椎间盘内行间接椎间盘减压的 YESS(Yeung endoscopic spine system)技术和 Hoogland 等^[2]设计的经椎间孔进入椎管内行直接神经根松解和减压的 TESSYS(transforaminal endoscopic spine system)技术。虽然这两种技术都是在局麻下经后外侧入路行腰椎间盘切除,但无论在手术理念、穿刺方向和手术工作套管的位置上都有所不同。YESS 技术是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,同时将手术工作套管末端设计为不同角度斜面,这些设计不但使术者在广角手术视野下经单通道即可完成直视下的椎间盘切除和神经根减压,而且也可在同一广角视野下看见硬膜外间隙、纤维环的内外侧壁和椎间盘内间隙。在具体手术操作技巧上,采用经椎间孔内 Kambin 安全三角区进入椎间盘,由椎间盘内向外逐步切除椎间盘组织,并在高速磨钻、双极射频和侧孔激光辅助下行椎间孔扩大成形的单通道或双通道技术。Yeung 等^[1,3]对 307 例患者行侧后路经皮椎间孔内窥镜下腰椎间盘突出手术,术后优良率为 89.3%,满意率为 90.7%,并发症发生率为 3.5%。手术操作比较安全、简单和容易掌握,但也存在适应证相对狭窄,难以摘除脱出和游离的椎间盘组织。Hoogland 等^[2]针对 YESS 技术存在的不足,设计了一套不同直径的椎间孔铰刀,通过逐级铰除部分上关节突前下缘骨质结构,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取出脱出或游离腰椎间盘组织。采用该技术不但能处理各种类型的腰椎间盘突出或脱出,而且还能直接取出游离的椎间盘组织,并可同时行腰椎间孔扩大成形。由于 TESSYS 手术是经扩大后的椎间孔进入椎管,不但手术工作套管比较容易置入,而且不经范围比较狭小的 Kambin 三角进入椎间盘内,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。

经皮椎间孔内窥镜辅助下腰椎间盘突出术常见风险是椎间隙感染、神经根损伤、硬脊膜撕裂、出血、椎间孔瘢痕组织形成等,但发生率极低^[4]。纤维环前方穿通可能导致肠道、血管损伤,是潜在的手术风险。内窥镜下手术的缺陷是有的器械要在“盲视”或“二维空间”状态下操作,术者心中必须清楚器械的置入深度和周围组织的重要解剖结构,在开窗的时候保护好重要组织结构。脊神经根可能贴附在突出的椎

间盘组织或纤维环上,可能被骨铰刀或其他手术器械连同椎间盘一起被切除。另外,必须注意解剖和神经根变异,如神经根分叉,可能被包埋在突出的椎间盘组织或纤维环上,稍不小心就会造成损伤。

手术后的神经根性痛觉过敏和灼样神经根痛是经皮椎间孔内窥镜术后最常见的并发症,术后感觉异常的发生率为 7%~25%^[5]。Choi 等^[6]报道的术后灼样神经根痛发生率为 8%,而 Jang 等^[7]报道的发生率高达 17%。一般为一过性,通常发生在术后数日或数周,这种情况无法完全避免,即使使用皮节体感诱发电位、持续性肌电图等神经监护手段也无法确定其原因。虽然经皮椎间孔内窥镜手术后发生神经根性痛觉过敏和灼样神经根痛的确切原因尚不完全清楚,但不少学者认为手术操作过程中过度刺激或损伤神经根和脊神经节,特别是手术中反复的椎间孔穿刺、因工作套管安置太靠椎间孔近端从而挤压神经根和脊神经节,以及双极射频电刀或激光的过度使用都是导致手术后神经根充血水肿和脊神经节炎的主要原因^[8]。

经皮椎间孔内窥镜下手术有着陡峭的学习曲线,但通过正规培训后每个脊柱外科医生都能掌握。在学习任何一个新技术的过程中,手术早期并发症的发生率都比较高,但随着手术操作经验和技巧的提高,手术并发症的发生率会迅速降低。经皮椎间孔内窥镜下手术因是经狭小的椎间孔进入椎管或经 Kambin 三角进入椎间盘内,理论上会增加医源性损伤风险。但因手术操作在局麻下进行,患者处于清醒状态,能把术中疼痛感觉迅速反馈给医生,从而保证了手术的安全。新式的神经监护仪器和设备能在刺激神经的时候提醒医生,甚至在器械尚未有直接接触到神经时就能敏感地监测和提醒医生。

