

· 技术创新 ·

开放获取

单侧双通道内镜治疗颈胸交界处椎间盘突出症[△]

闫浩, 刘伟强*, 李金戈, 王怀斌, 王炳武

[山东第二医科大学第一附属医院(潍坊市人民医院), 山东潍坊 261041]

摘要: [目的] 介绍单侧双通道内镜(unilateral biportal endoscopy, UBE)技术治疗颈胸交界处椎间盘突出症的手术技术和初步临床效果。[方法] 对颈胸交界处椎间盘突出的8例患者进行脊柱内镜单侧双通道技术。C形臂X线机透视下确定观察、工作通道, 磨除C₇下缘、T₁上缘部分椎板、侧块, 切除部分黄韧带, 用神经钩钩出突出的髓核组织, 髓核钳取出脱出的椎间盘, 减压硬膜囊和神经根。[结果] 8例患者均顺利完成手术, 未发生严重并发症, 如硬膜或神经根损伤, 手术时间(152.0±18.0) min; 术中出血量(37.5±4.6) mL; 术后住院时间(4.6±0.5) d。所有患者切口均实现一期愈合。所有患者在6个月的随访中颈部疼痛均消失或明显缓解, 肢体无力和感觉减退症状较术前均明显减轻。[结论] UBE技术在治疗颈胸交界处椎间盘突出症中技术可行, 同时并发症发生率较低, 具有良好的临床效果。

关键词: 颈胸交界处, 单侧双通道内镜技术, 椎间盘突出症, 脊柱内镜

中图分类号: R681.53 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2025) 08-0721-05

Unilateral biportal endoscopy for cervicothoracic junction disc herniation // YAN Hao, LIU Wei-qiang, LI Jin-ge, WANG Huai-bin, WANG Bing-wu. People's Hospital of Weifang City, Shandong Second Medical University, Weifang 261041, Shandong, China

Abstract: [Objective] To introduce the surgical technique and preliminary clinical outcome of unilateral biportal endoscopy (UBE) for cervicothoracic junction disc herniation. [Methods] A total of 8 patients received UBE discectomy for cervicothoracic disc herniation. The observation and working tubes were placed under guidance of fluoroscopy. Under the endoscopy, part of the lamina and lateral mass were removed at the lower edge of C₇ and the upper edge of T₁, and part of the yellow ligament was also excised to expose the protruding nucleus pulposus tissue. After the protruding disc was removed by nerve hook and forceps, the dural sac and nerve root were decompressed completely. [Results] All the 8 patients had endoscopic discectomy performed successfully without serious complications such as dural or nerve root injury, while with operation time of (152.0±18.0) minutes, intraoperative blood loss of (37.5±4.6) mL, postoperative hospital stay of (4.6±0.5) days and achieved primary wound healing. During the follow-up lasting for more than 6 months after operation, all patients had neck pain disappeared and significantly improved symptoms of limb weakness and hypoesthesia compared with those before surgery. [Conclusion] UBE technique is feasible in the treatment of cervicothoracic junction disc herniation, and has a low complication rate, and a good preliminary clinical consequence.

Key words: cervicothoracic junction, unilateral biportal endoscopy, disc herniation, spinal endoscopy

颈胸交界处(cervicothoracic junction, CTJ)椎间盘突出是一种特殊的区域退行性椎间盘突出症, 在脊椎中比较少见^[1]。研究表明, 颈椎椎间盘突出症通常发生在C₃₋₇椎间隙, 而发生在C₇~T₁水平的椎间盘突出症相对罕见, 仅占有颈椎椎间盘突出症的4%~8%, 因此相关研究也相对有限^[2]。在C₇~T₁水平, 椎间盘向侧方突出导致一侧肢体疼痛麻木, 压迫C₈神经根时, 环指、小指及前臂远端尺侧感觉减退等特异性

表现^[3, 4]。对于这类症状, 通常以手术干预的方式为主, 以达到减轻症状的目的。然而, 由于非手术疗效有限, 当神经压迫症状加重时, 手术治疗成为最佳选择^[5]。尽管传统的开放手术在C₇~T₁椎间盘突出症治疗中已被广泛应用, 但其存在组织损伤大、并发症多及恢复慢等明显不足^[6]。单侧双通道脊柱内镜(unilateral biportal endoscopy, UBE)技术在C₇~T₁椎间盘突出症治疗中的应用随着微创技术的不断发展而逐渐得

