

单侧双通道脊柱内镜治疗胸椎黄韧带骨化症 6 例*

李军杰** 张彦军 邓 强 杨镇源 罗林钊 刘晏东^① 田宏晶^① 刘鑫锋^①

(甘肃省中医院脊柱诊疗中心, 兰州 730050)

【摘要】 目的 探讨单侧双通道脊柱内镜(unilateral biportal endoscopy, UBE)治疗胸椎黄韧带骨化症(thoracic ossification of ligamentum flavum, TOLF)的可行性。**方法** 回顾性分析 2022 年 3 月~2023 年 6 月 UBE 技术治疗 TOLF 的 6 例病例资料,依据侵犯节段 CT 轴位上最严重程度分型,单边型 1 例,双边型 2 例,桥接型 3 例;侵犯节段为 T10/11 2 例, T11/12 1 例, T9/10、T10/11 1 例, T10/11、T11/12 1 例, T10/11、T11/12、T12/L1 1 例。**结果** 6 例均顺利完成手术,单节段行单侧减压 2 例、双侧减压 1 例,双节段行单侧减压 1 例、双侧减压 1 例,三节段行双侧减压 1 例,手术时间 112~221 min, (158.2±43.0) min。1 例术中硬脊膜撕裂。6 例随访 6~15 个月, (10.2±2.4) 月。术后 1 个月腰背部疼痛视觉模拟评分(Visual Analogue Scale, VAS)从术前(6.20±0.35)分降至(1.55±0.27)分,术后 3 个月疼痛均消失,术后 6 个月下肢无力、麻木、二便功能障碍均消失。随访期无神经功能损害加重或再次手术。**结论** UBE 黄韧带切除椎管减压术治疗 TOLF,手术可行、安全,早期疗效满意。

【关键词】 单侧双通道脊柱内镜技术; 胸椎黄韧带骨化症; 椎管减压术

文献标识:B 文章编号:1009-6604(2024)06-0455-04

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2024.06.010

胸椎黄韧带骨化症(thoracic ossification of ligamentum flavum, TOLF)是黄韧带组织发生异位骨化,发病隐匿,早期多无症状,而晚期骨化严重后继发胸椎管狭窄,导致脊髓受压损伤,是高致残率性疾病^[1,2]。传统手术方式为全椎板揭盖减压术,但广泛剥离椎旁肌群的起止点,切除后方韧带结构,切除骨质多,造成脊柱后方结构破坏,远期出现交界区后凸及轴性疼痛问题,影响脊柱稳定性及患者康复^[3,4]。近年来脊柱内镜技术发展迅猛,单侧双通道脊柱内镜(unilateral biportal endoscopy, UBE)视野清晰,微创,高效,操作灵活,成为优选技术之一^[5,6],逐渐应用于难度较大的 TOLF 等病例中。2022 年 3 月~2023 年 6 月,我中心采用 UBE 黄韧带切除椎管减压术治疗 TOLF 6 例,报道如下。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

本组 6 例,男 2 例,女 4 例。年龄 46~72 岁,平均 65 岁。均有腰背痛或下肢无力、麻木等主诉,其中 2 例合并二便功能障碍。病程 1.5~6 年,平均 5.4 年。根据侵犯节段 CT 轴位(骨窗)黄韧带骨化最严重情况进行分型^[7],单边型 1 例,双边型 2 例,桥接型 3 例;侵犯节段为 T_{10/11} 2 例, T_{11/12} 1 例, T_{9/10}、T_{10/11} 1 例, T_{10/11}、T_{11/12} 1 例, T_{10/11}、T_{11/12}、T_{12/L1} 1 例。

纳入标准:①MRI 及 CT 检查示胸椎黄韧带存在骨化征象;②症状、体征与影像学表现符合,存在明确髓性症状或根性症状;③18~80 岁;④经 3 个月以上系统保守治疗无效或病情进展,严重影响正常生活及工作。

* 基金项目:2024 年甘肃省重点人才项目(甘组通字 2024-4);2022 年甘肃省科技计划项目(22JR5RA624);2020 年甘肃省科技计划项目(自然科学基金)(20JR10RA356)

