

· 临床研究 ·

经皮后路脊柱内镜手术治疗胸椎黄韧带骨化症 2 年疗效随访研究^{*}

齐 慧 吴彬彬^{**①} 占恭豪^① 杨明浩^① 范林玉^① 赵 伟^② 俞缘阳^① 林福清

(上海市第十人民医院麻醉科, 上海 200040)

【摘要】 目的 探讨经皮后路脊柱内镜手术治疗胸椎黄韧带骨化症的安全性和临床疗效。**方法** 回顾性分析 2014 年 12 月 ~ 2017 年 12 月第一诊断为“胸椎黄韧带骨化症”接受经皮后路脊柱内镜手术并完成 2 年随访的 53 例资料, 手术节段 T_{2/3} ~ T_{11/12}。记录术前和术后 1 天、1 周、1 个月、3 个月、6 个月、1 年、2 年胸背部和下肢疼痛视觉模拟量表 (Visual Analogue Scale, VAS) 评分以及 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry Disability Index, ODI), 术前、术后 3 个月和 2 年进行日本骨科协会 (Japanese Orthopaedic Association, JOA) 评分评估。**结果** 中位手术时间 90 (60 ~ 150) min, 无神经根损伤、硬膜囊撕裂或感染, 术后住院时间 8 (4 ~ 22) d。术后各时间点胸背部和下肢痛 VAS 评分以及 ODI 较术前显著降低, JOA 评分显著升高 (P 均 = 0.000)。按 JOA 术后恢复率, 术后 3 个月优 12 例, 良 24 例, 可 12 例, 差 5 例, 优良率 67.9%; 术后 2 年优 23 例, 良 23 例, 可 7 例, 差 0 例, 优良率 86.8% ($\chi^2 = 5.386, P = 0.020$)。均无须二次内镜或开放手术。**结论** 经皮后路脊柱内镜手术治疗胸椎黄韧带骨化症安全有效, 但还需大样本随机对照研究进一步证实。

【关键词】 经皮后路脊柱内镜; 胸椎黄韧带骨化

文献标识:A 文章编号:1009-6604(2020)08-0717-04

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2020.08.011

Therapeutic Effects of Percutaneous Posterior Spinal Endoscopic Surgery for Thoracic Ossification of the Ligamentum Flavum: a 2-year Follow-up Study Qi Hui^{*}, Wu Binbin, Zhan Gonghao, et al. ^{*} Department of Anesthesiology, Shanghai Tenth People's Hospital, Shanghai 200040, China

Corresponding author: Wu Binbin, E-mail: wbb19880117@163.com

【Abstract】 Objective To explore the safety and clinical outcome of percutaneous posterior spinal endoscopic surgery for thoracic ossification of the ligamentum flavum (TOLF). **Methods** Fifty-three patients who diagnosed as having TOLF and received percutaneous posterior spinal endoscopic surgery from December 2014 to December 2017 and followed up for 2 years were retrospectively reviewed. The distribution of the surgery levels was from T_{2/3} to T_{11/12}. The Visual Analogue Scale (VAS) of thoracic and leg pain, and Oswestry Disability Index (ODI) were assessed at pre-operation, postoperative 1-day, 1-week, 1-month, 3-month, 6-month, 1-year and 2-year, respectively. In addition, the Japanese Orthopaedic Association (JOA) score was used to assess the recovery at pre-operation, postoperative 3-month and 2-year, respectively. **Results** The median operation time was 90 min (range, 60 - 150 min). No complication such as epidural tear, nerve root injury, or infection was reported. The median hospital stay was 8 d (range, 4 - 22 d). As compared to pre-operation, the postoperative thoracic and leg pain VAS and ODI scores were significantly decreased, and the JOA scores were increased at all postoperative follow-up time points (all $P = 0.000$). Twelve cases were evaluated as “excellent”, 24 cases were “good”, 12 cases were “fair” and 5 cases were “poor” at postoperative 3-month, the excellent-to-good rate being 67.9%. In addition, there were 23 cases “excellent”, 23 cases “good”, and 7 cases “fair” at postoperative 2-year, the excellent-to-good rate being 86.8% ($\chi^2 = 5.386, P = 0.020$). No second open-surgery was required. **Conclusion** The

^{*} 基金项目:温州市科技局课题(Y20160392)

^{**} 通讯作者, E-mail: wbb19880117@163.com

① (温州医科大学附属第二医院疼痛科, 温州 325027)

② (三峡大学第三临床医学院/国药葛洲坝中心医院骨外科, 宜昌 443003)

percutaneous posterior spinal endoscopic surgery is a safe and effective therapy for TOLF, but further randomized clinical research is needed to make a confirmative conclusion.