DOI:10.20184/j.cnki.Issn1005-8478.11100A

[△]基金项目: 山东省医药卫生科技发展计划项目(编号:202204070291); 山东第二医科大学研究生科研创新基金项目(编号:2023YJSCX015)

作者简介: 闫浩, 在读硕士, 研究方向: 脊柱外科, (电子信箱)17865760986@163.com

* 通信作者: 刘伟强, (电子信箱)lwq01228@163.com

到重视。UBE技术有效弥补了传统开放手术的不足,组织损伤更小、并发症风险更低、术后恢复更快,为C₇~T₁椎间盘突出症患者带来了更优的治疗选择^[7]。本研究回顾性分析了本院2022年9月—2024年5月收治的8例C₇~T₁椎间盘突出症UBE治疗患者的临床数据,取得了良好的手术结果,现将临床效果和手术技术报道如下。

1 手术技术

1.1 术前准备

术前详细采集病史并进行体格检查,完善影像学检查,包括颈椎X线、CT、MRI,颈椎正侧位X线片可以明确患病节段,了解其诊断及手术指征,排除禁忌证,颈椎过屈过伸位X线片可以了解是否有颈椎不稳定,颈椎CT可以确定有无骨性增生狭窄,颈椎MRI可以判断脊髓受压情况(图1a, 1b)。

1.2 麻醉与体位

患者全部采用气管插管全麻。麻醉后取俯卧位,双上肢放置于身体两侧。

1.3 手术操作

实施全身麻醉,患者被置于透射床上取俯卧位,固定头部,调节手术床使目标椎间隙与地面垂直。在C形臂X线机透视下,以细克氏针定位,在前后位影像上以责任椎间隙中线为水平线,以侧块的中线为纵线,两线交点近端及远端各1 cm处标记为皮肤定位点作为观察通道和工作通道,以定位点为中心,垂直于纵线切开皮肤和筋膜,使用逐级扩张器分离竖脊肌达骨面形成工作通道和观察通道,连接光源和成像系统(图1c, 1d)。

在内镜引导下,使用等离子电刀止血并分离软组织直至暴露骨表面,建立初步的手术工作空间。再次透视以确认定位准确后,暴露“V”点,镜下磨钻磨除C₇下缘T₁上缘部分椎板、侧块。使用磨钻和咬骨钳进一步暴露黄韧带的上、下附着点,切除部分黄韧带行椎管扩大减压。显露硬膜囊及突出一侧C₈神经根,使用神经钩推开硬膜囊,显露并钩出脱出的髓核组织(图1e),髓核钳取出脱出的椎间盘(图1g),送常规病理检查,进一步行椎管充分减压后,松解粘连,至C₈神经根活动良好,探查硬膜前方椎管内无髓核组织残留(图1f),充分止血后,镜下观察硬膜囊硬膜搏动、神经根松解情况良好。手术区域完成止血后,放置1根硅胶引流管,缝合切口,对创面用消毒纱布覆盖。

1.4 术后处理

术后采用镇痛、预防感染、营养神经治疗,术后48 h拔除引流管,并指导患者佩戴颈托下地活动,术后10 d拆线,颈托固定1个月,术后1、2个月分别行颈椎X线、CT复查(图1h),复查时对患者术后神经恢复效果予以评估。

2 临床资料

2.1 一般资料

2022年9月—2024年5月8例C₇~T₁椎间盘突出症患者接受此手术治疗,男性5例,女性3例;年龄58~75岁,平均(65.8±6.2)岁。所有患者均有颈部疼痛不适、肢体麻木等神经症状;其中,6例患者均出现单侧上肢麻木无力,3例患者出现前臂远端尺侧感觉减退。本研究得到了医院伦理审查会的批准(批准文号:KYLL20220825-7),8例患者均签署知情同意书。

2.2 初步结果

8例患者均顺利完成UBE椎间盘切除术,未发生严重并发症,如硬膜或神经根损伤,手术时间(152.0±18.0) min;术中出血量(37.5±4.6) mL;术后住院时间(4.6±0.5) d。所有患者切口均一期愈合。

所有患者随访时间均超过6个月,在末次随访时,6例患者颈部疼痛消失,2例患者疼痛明显缓解;2例前臂远端尺侧感觉减退患者症状消失,1例患者明显缓解;6例患者肢体无力症状均有所好转。患者未发生术后远期并发症,术后效果满意。

