

· 临床研究 ·

腰椎融合术后邻近节段病变皮质骨轨迹钉固定

孙英飞, 移平*, 唐相圣

(中日友好医院脊柱外科, 北京 100029)

摘要: [目的] 探讨皮质骨轨迹 (cortical bone trajectory, CBT) 钉固定腰椎融合术后邻近节段病变 (adjacent segmental degeneration, ASD) 的疗效。[方法] 2018年3月—2019年3月对20例腰椎融合术后ASD患者采用CBT螺钉固定治疗, 总结临床与影像资料。[结果] 20例患者手术均获成功, 术中未发生血管、神经损伤等严重并发症。手术时间 (1.44±0.31) h, 术中出血量 (248.27±16.51) ml, 术后下地行走时间 (7.23±1.12) d。术后平均随访 (14.62±5.84) 个月, VAS评分由术前的 (8.70±1.30) 分显著降至末次随访时的 (1.81±0.27) 分 ($P<0.05$); JOA评分由术前的 (12.04±1.31) 分增加至末次随访时的 (23.84±2.91) 分 ($P<0.05$); ODI指数由术前的 (18.14±6.42) %显著降至末次随访时的 (3.74±0.55) % ($P<0.05$)。至末次随访时, 18例均获得椎间融合, 融合时间为6~9个月。[结论] CBT螺钉内固定技术治疗腰椎内固定术后ASD可获得良好的临床效果。

关键词: 腰椎固定融合术, 邻近节段病变, 皮质骨轨迹钉

中图分类号: R687 文献标志码: A 文章编号: 1005-8478 (2022) 19-1810-03

Cortical bone trajectory screw fixation for adjacent segmental degeneration secondary to lumbar instrumented fusion // SUN Ying-fei, Yi Ping, TANG Xiang-sheng. Department of Spinal Surgery, China-Japan Friendship Hospital, Beijing 100029, China

Abstract: [Objective] To investigate the clinical outcomes of cortical bone trajectory (CBT) screw fixation for adjacent segmental degeneration (ASD) secondary to lumbar instrumented fusion. [Methods] From March 2018 to March 2019, a total of 20 patients underwent CBT screw fixation for ASD after primary instrumented fusion in our department. The clinical and imaging documents were summarized. [Results] All the 20 patients were successfully operated on without serious complications such as vascular and nerve injury, while with operative time of (1.44±0.31) hours, the intraoperative blood loss of (248.27±16.51) ml, and the postoperative ambulation time of (7.23±1.12) days. The postoperative follow-up lasted for (14.62±5.84) months on an average, and the VAS score significantly decreased from (8.70±1.30) preoperatively to (1.81±0.27) at the latest follow-up ($P<0.05$), the JOA score significantly increased from (12.04±1.31) before operation to (23.84±2.91) at the latest follow-up ($P<0.05$), whereas the ODI index significantly decreased from (18.14±6.42) % before operation to (3.74±0.55) % at the last follow-up ($P<0.05$). By the time of the last follow-up, all 18 patients had obtained interbody fusion with the fusion time ranged from 6 to 9 months. [Conclusion] The CBT screw fixation does achieve good clinical outcomes for treatment of ASD after lumbar instrumented fusion.

Key words: lumbar internal fixation, adjacent segmental degeneration, cortical bone trajectory screw

随着腰椎内固定术的广泛开展, 内固定节段相邻节段疾病 (adjacent segmental degeneration, ASD) 逐渐增多, 临床表现为椎间盘突出、狭窄、不稳定等问题, 症状严重者需要重新翻修^[1]。一般情况下, 翻修手术需重新切开原手术切口, 取出原椎弓根螺钉连接棒, 减压并采用相对较长的钛棒固定相邻椎节, 手术创伤较大, 时间较长, 有增加合并症的风险^[2]。与传统椎弓根螺钉技术相比, 皮质骨轨迹 (cortical bone trajectory, CBT) 的椎弓根螺钉进钉点更偏向于内、尾侧, 钉道与皮质骨接触较多, 抗拔出力及稳定性更