** 通讯作者, E-mail:leejunjie2011@163.com

① (甘肃中医药大学研究生院, 兰州 730030)

排除标准:①合并脊柱侧弯、失稳,或严重脊柱畸形;②合并胸椎后纵韧带骨化,或脊髓腹侧压迫;③责任节段有后路手术史;④存在椎间隙感染或肿瘤性骨破坏;⑤伴严重心、肺等内科疾病无法耐受麻醉及手术;⑥存在精神疾患。

1.2 手术方法

全身麻醉,俯卧位,悬空腹部。C 臂机透视定位责任间隙,皮肤体表标识,连接内镜系统、注水系统及动力系统。手术过程(以左侧切口为例):沿透视标记线于观察口(约 1 cm)、操作口(约 1.5 cm)切开皮肤及深筋膜,置入逐级软组织扩张管,多裂肌钝性分离,再次透视间隙无误。观察口置入 30° 关节镜,持续生理盐水冲洗,操作口低温等离子刀头止血、消融组织,显露黄韧带表面,透视定位确定减压范围,高速磨钻扩大椎板窗,神经剥离器探查黄韧带钙化范围,磨钻向中线位置磨除椎板下缘,显露棘突及椎板下缘、关节突,在棘突与椎板交界区钻孔定位,再次透视,显露黄韧带止点,黄韧带“V 线”处切除浅层黄韧带,探查黄韧带钙化。向头侧、外侧、尾侧仔细磨除钙化黄韧带并扩大椎板窗,分离硬脊膜与硬膜外组织粘连,椎板钳切除黄韧带钙化组织。减压完成后镜下可见脊髓硬脊膜膨隆,搏动良好,再次向头尾侧探查无增厚黄韧带及脊髓压迫。需对侧第三切口辅助时,在两切口中线水平,棘突及椎弓根内侧做第三切口,其余方法同前。内镜监视下放置负压引流管,缝合切口,无菌敷料覆盖。若术中硬膜破裂,术中需严格控制水压,轻柔操作,操作结束后撕裂处覆盖人工硬膜封堵,延迟麻醉复苏,谨防诱发类脊髓高压。

术后观察引流量 < 10 ml/24 h 后拔除引流管,术后 24 ~ 48 h 后佩戴支具保护下地活动;术后即刻踝泵训练,1 天后直腿抬高锻炼,术后 1 个月开始适度行腰背肌功能锻炼。3 个月内避免久坐久站,过度负重,观察时间节点复查 CT 及 MRI 等。

2 结果

2.1 手术情况

6 例均顺利完成手术,单节段行单侧减压 2 例、双侧减压 1 例,双节段行单侧减压 1 例、双侧减压 1 例(图 1),三节段行双侧减压 1 例,手术时间 112 ~ 221 min, (158.2 ± 43.0) min。1 例术中硬脊膜撕

裂,减压结束后人工硬膜覆盖修补,术后 24 h 内轻微头痛,补液等对症治疗后症状消失,卧床 3 天后下地,未发生脑脊液漏。切口均甲级愈合。

2.2 随访情况

6 例随访 6 ~ 15 个月, (10.2 ± 2.4) 月。术后 1 个月随访,6 例腰背部疼痛视觉模拟评分 (Visual Analogue Scale, VAS) 从术前 (6.2 ± 0.3) 分降至 (1.5 ± 0.3) 分,下肢麻木感减轻,1 例二便功能恢复正常,1 例尿潴留者症状减轻。术后 3 个月随访,6 例腰背部疼痛感均消失,2 例下肢麻木有较少残留,1 例尿潴留者症状消失。术后 6 个月随访,下肢无力感症状均消失。随访期无神经功能损害加重或再次手术。