3 讨论

CTJ具有一些不同于其他颈椎节段的解剖学特征,位于灵活的颈椎和僵硬的胸椎之间,是脊柱中有特殊生物力学特征的重要区域^[8]。由于其过渡性质,该区域的椎间盘在特定应力作用下更易发生侧方突出,主要引发神经根病而非脊髓病。这一特点与其独特的解剖结构密切相关。与其他颈椎节段相比,C₇~T₁椎间隙缺乏Luschka关节,这一解剖特点带来了两方面的影响:一方面,Luschka关节的缺失使椎间盘失去了天然屏障,从而容易向侧方突出;另一方面,C₇~T₁椎间盘暴露在独特的生物力学作用下,纤维环的侧方结构可能因此变弱,从而增加了椎间盘向外侧突出的风险^[9]。当C₇~T₁椎间盘向外侧突出时压迫C₈神经根,患者通常表现为单侧手臂疼痛,疼痛

可能放射至环指、小指及前臂远端尺侧，并伴随这些区域的感觉减退^[10, 11]。此外，手部无力也是常见症状，患者可能难以完成如拧瓶盖或旋转钥匙等日常动

作。这些症状严重降低其生活质量，需要积极进行治疗以改善预后。

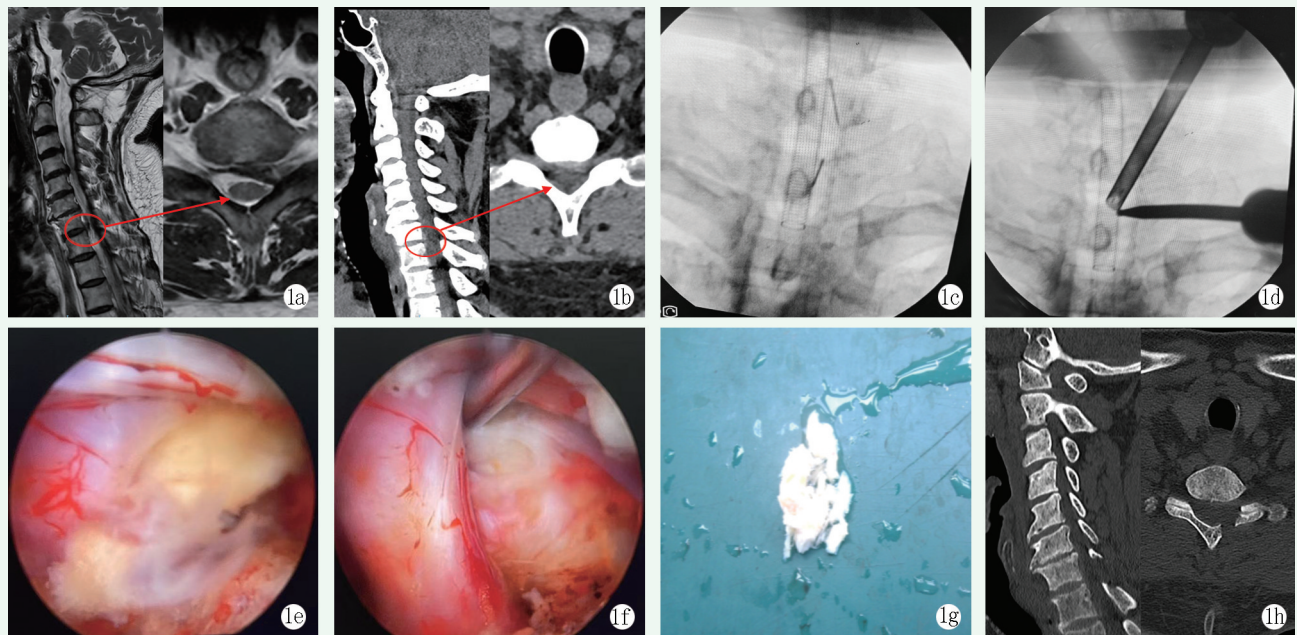


图 1. 患者男性，69 岁，C₇~T₁ 椎间盘突出症，行单侧双通道脊柱内镜术。1a，1b：术前 MRI、CT 显示 C₇~T₁ 节段突出髓核压迫左侧神经根及部分脊髓；1c，1d：术中 C 形臂 X 线机透视引导下定位 C₇~T₁ 节段；1e：镜下可见突出的髓核组织；1f：探查椎管内无髓核组织残留；1g：取出的髓核组织；1h：术后 CT 图像显示去除的骨质范围。

Figure 1. A 69-year-old male patient received UBE discectomy for C₇~T₁ disc herniation. 1a, 1b: Preoperative MRI and CT showed C₇~T₁ herniated nucleus pulposus compressing the left nerve root and partial spinal cord; 1c, 1d: Intraoperative localization of the C₇~T₁ level under C-arm fluoroscopy; 1e: Endoscopic view of the herniated nucleus pulposus being extracted with a nerve hook; 1f: Endoscopic examination confirming no residual nucleus pulposus within the spinal canal; 1g: Gross appearance of the removed nucleus pulposus tissue; 1h: Postoperative CT showed minimal lamina removed.