强, 更利于腰椎内固定术后相邻节段疾病的治疗^[3]。因此, 本研究探究 CBT 螺钉内固定技术在腰椎内固定术后邻近节段病变治疗中的近期疗效及并发症, 现报道如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

本研究前瞻性纳入2018年3月—2019年3月本院收治的腰椎内固定术后ASD的患者20例, 男

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.19.18

作者简介: 孙英飞, 主治医师, 研究方向: 脊柱骨折, (电话)13810132216, (电子信箱)sunying_fei@163.com

* 通信作者: 移平, (电子信箱)yping0325@126.com

12例,女8例;年龄45~75岁,平均(66.21±11.19)岁;腰椎内固定术后ASD累及L_{4/5} 10例,L_{3/4} 6例,L_{5/S1} 4例。本研究已获得医院伦理委员会审批,所有患者均知情同意。

1.2 手术方法

全身麻醉,取仰卧位。C形臂X线机透视定位腰椎病变节段,消毒、铺单,以病椎为中心做手术节段正中切口,逐层切开皮肤、皮下组织、腰背筋膜,暴露至棘突,钝性剥离棘突两侧椎旁肌群,显露椎板外侧及关节突内侧缘结构。经上关节突关节的中心点纵向垂直线与拟置钉椎体横突下缘2 mm左右水平线的交点为进针点,磨钻去除进针点皮质骨后,用开路器进入椎体皮质骨直至椎体松质骨,球形椎弓根探针探查椎弓根四壁后,置入导针,进钉方向内侧倾15°~20°,向尾侧倾斜30°~40°,螺钉长度为螺钉前端通过椎弓根即可。行单或双侧椎板、上或下关节突切除减压,清除病变的椎间盘髓核组织,刮除上下椎体的软骨终板,椎间植骨。采用3 mm左右的丝攻缘导针对钉道攻丝,顺着CBT轨迹缓慢旋入CBT螺钉,C形臂X线机透视螺钉位置满意后,安装横链接装置,拧紧螺帽。生理盐水冲洗创面、止血,放置负压引流管,逐层缝合切口,以无菌敷料覆盖包扎。

术后处理:密切观察生命体征和下肢运动感觉变化情况,常规使用消炎、神经营养、脱水药物治疗,术后5 d根据恢复情况,鼓励患者进行腰背肌锻炼及腰围保护下下地不负重活动。

1.3 评价指标

记录围手术期情况,包括手术时间、术中出血量。采用术后下地行走时间、完全负重活动时间、视觉模拟疼痛评分(visual analogue scale, VAS)^[4]、日本骨科协会评估治疗(Japanese Orthopaedic Association, JOA)评分^[5]、Oswestry功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)^[6]评价临床效果。行影像检查,评估融合时间、有无螺钉松动、内固定断裂/移位等并发症发生情况。

1.4 统计学方法

采用SPSS 19.0统计软件分析数据。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,资料符合正态分布,采用配对T检验,计数资料采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床结果

20例患者均顺利完成手术,术中未发生血管、神经损伤等严重并发症,手术时间1~3 h,平均(1.44±0.31) h;术中出血量200~400 ml,平均(248.27±16.51) ml;术后下地行走时间为4~10 d,平均(7.23±1.12) d;完全负重活动时间为(15.14±0.32) d。

术后随访13~18个月,平均(14.62±5.84)个月。VAS评分由术前的(8.70±1.30)分显著降低至末次随访时的(1.81±0.27)分($P < 0.05$)。JOA评分由术前的(12.04±1.31)分显著增加至末次随访时的(23.84±2.91)分($P < 0.05$)。ODI指数由术前的(18.14±6.42)%显著降低至末次随访时的(3.74±0.55)%($P < 0.05$)。至末次随访时,所有患者均未发生椎间隙感染、神经症状加重等不良事件。

2.2 影像评估

术后影像显示,螺钉、连接棒、融合器均在位,位置佳。至末次随访时,均未出现螺钉松动、内固定断裂/移位、邻近节段退变等并发症;椎间隙高度、腰椎矢状面Cobb角均恢复良好。至末次随访时,18例获得椎间融合,融合时间为6~9个月;2例椎间融合器内骨质稀疏、可见部分透亮线,不能明确椎间是否融合。典型病例影像见图1。