3 讨论

对于 TOLF 继发明显髓性损害症状者,尚无有效的保守治疗手段^[8]。一旦疾病发生,应尽快诊断,尽早积极手术是获得良好预后的必要条件。治疗原则是充分彻底切除压迫,对侵犯脊髓的全部责任节段进行减压^[9]。TOLF 常合并颈椎、腰椎等部位的退行性疾病,临床表现错综复杂,治疗极具挑战性,应全面分析所有致病因素及侵犯范围,评估分型,制定合适的手术方案^[10]。

UBE 技术具有创伤小、出血少、放大视野等优势,盐水冲洗对钙化组织及胸髓硬膜兼有钝性分离作用,精准磨除椎板及骨化组织,减少软组织损伤,对脊柱稳定性破坏小,避免广泛粘连等术后并发症。UBE 技术器械对脊髓的侵袭微乎其微,术野清晰,手术安全,避免灾难性并发症发生^[11]。赵加庆等^[12]回顾性比较 UBE (12 例) 和传统全椎板切除术 (17 例) 治疗 TOLF,结果显示 UBE 对骨结构及稳定性破坏少,术后恢复快,并可减少术后胸椎后凸。杨贺军等^[13]报道 UBE 技术治疗 11 例单节段 TOLF,治疗后椎管前后径较治疗前扩大 ($P < 0.001$),无并发症。本组 6 例 UBE 治疗 TOLF 结果也显示早期效果满意。对 3 例桥接型黄韧带钙化灶需要术中双侧减压者,我们采用第三切口 (Zhang's portal^[14]),可最大限度减少医源性后方张力带破坏,在全程监视下完成对侧减压。

由于 TOLF 疾病的复杂性和挑战性,严格选择病例和术前详细评估是确保 UBE 手术疗效的关键,



图 1 患者男,69 岁,渐进性双下肢无力、发僵,腹股沟区皮肤感觉减退 2 年,加重 20 天,T_{10/11}、T_{11/12} 节段 TOLF,行 UBE 黄韧带切除,第三切口辅助椎管减压;A、B. 术前 CT 轴位及二维重建示 T_{10/11} 黄韧带钙化、双边型(红箭头),T_{11/12} 黄韧带钙化、脊髓受压、桥接型(红箭头);C、D. 工作通道建立(第三辅助切口)、透视图像;E. 镜下探查到钙化黄韧带组织;F. 镜下减压完成后脊髓恢复正常搏动;G. 切除的部分钙化黄韧带组织;H~J. 术后 3 天复查 CT 及三维重建,提示椎管扩大,横截面积明显增大(黄箭头),双侧减压良好,骨质有限切除,关节突保留

应注意:①术前仔细阅片,结合临床表现及 CT、MRI 等检查,判断黄韧带骨化分型、脊髓压迫程度及是否合并硬膜钙化等细节,提供个体化手术方案,以降低术中减压范围不足,或过多磨除骨质带来脊柱稳定性破坏等问题^[15]。②术中增加必要的透视,明确减压界限,同时遵循“由内向外”磨除原则。在开窗时,建议以棘突根部与椎板交界区域为起点,避免丢失方位而无处下钻,增加开窗效率及安全性。③密切关注 UBE 技术相关并发症的预防和妥当处理。尤其是术后放置引流管,应全程在内镜监视下确保

深度后固定,以免术后患者体位变化导致引流管过深,继发损伤脊髓。④术中若发生严重的硬膜撕裂,应及时改变手术方案,如中转开放手术。

TOLF 术中黄韧带常与硬脊膜粘连严重,可局部逐层削薄并旷置漂浮在硬膜上即可。对于术中减压是否彻底,我们建议结合临床表现、CT、MRI 及镜下术野综合判定,无需追求影像学上的“充分减压”而过度减压导致脊柱失稳等新的问题发生。本组术中减压完毕见脊髓硬膜搏动好,头尾端及对侧空间充足,末次随访时均无复发或需要再次手术者。此

外,UBE 技术治疗 TOLF 的学习曲线较为陡峭,对医生的要求很高,需要大量的传统手术经验及 UBE 腰椎手术积累^[16]。在技术开展早期,并发症的发生往往与术者对 UBE 技术特点认识不全以及手术经验不足有关,手术引起的脊髓损伤等并发症往往是灾难性的,因此,对其早期识别、预防及妥当处理应有足够的警惕和认识。