前路颈椎间盘切除与融合术（anterior cervical discectomy and fusion, ACDF）和后路颈胸椎内固定手术主要应用于治疗颈胸交界部位椎间盘突出症^[12]。然而，由于 CTJ 的独特解剖特点，传统手术方式在处理 C₇~T₁ 椎间盘时存在一定局限性。对于 C₇~T₁ 节段，ACDF 手术可能难以通过常规前路途径充分暴露该区域，常需要进行正中胸骨切开术或胸骨柄切除术，这些操作创伤相对较大，因此可能伴随较高风险及并发症发生率^[13]。前路手术还可能对气管、食管、动静脉、喉返神经、肺尖和胸导管等重要结构造成损伤，增加了手术风险^[14]。相比之下，传统的后路颈胸椎内固定手术可以绕过前路的解剖限制，为治疗 C₇~T₁ 提供另一种选择。然而，这种手术方式通常伴有较大的组织损伤，可能引发出血、神经损伤、术后颈部疼痛等并发症，术后的恢复时间也可能因此被延长，不符合加速康复外科（enhanced recovery after surgery, ERAS）的相关理念^[15]。综上所述，尽管传统的 ACDF 和后路颈胸椎内固定手术在临床中得到广泛应用，但其在创伤、并发症风险及术后康复等方

面的不足显而易见。因此，探索更加微创且并发症风险较低的治疗策略，对于提高 C₇~T₁ 椎间盘突出的治疗效果和患者术后康复速度具有重要意义。

UBE 近年来在椎间盘突出、椎管狭窄等脊柱疾病的治疗中逐渐得到应用^[16, 17]。本研究中，作者把 UBE 手术应用于 C₇~T₁ 椎间盘突出症的治疗，其优点主要体现在：（1）与传统前路手术相比，UBE 技术无需进行胸骨柄切除，从而减少了创伤。同时，UBE 技术可有效保护颈前部的重要解剖结构，避免了如喉头水肿、神经血管损伤、喉返神经麻痹以及吞咽困难等常见并发症；（2）与传统后路手术相比，UBE 技术的切口较小，且对肌肉、筋膜等软组织的破坏较少。这种微创方式对患者术后快速恢复也有一定好处，同时减轻了术后疼痛的发生；（3）UBE 技术使用两个通道，一个用于操作，另一个用于观察，两个通道互不干扰。这样可以为手术提供更大操作空间与更加清晰的手术视野，因此可以提高手术的效率，减少手术时间；（4）UBE 手术可以使用常规的器械，手术操作时更加熟练，且由于手术的学习曲线较为平

缓,避免了不必要的手术风险,提高手术安全性^[12, 18]。

对于大多数患者来说,UBE手术可以有效减轻疼痛,改善神经功能。本研究结果显示,所有患者的肢体无力和感觉下降的症状都比术前有了显著改善。这表明,UBE技术在C₇~T₁节段对突出的椎间盘和脱出的髓核组织进行充分减压,所以本研究认为UBE是对C₇~T₁椎间盘突出症进行治疗的有效方法。但由于该研究的患者样本量较小,且随访时间较短,需要进一步的大样本、多中心前瞻性研究,以及更长时间的术后随访,以评估UBE手术的长期疗效和潜在并发症,为临床工作提供更为坚实的证据基础。

作者认为术中减少出血量是至关重要的。由于UBE手术切口入路较小,操作空间有限,因此增加了手术过程中止血的困难性。UBE手术出血类型主要有以下几种:(1)软组织出血:主要表现在入路及初始空间建立时的肌肉、筋膜等软组织出血;(2)骨面出血:切开骨质时骨断面的出血及附着于椎板的小动静脉损伤的出血;(3)椎管内外出血:进行椎板切除及椎管内减压时硬膜外静脉丛出血。因此,在获得清晰手术野之前不要急于推进手术进程,视野模糊意味着可能出现神经损伤、减压不充分等。作者总结了以下几种止血方式:(1)术前静脉应用氨甲环酸等止血药物;(2)通知麻醉医师在手术期间进行控制性降压;(3)术中增加冲洗液流速;(4)术中应用止血材料,如明胶海绵或流体明胶等。