经皮椎间孔内窥镜下的脊柱手术虽然具有许多优点,但也存在不足。内窥镜下的手术使外科医生视觉局限于内窥镜摄像头的狭小视野,而且镜头又常被血液、水雾和烟雾阻挡,在有重要神经血管的部位,应用常常受限。为保证手术的安全,医生必须在 X 线透视下操作,承受大量 X 射线的照射。针对内窥镜下手术对医生与患者所造成的风险,最有意义的进展是影像导航技术的临床应用。影像导航通过术前和术中患者的个体数据进行解剖定位、显示器械轨迹和位置,从而增强外科医生控制器械、辨认特殊解剖结构的能力。在后外侧经皮椎间孔内窥镜下椎间盘切除术中使用影像导航技术的缺陷是:①目前的图像尚不能清晰显示神经根,这样就很难完全避免神经根损伤;②目前的导航系统需要固定的骨性标志来进行影像套合,但后外侧经皮椎间孔内窥镜下椎间盘切除术中其终端是椎间盘或椎管内,并未涉及骨性标志,骨表面的套合是不准确的,即便是可信的,由于抵达工作区的距离较长也会产生较大的不准确性。解决这一问题的办法是使用术中生物传感器。微处理器技术的进步已产生了智能传感器,它在一块集成电路芯片(IC chip)上集成了感知和数据处理功能并用于医疗用途。该传感器可置入椎间盘内或椎间盘外并能检测物理、化学和生物的改变。Andrews 等^[9]使用这一技术在不同条件下进行体内即时(Real-time)分辨组织的测试,目的在于改进该技术用于即时分辨神经根和周围组织,并寻找后外侧经皮椎间孔下椎间盘切除术器械进入椎间隙的正确安全位点。我们推测未来经皮椎间孔下微创椎间盘切除术将演变为影像导航下的精确穿刺与靶向摘除椎间盘。

经皮椎间孔内窥镜下微创腰椎间融合和椎间盘的再生是未来重要发展方向。目前有学者尝试通过一个特殊工具向椎间盘内填充有凝胶或高聚物膨胀装置的球囊,球囊可膨胀到所需的大小以达到经皮微创椎间融合的目的。经皮椎间孔内窥镜下手术的未来一片光明,伴随新的影像系统、内窥镜、内窥镜器械的迅速发展,经皮椎间孔内窥镜下的微创腰椎融合、髓核置换和干细胞移植促进椎间盘的修复与再生等手术,必将成为未来最具发展潜力和最微创的脊柱内窥镜技术之一。

参考文献

1. 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.
2. 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): E890-897.
3. Yeung AT, Yeung CA. Advances in endoscopic disc and spine surgery: foraminal approach[J]. Surg Technol Int, 2003, 11: 255-263.
4. Ruetten S, Komp M, Merk H, et al. Use of newly developed instruments and endoscopes: full-endoscopic resection of lumbar disc herniations via the interlaminar and lateral transforaminal approach[J]. J Neurosurg Spine, 2007, 6(6): 521-530.

5. Tessitore E, de Tribolet N. Far-lateral lumbar disc herniation: the microsurgical transmuscular approach[J]. Neurosurgery, 2004, 54(4): 939-942.
6. Choi G, Lee SH, Bhanot A, et al. Percutaneous endoscopic discectomy for extraforaminal lumbar disc herniations: extraforaminal targeted fragmentectomy technique using working channel endoscope[J]. Spine, 2007, 32(2): E93-E99.
7. Jang JS, An SH, Lee SH. Transforaminal percutaneous endoscopic discectomy in the treatment of foraminal and extraforaminal lumbar disc herniations[J]. J Spinal Disord Tech, 2006, 19(5): 338-343.
8. Ahn Y, Lee SH, Park WM, et al. Posterolateral percutaneous endoscopic lumbar foraminotomy for L5-S1 foraminal or lateral exit zone stenosis[J]. J Neurosurg, 2003, 99(3 Suppl): 320-323.
9. Andrews DW, Lavyne MH. Retrospective analysis of microsurgical and standard lumbar discectomy[J].