3 讨论

腰椎内固定术后邻近节段出现新的临床症状的发生率高达32.10%^[7]。多数学者认为腰椎融合术后邻近节段病变是因为腰椎内固定术固定了原本可以活动的腰椎节段,造成邻近腰椎的节段应力增加和活动过度,加速了关节突关节退变,最终导致神经根受压^[8]。CBT螺钉内固定技术相较于传统椎弓根置钉技术具有以下优势:(1) CBT螺钉的抗拔出力强、椎体前屈/后伸的稳定性更强;(2) 置钉点邻近峡部,对软组织剥离程度较轻,螺钉直径小、长度短以及由内向外、由下向上的钉道等因素,降低了神经、血管损伤概率,且对周围正常结构和神经根、硬脊膜等组织的损伤更小^[9, 10]。本研究采用CBT螺钉内固定技术治疗邻近节段病变取得满意的临床疗效。

手术前后患者VAS评分、ODI指数、JOA评分均显著改善,且未出现切口/肺部感染、神经缺损、螺钉松动、内固定断裂/移位等并发症,说明CBT螺钉内固定技术应用效果良好,并发症少。CBT螺钉技术通过将进钉点适当下移,改变钉道方向的方式,使螺钉通过4个皮质骨的接触面在椎弓根内最大程度地接触皮质骨,增加螺钉的把持力,进而减少螺钉松

动、内固定移位，恢复腰椎功能^[11]。既往研究通过生物力学测试也证明了皮质骨螺钉固定技术具有良好的远期稳定性^[12, 13]。邻近腰椎节段病变常伴有不同程度的椎体/椎弓根损伤，而神经根紧贴椎弓根下方，因此在椎弓根损伤的条件下，置入传统椎弓根螺钉风险极大，而CBT螺钉内固定技术采用CBT螺钉

固定，进钉点为上关节突关节的中心点纵向垂直线与拟置钉椎体横突下缘2 mm左右水平线的交点，进钉方向内倾15°~20°，向尾侧倾斜30°~40°，该路径远离了神经根和椎管，降低了损伤神经、硬膜囊等重要组织的风险，且靠内的进钉点避免了广泛的肌肉剥离及组织切除，实现损伤小、恢复快等微创理念^[14, 15]。

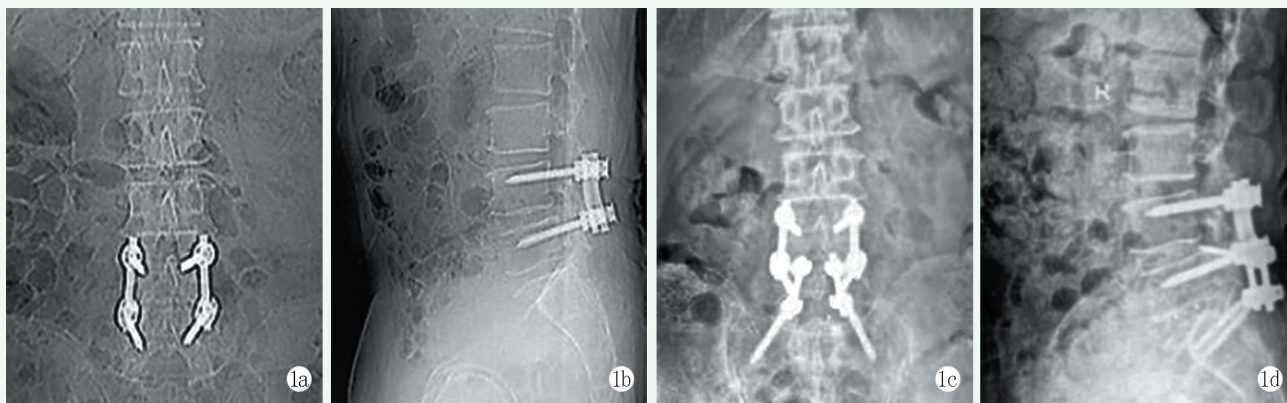


图1 患者，男，75岁，L_{4/5}内固定术后L₅S₁节段ASD 1a, 1b: 翻修术前腰椎正侧位X线片示L_{4/5}椎弓根螺钉固定位置好，L₅S₁椎间隙狭窄 1c, 1d: 行L₅S₁段减压融合翻修，CBT椎弓钉固定，术后腰椎正侧位X线片示内固定位置良好