综上所述,UBE技术在缓解C₇~T₁椎间盘突出症引起的神经根压迫方面表现出显著疗效。其在治疗C₇~T₁椎间盘突出症中具有良好的临床效果,同时并发症发生率较低,为患者术后快速康复提供了有力保障。

利益冲突声明 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 闫浩: 酝酿和设计实验、实施研究、采集及分析和解释数据、起草文章、统计分析; 刘伟强: 酝酿和设计实验、实施研究、起草文章、文章审阅、获取研究经费、行政、技术或材料支持、指导、支持性贡献; 李金戈: 实施研究、采集数据、统计分析、指导; 王怀斌: 实施研究、采集及分析和解释数据、统计分析; 王炳武: 实施研究、获取研究经费、指导、支持性贡献

参考文献

- [1] Mostofi K, Peyravi M, Moghadam BG. Cervicothoracic junction disc herniation: Our experience, technical remarks, and outcome [J]. *J Craniovertebr Junction Spine*, 2020, 11 (1): 22–25. DOI: 10.4103/jcvjs.JCVJS_102_19.
- [2] Ryu DS, Paik HK, Ahn SS, et al. Herniated discs at the cervicothoracic junction [J]. *World Neurosurg*, 2018, 118: e651–e658. DOI: 10.1016/j.wneu.2018.07.017.
- [3] Gunasekaran A, de Los Reyes N, Walters J, et al. Clinical presentation, diagnosis, and surgical treatment of spontaneous cervical intradural disc herniations: A review of the literature [J]. *World Neurosurg*, 2018, 109: 275–284. DOI: 10.1016/j.wneu.2017.09.209.
- [4] Theodore N. Degenerative cervical spondylosis [J]. *N Engl J Med*, 2020, 383 (2): 159–168. DOI: 10.1056/NEJMr2003558.
- [5] Williams J, D'Amore P, Redlich N, et al. Degenerative cervical myelopathy: evaluation and management [J]. *Orthop Clin North Am*, 2022, 53 (4): 509–521. DOI: 10.1016/j.ocl.2022.05.007.
- [6] 张镇武, 李俊, 杨志超, 等. 单侧双通道脊柱内镜技术治疗颈椎病的研究进展 [J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2024, 34 (4): 425–431. DOI: 10.3969/j.issn.1004-406X.2024.04.12.
- [7] Zhang ZW, Li J, Yang ZC, et al. Research progress of unilateral biportal endoscopy in the treatment of cervical spondylosis [J]. *Chinese Journal of Spine and Spinal Cord*, 2024, 34 (4): 425–431. DOI: 10.3969/j.issn.1004-406X.2024.04.12.
- [8] Wang D, Xu J, Zhu C, et al. Comparison of outcomes between unilateral biportal endoscopic and percutaneous posterior endoscopic cervical keyhole surgeries [J]. *Medicina (Kaunas)*, 2023, 59 (3): 437. DOI: 10.3390/medicina59030437.
- [9] Chakravarthy VB, Hussain I, Laufer I, et al. Cervicothoracic junction instrumentation strategies following separation surgery for spinal metastases [J]. *J Neurosurg Spine*, 2023, 38 (4): 473–480. DOI: 10.3171/2022.12.SPINE22910.
- [10] Aizawa T, Ozawa H, Hoshikawa T, et al. Severe facet joint arthrosis caused C7/T1 myelopathy: a case report [J]. *Case Rep Med*, 2009, 2009: 481459. DOI: 10.1155/2009/481459.
- [11] Okamoto K, Kimura R, Kasukawa Y, et al. Clinical manifestations and diagnostic considerations of C7/T1 single-level myelopathy: a case series [J]. *Cureus*, 2024, 16 (5): e60306. DOI: 10.7759/cureus.60306.
- [12] Arizumi F, Maruo K, Kishima K, et al. Surgical outcome and features of C7 spondylolisthesis with myelopathy: A case series [J]. *Spine Surg Relat Res*, 2022, 6 (5): 448–452. DOI: 10.22603/ssrr.2021-0193.
- [13] Peng W, Chu R, Cui W, et al. Unilateral biportal endoscopic decompression versus anterior cervical decompression and fusion for unilateral cervical radiculopathy or coexisting cervical myelopathy: a prospective, randomized, controlled, noninferiority trial [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2024, 25 (1): 582. DOI: 10.1186/s12891-024-07697-3.
- [14] Park JH, Im SB, Jeong JH, et al. The transmanubrial approach for cervicothoracic junction lesions: feasibility, limitations, and advantages [J]. *J Korean Neurosurg Soc*, 2015, 58 (3): 236–241. DOI: 10.3340/jkns.2015.58.3.236.
- [15] Vigo V, Pastor-Escartín F, Doniz-Gonzalez A, et al. The Smith–Robinson approach to the subaxial cervical spine: A stepwise microsurgical technique using volumetric models from anatomic dissections [J]. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*, 2020, 20 (1): 83–90. DOI: 10.1093/ons/opaa265.