本研究结果显示,UBE 椎管减压术是治疗 TOLF 的可供选择的一种方法,临床操作安全有效,成本低,手术切口小、美观。但本研究例数少,随访时间较短,其对脊柱稳定性的远期影响及远期疗效和并发症有待大样本、多中心结果进一步验证。

参考文献

1 Zhao Y, Xiang Q, Jiang S, et al. Prevalence, diagnosis, and impact on clinical outcomes of dural ossification in the thoracic ossification of the ligamentum flavum: a systematic review. *Eur Spine J*, 2023, 32 (4):1245 – 1253.

2 范东伟,陈仲强. 胸椎黄韧带骨化发病机制的研究进展. *中华骨科杂志*, 2006, 26 (3):211 – 214.

3 冯法博,孙垂国,陈仲强,等. “揭盖式”胸椎管后壁切除手术治疗单节段胸椎黄韧带骨化症的疗效及其影响因素. *中国脊柱脊髓杂志*, 2014, 24 (7):585 – 592.

4 Yamada T, Shindo S, Yoshii T, et al. Surgical outcomes of the thoracic ossification of ligamentum flavum: a retrospective analysis of 61 cases. *BMC Musculoskelet Disord*, 2021, 22 (1):7.

5 Gatam AR, Gatam L, Mahadhipta H, et al. Unilateral biportal endoscopic lumbar interbody fusion: a technical note and an outcome comparison with the conventional minimally invasive fusion. *Orthop Res Rev*, 2021, 13:229 – 239.

6 Xu J, Wang D, Liu J, et al. Learning curve and complications of

unilateral biportal endoscopy: cumulative sum and risk-adjusted cumulative sum analysis. *Neurospine*, 2022, 19 (3):792 – 804.

7 Amato V, Giannachi L, Irace C, et al. Thoracic spinal stenosis and myelopathy: report of two rare cases and review of the literature. *J Neurosurg Sci*, 2012, 56 (4):373 – 378.

8 Fan T, Sun C, Chen G, et al. Clinical progression of ossification of the ligamentum flavum in thoracic spine: a 10- to 11-year follow-up study. *Eur Spine J*, 2023, 32 (2):495 – 504.

9 Pan Q, Zhang Z, Zhu Y, et al. Zoning laminectomy for the treatment of ossification of the thoracic ligamentum flavum. *Asian J Surg*, 2023, 46 (2):723 – 729.

10 Ando K, Imagama S, Ito Z, et al. Progressive relapse of ligamentum flavum ossification following decompressive surgery. *Asian Spine J*, 2014, 8 (6):835 – 839.

11 陈燕,田大胜,王立飞,等. 腰椎管狭窄症两种内镜减压术比较. *中国矫形外科杂志*, 2023, 31 (15):1345 – 1350.

12 赵加庆,于先凯,赵子豪,等. 单侧双通道内镜技术治疗胸椎黄韧带骨化症. *中国矫形外科杂志*, 2023, 31 (7):619 – 624.

13 杨贺军,牛旺,唐骞,等. 单侧双通道脊柱内镜技术治疗单节段胸椎黄韧带骨化症. *中国修复重建外科杂志*, 2023, 37 (2):174 – 179.

14 Zhu C, Zhou X, Ge G, et al. Unilateral biportal endoscopic laminectomy for treating cervical stenosis: a technical note and preliminary results. *Medicina (Kaunas)*, 2023, 59 (2):305.

15 Hou X, Chen Z, Sun C, et al. A systematic review of complications in thoracic spine surgery for ossification of ligamentum flavum. *Spinal Cord*, 2018, 56 (4):301 – 307.

16 Chen L, Zhu B, Zhong HZ, et al. The learning curve of unilateral biportal endoscopic (UBE) spinal surgery by CUSUM analysis. *Front Surg*, 2022, 9:873691.

(收稿日期:2023 – 11 – 17)

(修回日期:2024 – 03 – 13)

(责任编辑:王惠群)