[Key Words] Percutaneous posterior spinal endoscopic surgery; Thoracic ossification of the ligamentum flavum

胸椎黄韧带骨化(thoracic ossification of the ligamentum flavum, TOLF)是导致胸椎管狭窄和胸椎脊髓受压的常见原因^[1],好发于 40~60 岁,男性多于女性^[2],可表现为下肢无力、发僵、间歇性跛行或并发腰腿疼痛等,严重时可导致截瘫。早期诊断和早期治疗与改善 TOLF 预后密切相关,早期减压是治疗的关键^[3]。

近年来,经皮后路脊柱内镜逐渐应用于 TOLF 的治疗,因手术创伤小、对脊柱稳定性影响小、住院时间短等优点在临床上逐渐推广。然而,经皮后路脊柱内镜治疗 TOLF 的大样本临床研究很少,其安全性、临床疗效和预后未明。本研究回顾性分析 2014 年 12 月~2017 年 12 月 53 例因 TOLF 行经皮后路脊柱内镜手术并完成 2 年随访的资料(温州医科大学附属第二医院 28 例、上海市第十人民医院 24 例、国药葛洲坝中心医院 1 例,术者均为同一人),探讨经皮后路脊柱内镜治疗 TOLF 的安全性和疗效。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

本组 53 例,男 29 例,年龄 41~81(61.0±10.1)岁;女 24 例,年龄 41~83(59.0±10.5)岁($t=0.705$, $P=0.484$)。均有胸背痛或下肢痛,其中左侧 18 例,右侧 20 例,双侧 15 例。伴下肢麻木、乏力 12 例。中位疼痛持续时间 0.9(0.3~20)年。术前完成胸椎 MRI、CT 以及正侧位平片检查,明确 TOLF 诊断。责任节段: T_{2/3} 1 例, T_{4/5} 2 例, T_{5/6} 1 例, T_{6/7} 2 例, T_{7/8} 4 例, T_{8/9} 9 例, T_{9/10} 8 例, T_{10/11} 21 例, T_{11/12} 5 例。

纳入标准:①CT、MRI 提示单节段 TOLF;②症状、体征持续 12 周以上,并与影像学结果相符;③年龄 18~85 周岁。

排除标准:①存在脊柱结核、肿瘤等病变;②存在脊柱不稳或畸形,需开放手术;③合并神经系统其他疾病;④全身重要脏器功能较差,全身感染或凝血功能异常等,无法耐受手术;⑤由于精神疾病无法配合手术。

1.2 手术方法

手术采用 Joimax 经皮脊柱内镜系统(德国)完

成,均采用后路手术。俯卧位,C 臂机定位责任椎间隙和椎板后画定位点,确定皮肤进针点,穿刺部位皮下注射 0.5% 利多卡因 2 ml 局麻。操作方法:①在 C 臂机引导下将穿刺针插入至椎板,经筋膜层及椎板位置时分别退出针芯,注入 0.5% 利多卡因 8~10 ml 局麻。②插入导引钢丝,退出穿刺针,沿导引钢丝做 0.6~0.8 cm 切口,逐级插入扩张管和工作导管。③退出导引钢丝和扩张管,插入导棒,沿工作导棒方向先后插入工作套管和椎间孔内镜,分离椎板位置骨膜暴露骨面,用磨钻及咬骨钳切除椎板骨质,做直径 0.6~0.8 cm 骨窗。④镜下用钳子摘除背侧增生黄韧带,对脊髓背侧进行充分减压。⑤术野灌洗,充分止血,退出内镜,缝合切口。