- [15] Li J, Zhang T. Comparison of clinical outcomes and complications of biportal and uniportal endoscopic decompression for the treatment of cervical spondylotic radiculopathy: A systematic review and meta-analysis [J]. *Jt Dis Relat Surg*, 2024, 35 (3) : 583–593. DOI: 10.52312/jdrs.2024.1820.
- [16] 苏保辉, 栾素娴, 孙良智, 等. 单侧双通道内镜治疗双节段腰椎管狭窄症 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2022, 30 (16) : 1508–1511. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.16.14.
Su BH, Luan SX, Sun LZ, et al. Unilateral biportal endoscopy for treatment of double-segment lumbar spinal stenosis [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2022, 30 (16) : 1508–1511. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.16.14.
- [17] 芦怀旺, 胡鹏, 田霖, 等. 腰椎管狭窄症单侧双通道内镜下单侧与双侧减压比较 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2022, 30 (18) : 1643–1647. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.18.03.
- [18] Lu HW, Hu P, Tian L, et al. Comparison of unilateral and bilateral decompression under unilateral biportal endoscopy for lumbar spinal stenosis [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2022, 30 (18) : 1643–1647. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.18.03.
- [18] Tang Z, Jian L, Liu Y, et al. Comparative efficacy of unilateral biportal endoscopic and full-endoscopic posterior cervical foraminotomy in the treatment of cervical spondylotic radiculopathy: a retrospective analysis [J]. *Neurosurg Rev*, 2024, 47 (1) : 803. DOI: 10.1007/s10143-024-03046-z.
- (收稿:2024-12-31 修回:2025-01-08)
(同行评议专家: 赵司顺, 田云虎)
(本文编辑: 郭秀婷)

(上接 720 页)

- [18] Routt ML Jr, Simonian PT, Agnew SG, et al. Radiographic recognition of the sacral alar slope for optimal placement of iliosacral screws: a cadaveric and clinical study [J]. *J Orthop Trauma*, 1996, 10 (3) : 171–177. DOI: 10.1097/00005131-199604000-00005.
- [19] Gardner MJ, Morshed S, Nork SE, et al. Quantification of the upper and second sacral segment safe zones in normal and dysmorphic sacra [J]. *J Orthop Trauma*, 2010, 24 (10) : 622–629. DOI: 10.1097/BOT.0b013e3181cf0404.
- [20] Lucas JF, Routt ML Jr, Eastman JG. A useful preoperative planning technique for transiliac-transsacral screws [J]. *J Orthop Trauma*, 2017, 31 (1) : e25–e31. DOI: 10.1097/BOT.0000000000000708.
- [21] Radetzki F, Wohlrab D, Goehre F, et al. Anatomical conditions of the posterior pelvic ring regarding bisegmental transverse sacroiliac screw fixation: a 3D morphometric study of 125 pelvic CT datasets [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2014, 134 (8) : 1115–1120. DOI: 10.1007/s00402-014-2022-8.
- [22] Mendel T, Radetzki F, Wohlrab D, et al. CT-based 3-D visualisation of secure bone corridors and optimal trajectories for sacroiliac screws [J]. *Injury*, 2013, 44 (7) : 957–963. DOI: 10.1016/j.injury.2012.11.013.
- [23] El Dafrawy MH, Strike SA, Osgood GM. Use of the S3 corridor for iliosacral fixation in a dysmorphic sacrum: a case report [J]. *JBJS Case Connect*, 2017, 7 (3) : e62. DOI: 10.2106/JBJS.CC.17.00058.
- (收稿:2024-02-22 修回:2024-10-10)
(同行评议专家: 张立峰, 董谢平, 陈斌)
(本文编辑: 宁桦)