脊柱经皮穿刺椎间融合技术及相关问题

王文军, 晏怡果 (南华大学附属第一医院脊柱外科 421001 湖南省衡阳市)

近年来经皮微创技术发展很快, 椎间盘源性疾病的介入治疗、经皮脊柱关节融合术和经皮椎体内植骨术等技术的应用日益广泛, 但由于操作空间小和非直视下操作, 常常面临植骨融合操作困难和效果不确切的难题, 如何通过适当方式进行植骨融合来达到重建脊柱稳定性和恢复脊柱功能是值得探讨的课题。

经皮穿刺界面融合技术主要有经皮穿刺逐级扩张建立非直视操作管道和经皮穿刺建立内窥镜辅助工作通道两种途经。2003 年 Folman 首先报道了经皮穿刺 B-twin 椎间融合技术, 即经侧后方入路完成经皮穿刺腰椎间盘切吸术(percutaneous nucleotomy, PN)并处理相应椎间隙的上下终板后, 在椎间隙植骨并将 1~2 枚可膨胀式椎间融合器(B-twin)置入椎间隙内, 以求达到椎体即时和长久稳定的效果^[1,2]。该融合技术有两个关键点: 一是椎间隙上下终板的彻底清除, 良好的植骨接触面是有效植骨融合的先决条件; 二是有效的植骨, 在 B-twin 置入椎间隙以前必须在椎间隙内植入一定量的碎骨粒, 如果在 B-twin 膨胀开以后再植骨将无法完成足量有效的植骨。椎间盘组织切除不彻底和植骨量不足将影响植骨融合效果, 术后椎间隙塌陷也是需要面对的问题, 远期疗效还在进一步观测之中。

针对 L5/S1 椎间盘源性病变, 2008 年 Aryan 报道应用经皮 L5/S1 轴向椎间融合术(AxiaLIF)治疗腰痛, 取得了满意疗效^[3]。该术式为经皮在尾骨下方经直肠后间隙置入工作通道, 经骶骨向 L5 作骨性工作通道, 通过特制器械经通道完成 L5/S1 椎间盘切除及植骨, 同时在通道内轴向置入特制 cage。他报道的 35 例患者中 91%达到了有效的植骨融合。经该通道能否完成有效的椎间盘切除、去除终板、完成有效植骨融合及远期疗效有待大宗病例报道及远期随访结果。

内窥镜辅助下经皮穿刺界面融合技术最早开展的是腰椎间盘切除椎间融合术, 包括后外侧途径内窥镜下腰椎间盘切除术、椎间孔途径内窥镜下腰椎间盘切除术及开展最多的椎板间隙途径内窥镜下腰椎间盘切除术(microendoscopic discectomy, MED)。根据融合技术可分为后路腰椎椎间融合术(PLIF)和经椎间孔入路腰椎椎间融合术(TLIF)。这些融合技术均是在内窥镜下切除椎间盘及去除终板, 同时进行植骨或椎间融合器如 B-twin 等植骨融合。改良的椎间盘内窥镜系统如 METRx 可以同时辅以椎弓根螺钉系统内固定, 达到与开放手术相同的椎间盘切除效果, 配合适当的植骨及内固定, 植骨融合效果确切可靠。文献报道植骨融合率在 90%以上^[2,4]。部分患者在椎间盘切除后仅进行椎间隙植骨或椎板植骨而不进行内固定, 植骨融合率同样满意, 但目前还缺少多中心大宗病例报道。

随着腹腔镜技术的不断完善, 下腰椎前路微创融合技术得以开展。1991 年 Obenchain 报道了第 1 例应用腹腔镜行前路腰椎间盘切除的手术, 1995 年 Zucherman 等^[5]报告了腹腔镜下脊柱融合术。但该技术主要适用于 L5/S1 椎间隙和髂血管分叉点较高病例的 L4/5 椎间隙。1998 年 McMee 首次报道 18 例经后腹膜内窥镜途径进行脊柱手术, 该术式没有节段限制, 除髂骨较高的患者 L5/S1 椎间隙应用有一定困难外其余间隙均可方便应用。腹腔镜技术属于前路腰椎椎间融合术(ALIF), 在腹腔镜直视下可以彻底切除椎间盘, 应用骨块或椎间融合器进行植骨, 融合率较高。但该技术需要熟练的腹腔镜技术作为基础,

否则手术风险反而增加。

相对于腹腔镜辅助技术而言,胸腔镜下手术虽然创伤小,但由于不仅需要胸腔镜设备及镜下脊柱外科特殊操作器械,而且需要受过系统训练操作熟练的胸外科医师的协助等原因,该技术开展并不普及。1993 年 Mack 等首次报道应用现代胸腔镜技术进行脊柱外科手术,目前已经成功应用于脊柱侧凸、结核、肿瘤及骨折等的治疗。在胸腔镜的辅助下可以进行椎间盘切除松解、半椎体切除、病变椎体切除及脓肿清除等^[6],然后进行椎间隙植骨融合,同时可进行前路固定以提高植骨融合率。