1.3 观察指标和术后复查

术后 1 周复查 CT。术后 1 天、1 周、1 个月、3 个月、6 个月、1 年、2 年采用视觉模拟量表(Visual Analogue Scale, VAS)(0~10 分)对疼痛进行评分, Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability Index, ODI)(0~100%)评估术后恢复;术后 3 个月和术后 2 年采用日本骨科协会评分(Japanese Orthopaedic Association, JOA)(0~11 分,删除上肢部分)评估术后恢复,根据 Hirabayashi 等^[4]的方法计算 JOA 术后恢复率=[(术后评分-术前评分)/(11-术前评分)]×100%,JOA 术后恢复率≥75%为优,50%~74%为良,25%~49%为可,<25%为差。

1.4 统计学分析

采用 SPSS25.0 软件进行统计分析。计量资料经 Kolmogorov-Smirnov 方法检验,正态分布数据用 $\bar{x} \pm s$ 表示,非正态分布数据用中位数(最小值~最大值)表示,手术前后比较采用 Friedman 秩和检验;计数资料比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有显著性。

2 结果

手术均顺利完成,中位手术时间 90(60~150) min,术后住院时间 8(4~22) d。无硬膜囊撕裂、脑脊液漏、神经根损伤或感染等并发症发生。手术前后影像资料见图 1。

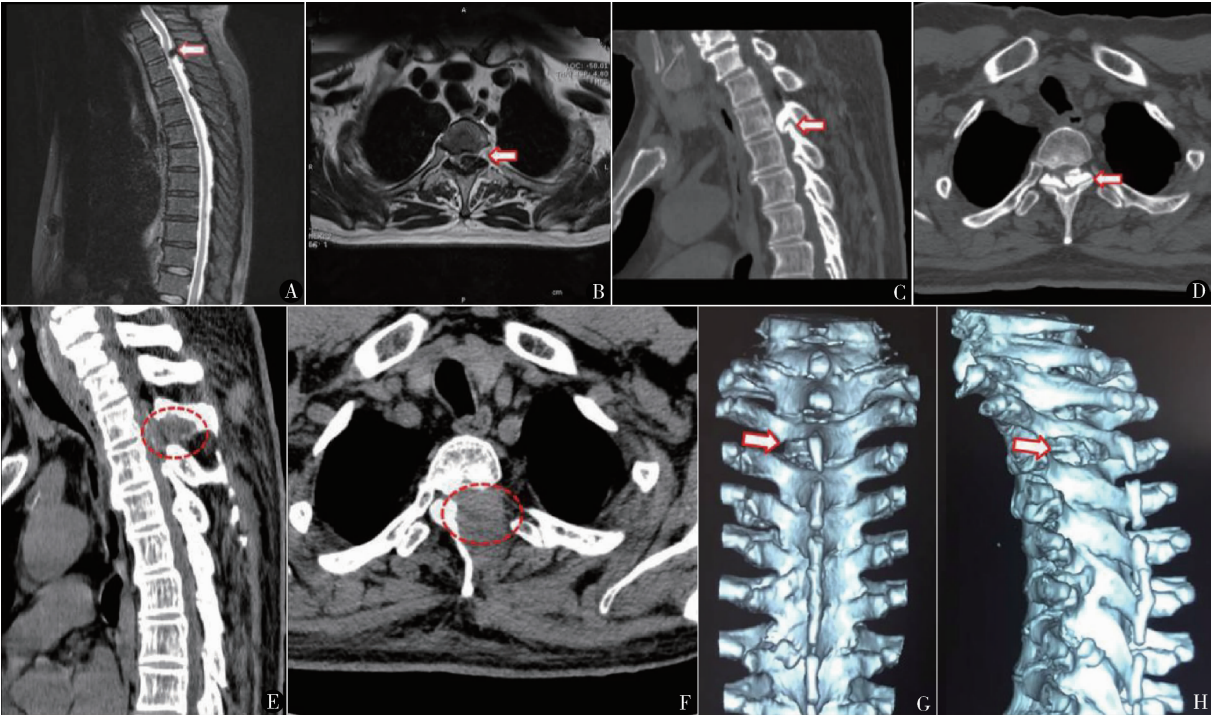


图 1 术前 MRI(A、B)和 CT(C、D)显示 T_{2/3}节段双侧黄韧带骨化,左侧为重,胸椎管狭窄,胸脊髓受压明显,术后 1 周二维 CT(E、F)和三维 CT(G、H)显示 T_{2/3}水平左侧椎板缺如,左侧骨化的黄韧带基本切除,T_{2/3}节段胸髓未见明显压迫