综上所述，CBT螺钉内固定技术在治疗腰椎内固定术后邻近节段病变中具有良好应用效果。

参考文献

[1] 曹华, 陈步俊, 祁伟, 等. L_{4/5}融合术后邻近节段退变的回顾性分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2017, 25 (21): 1954-1957.
[2] 朱海, 陈维扬, 岳海涛, 等. 两种术式治疗退行性腰椎滑脱合并邻近节段椎管狭窄比较[J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29 (15): 1369-1373.
[3] Hu JN, Yang XF, Li CM, et al. Comparison of cortical bone trajectory versus pedicle screw techniques in lumbar fusion surgery: a meta-analysis [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98 (33): e16751.
[4] Zhang S, Ye C, Lai Q, et al. Double-level lumbar spondylolysis and spondylolisthesis: a retrospective study [J]. *J Orthop Surg Res*, 2018, 13 (1): 55.
[5] Zheng CF, Liu YC, Hu YC, et al. Correlations of Japanese orthopaedic association scoring systems with gait parameters in patients with degenerative spinal diseases [J]. *Orthop Surg*, 2016, 8 (4): 447-453.
[6] Middendorp M, Vogl TJ, Kollias K, et al. Association between intervertebral disc degeneration and the Oswestry Disability Index [J]. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 2017, 30 (4): 819-823.
[7] 郭团茂, 陈忠宁, 行艳丽. 腰椎后路椎间植骨融合内固定术后邻近节段椎间盘退行性改变生物力学特点的有限元分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2020, 35 (3): 232-235.
[8] 吴小宝, 龚进红. 腰椎内固定融合术后邻近节段退变的影响因素研究[J]. 实用骨科杂志, 2016, 22 (8): 723-725.
[9] Matsukawa K, Yato Y. Lumbar pedicle screw fixation with cortical

bone trajectory: a review from anatomical and biomechanical standpoints [J]. *Spine Surg Relat Res*, 2017, 1 (4): 164-173.
[10] Sakaura H, Ikegami D, Fujimori T, et al. Early cephalad adjacent segment degeneration after posterior lumbar interbody fusion: a comparative study between cortical bone trajectory screw fixation and traditional trajectory screw fixation [J]. *J Neurosurg Spine*, 2019, 32 (2): 155-159.
[11] Senoglu M, Karadag A, Kinali B, et al. Cortical bone trajectory screw for lumbar fixation: a quantitative anatomic and morphometric evaluation [J]. *World Neurosurg*, 2017, 103: 694-701.
[12] Zhang T, Guo N, Chen T, et al. Comparison of outcomes between cortical screws and traditional pedicle screws for lumbar interbody fusion: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Orthop Surg Res*, 2019, 14 (1): 269.
[13] Ninomiya K, Iwatsuki K, Ohnishi Y, et al. Radiological evaluation of the initial fixation between cortical bone trajectory and conventional pedicle screw technique for lumbar degenerative spondylolisthesis [J]. *Asian Spine J*, 2016, 10 (2): 251-257.
[14] 刘光普, 刘磊, 宋飞霖, 等. 后路减压椎间融合联合皮质骨轨迹螺钉内固定治疗腰椎融合术后邻近节段退行性病变疗效观察[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2020, 35 (3): 59-61.
[15] Sakaura H, Miwa T, Yamashita T, et al. Cortical bone trajectory screw fixation versus traditional pedicle screw fixation for 2-level posterior lumbar interbody fusion: comparison of surgical outcomes for 2-level degenerative lumbar spondylolisthesis [J]. *J Neurosurg Spine*, 2018, 28 (1): 57-62.

(收稿:2021-05-01 修回:2021-11-15)

(同行评议专家: 刘少喻 路磊 刘欣春)

(本文编辑: 郭秀婷)