有学者报道^[7]采用前路或后路经皮穿刺行 C1/2 侧块螺钉内固定同时行植骨融合术治疗 C1/2 不稳,对于无明显脱位或脱位已经复位的患者在透视下通过前路或后路完成侧块螺钉的置入并无困难,但在 6mm 直径的工作通道下完成 C1/2 侧块关节的去关节囊及关节面并完成有效的植骨存在一定困难,尚需要更多的确切植骨融合随访病例来总结证实。经椎弓根椎体内植骨是 Daniaux 在 1982 年首先提出的,主要应用于椎体骨折,植骨材料包括自体骨、同种异体骨、甲基丙烯酸甲酯骨水泥(PMMA)及磷酸钙骨水泥(CPC)等。对于轻度压缩性骨折经皮注射 PMMA 的近期疗效满意,但远期存在临界面骨吸收、骨水泥松动等缺点,而 CPC 生物降解骨融合爬行替代的时间较长。自体骨是最理想的植骨材料,但由于即刻稳定性差,因此往往需要联合应用脊柱内固定。

总之,各种经皮穿刺椎间融合技术各有其特点和适应证,临床应用时严格选择适应证。

参考文献

1. Folman Y, Lee SH, Silvera JR, et al. Posterior lumbar interbody fusion for degenerative disc disease using a minimally invasive B-twin expandable spinal spacer: a multicenter study[J]. Spinal Disord Tech, 2003, 16(5): 455-460.
2. 王文军, 姚女兆, 王麓山, 等. 可膨胀性椎间融合器在腰椎退行性疾患治疗中的应用[J]. 中华骨科杂志, 2007, 27(12): 889-892.
3. Aryan HE, Newman CB, Gold JJ, et al. Percutaneous axial lumbar interbody fusion (AxialLIF) of the L5-S1 segment: initial clinical and radiographic experience[J]. Minim Invasive Neurosurg, 2008, 51(4): 225-230.
4. 王建, 周跃, 初同伟, 等. 改良内窥镜下行后路腰椎间融合和经皮椎弓根螺钉固定治疗腰椎退行性疾患[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2007, 17(12): 908-912.
5. Zucherman JF, Zdeblick TA, Bailey SA, et al. Instrumented laparoscopic spinal fusion: preliminary results[J]. Spine, 1995, 20(18): 2029-2034.
6. Mack MJ, Regan JJ, Bobechko WP, et al. Application of thoracoscopy for diseases of the spine[J]. Ann Thorac Surg, 1993, 56(3): 736-738.
7. 毛方敏, 池永龙, 徐华梓, 等. 经皮后路侧块螺钉内固定治疗 C1, 2 不稳的初步探讨[J]. 温州医学院学报, 2005, 35(3): 213-215.

(收稿日期: 2009-03-03)

(本文编辑 卢庆霞)

消息

2009年第二届脊柱畸形年会征文通知

由 SDSG(脊柱畸形研究组)中国分会主办、南京鼓楼医院脊柱外科承办的 2009 年中国第二届脊柱畸形年会, 将于 2009 年 10 月 9 日至 11 日在南京举办。国际脊柱畸形研究组是 2000 年在美国成立, 由 50 多位国际脊柱畸形矫正专家组成的国际专业脊柱畸形研究学术组织。中国分会是国际脊柱畸形研究组在中国的分支机构, 是经由国际脊柱畸形研究组建议, 由国内脊柱侧凸矫形专家、PUMC 分型奠基人邱贵兴院士和脊柱侧凸矫形专家南京鼓楼医院邱勇教授发起, 于 2007 年 10 月 15 日在杭州正式成立。目前中国分会由邱贵兴院士担任主席, 邱勇教授担任副主席, 是代表中国脊柱侧凸研究的正式学术机构。继脊柱畸形国际研究组中国分会的第一届脊柱畸形年会于 2008 年 7 月 10 日~13 日举行后, SDSG 中国分会将于 2009 年 10 月 9 日~11 日在南京召开“2009 年第二届脊柱畸形年会”。

本次征文内容与要求: 脊柱侧凸发病学的基础研究; 脊柱侧凸治疗分型技术及结果的相关研究; 脊柱侧凸并发症的预测与治疗; 各种脊柱后凸畸形的基础研究与临床。投稿以电子邮件形式, 用 WORD 文档, 要求文章未在国内外公开发表, 需提供全文和 2000 字的结构式摘要。电子邮件: scoliosis2002@sina.com。截稿日期为 2009 年 9 月 10 日。

本次会议将进行脊柱畸形复杂病例的讨论, 并特邀美国 SDSG 成员和国内外著名脊柱畸形专家参加。SDSG 中国分会热忱地欢迎全国各地的脊柱畸形矫形的骨科同道们的加入与积极参与, 为提高我国脊柱畸形诊疗水平共同努力!