术前及术后各时点观察指标见表 1,术后各时点胸背痛和下肢痛 VAS 评分、ODI 均较术前显著降低($P=0.000$),JOA 评分显著升高($P=0.000$)。按 JOA 术后恢复率,术后 3 个月优 12 例,良 24 例,可

12 例,差 5 例,优良率 67.9%;术后 2 年优 23 例,良 23 例,可 7 例,差 0 例,优良率 86.8% ($\chi^2=5.386$, $P=0.020$)。术后 2 年随访中,无患者需二次内镜或开放手术。

表 1 各随访时间点与术前观察指标的比较 (n=53)

时间	胸背痛 VAS(分)	下肢痛 VAS(分)	ODI (%)	JOA 评分(分)
术前①	6(0~9)	5(0~10)	56.0(8.0~84.4)	3(2~6)
术后 1 天②	1(0~5)	0(0~5)	23.7(0~78.0)	-
术后 1 周③	1(0~4)	0(0~5)	26.5(0~62.0)	-
术后 1 个月④	1(0~6)	1(0~6)	21.0(0~66.0)	-
术后 3 个月⑤	1(0~9)	1(0~6)	17.6(0~60.0)	7(3~11)
术后 6 个月⑥	0(0~4)	0(0~4)	12.5(0~52.0)	-
术后 1 年⑦	0(0~7)	0(0~5)	10.7(0~48.0)	-
术后 2 年⑧	0(0~4)	0(0~4)	11.7(0~50.0)	8(5~11)
P_{1-2} 值	0.000	0.000	0.000	-
P_{1-3} 值	0.000	0.000	0.000	-
P_{1-4} 值	0.000	0.000	0.000	-
P_{1-5} 值	0.000	0.000	0.000	0.000
P_{1-6} 值	0.000	0.000	0.000	-
P_{1-7} 值	0.000	0.000	0.000	-
P_{1-8} 值	0.000	0.000	0.000	0.000

3 讨论

随着脊柱微创技术的发展,经皮脊柱内镜逐渐应用于脊柱椎管疾病的治疗。研究证实经皮脊柱内

镜是治疗腰椎间盘突出症、腰椎管狭窄症等安全、有效的手术方式^[5-7],但目前还缺乏脊柱内镜治疗 TOLF 的临床疗效报道。本研究结果显示经皮后路脊柱内镜可显著降低 TOLF 患者胸背部和下肢疼痛

VAS、ODI 和 JOA 评分。既往椎板切除和开窗减压手术治疗 TOLF,术中硬膜囊撕裂、脑脊液漏等并发症发生率较高。Osman 等^[8]的大样本回顾性研究显示,椎板切除术治疗 TOLF 导致硬膜囊撕裂发生率高达 18.4%,脑脊液漏为 12.1%,感染为 5.8%,神经损伤为 5.7%。但本研究 53 例完成术后 2 年随访,无硬膜囊撕裂、脑脊液漏、感染或神经根损伤等并发症,均无须再次开放手术,我们推测可能与以下因素有关:①在经皮脊柱内镜放大 20 倍的显示系统下操作,神经根、硬膜囊等组织显示较传统开放手术更为清晰,有利于避免损伤这些组织。②术者操作脊柱内镜的熟练程度与经验也是重要影响因素。镜下操作时见一些病例骨化黄韧带与硬膜囊粘连,此时注意操作轻柔,切忌暴力牵拉,否则极易造成硬膜囊撕裂。③本研究纳入样本量相对较小,所记录的研究结果相对有限。此外,Xiaobing 等^[9]采用“U”路椎间孔镜治疗 TOLF 等原因造成的胸椎管狭窄 14 例,2 例术中硬膜囊撕裂。

TOLF 主要发生于下胸段,以 T₉ ~ T₁₂ 最常见。中国一项大规模南方人群胸椎 MRI 研究显示,TOLF 约 52.2% 发生于 T₉ ~ T₁₂^[10]。与前期研究结果相符,本研究 53 例 TOLF 中,34 例(64.2%)发生于 T₉ 以下。这可能是由于下胸段处于稳定的胸椎向不稳定的腰椎区域转变,该节段脊柱活动度大,并且缺乏来自胸腔的支持,因此导致该部位黄韧带所受应力较大,易于发生骨化。

Gao 等^[11]的研究中,术前病程越短、JOA 评分越高,则手术效果越好,术后神经功能恢复越佳,认为术前病程和 JOA 评分与手术疗效呈显著负相关关系。本研究中位病程 0.9 年,中位术前 JOA 评分 3 分,术后 3 个月 7 分,术后 2 年 8 分,JOA 评分较术前显著升高,术后 2 年优良率显著高于术后 3 个月,取得了较好的疗效。术后 3 个月时 5 例 JOA 疗效评估为“差”,术前主要表现为肢体麻木乏力,术后 3 个月时麻木、乏力等仍存在,术后 2 年明显改善,JOA 疗效评估均为“可”。

经皮后路脊柱内镜较传统开放手术具有创伤小、脊柱稳定性破坏小、术后恢复快、住院时间短等优点,本研究探索经皮后路脊柱内镜治疗 TOLF 的安全性和术后疗效,但是存在以下不足:①未能纳入接受开放性手术治疗的 TOLF 作为对照组;②本研究均为慢性痛患者,病程均 > 12 周,随访中仅对疼痛、功能恢复等指标进行评估,未记录疼痛相关情绪

量表;③由于接受手术的 TOLF 病例较少,因此本研究纳入的病例有限,还需临床随机分组的大样本研究进一步验证本研究结果。

综上所述,经皮后路脊柱内镜治疗 TOLF 安全、有效,可以改善症状,促进术后功能恢复,提高生活质量。然而,由于本研究的局限性,结果还需临床随机大样本研究进一步证实。

参考文献

- 1 Zhao Y, Xue Y, Shi N, et al. The CT and intraoperative observation of pedicel-ossification tunnel in 151 cases of thoracic spinal stenosis from ossification of ligamentum flavum. *Eur Spine J*, 2014, 23 (6): 1325 - 1331.
- 2 宁尚龙, 陈仲强, 马信龙, 等. 胸椎黄韧带骨化基础与临床研究进展. *中国矫形外科杂志*, 2017, 25 (11): 999 - 1004.
- 3 Prasad GL. Thoracic spine ossified ligamentum flavum: single-surgeon experience of fifteen cases and a new MRI finding for preoperative diagnosis of dural ossification. *Br J Neurosurg*, 2019, 3: 1 - 9.
- 4 Hirabayashi K, Miyakawa J, Satomi K, et al. Operative results and postoperative progression of ossification among patients with ossification of cervical posterior longitudinal ligament. *Spine*, 1981, 6 (4): 354 - 364.
- 5 Wu B, Zhan GH, Tian XY, et al. Comparison of transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy with and without foraminoplasty for lumbar disc herniation: a 2-year follow-up. *Pain Res Manag*, 2019, 2019: 6924941.
- 6 王大巍, 邵滨, 邢建强, 等. 椎间孔镜技术治疗腰椎间盘突出症 2 年以上随访的疗效. *中国微创外科杂志*, 2020, 20 (4): 326 - 329.
- 7 程才, 辛大森, 王路, 等. 椎间孔镜 TESSYS 技术治疗单责任节段腰椎管狭窄症的近期结果. *中国微创外科杂志*, 2018, 18 (10): 273 - 281.
- 8 Osman NS, Cheung ZB, Hussain AK, et al. Outcomes and complications following laminectomy alone for thoracic myelopathy due to ossified ligamentum flavum: a systematic review and meta-analysis. *Spine*, 2018, 43 (14): E842 - E848.
- 9 Xiaobing Z, Xingchen L, Honggang Z, et al. “U” route transforaminal percutaneous endoscopic thoracic discectomy as a new treatment for thoracic spinal stenosis. *Int Orthop*, 2019, 43 (4): 825 - 832.
- 10 Guo JJ, Luk KD, Karppinen J, et al. Prevalence, distribution, and morphology of ossification of the ligamentum flavum: a population study of one thousand seven hundred thirty-six magnetic resonance imaging scans. *Spine*, 2010, 35 (1): 51 - 56.
- 11 Gao R, Yuan W, Yang L, et al. Clinical feature and surgical outcomes of patients with thoracic myelopathy caused by multilevel ossification of the ligamentum flavum. *Spine J*, 2013, 13 (9): 1032 - 1038.

(收稿日期: 2020 - 02 - 08)

(修回日期: 2020 - 05 - 21)

(责任编辑: 王惠群)