DOI: 10.12235/E20260170
文章编号：1007-1989（2026）09-0059-08

论 著

黄韧带V形缺损定位技术在全可视内镜胸椎后路椎板切除减压术中的应用价值及安全性研究

许梅辛，宋智菲，姜晓光，王琦，张俊，于薇薇
（黑龙江中医药大学附属第一医院 骨科，黑龙江 哈尔滨 150000）

摘要：目的 探讨黄韧带V形缺损定位技术在全可视内镜下胸椎后路椎板切除减压术中的应用价值，并评价其临床疗效及安全性。**方法** 回顾性纳入2020年1月—2024年12月该院收治的62例单节段黄韧带骨化所致胸椎管狭窄患者的临床资料。其中，32例患者行V形缺损定位联合内镜减压术（观察组），30例行常规内镜减压术（对照组）。比较两组手术时间、术中出血量、术中透视次数及减压达标率。于术后1、3、6、12和24个月，采用视觉模拟评分法（VAS）、Oswestry功能障碍指数（ODI）、改良日本骨科协会评分（mJOA）及健康调查量表36（SF-36）评估临床疗效，并记录术后并发症的发生情况。分析围手术期相关指标与术后6个月mJOA评分之间的相关性，以及减压达标率与并发症发生率的相关性。**结果** 观察组手术时间短于对照组，术中出血量和透视次数少于对照组，减压达标率高于对照组，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。术后各时间点，观察组VAS评分和ODI低于对照组，mJOA评分和SF-36评分高于对照组，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。观察组并发症发生率低于对照组，差异有统计学意义（$P<0.05$）。相关性分析显示，术中出血量及手术时间与术后6个月mJOA评分呈负相关（$r=-0.623$、$r=-0.578$，$P<0.05$），减压达标率与并发症发生率呈负相关（$r=-0.659$，$P<0.05$）。**结论** 黄韧带V形缺损定位技术应用于全可视内镜下胸椎后路椎板切除减压术，可提高术中定位及减压的准确性，缩短手术时间，减少术中出血及透视次数，有助于改善患者术后神经功能和生活质量，具有较好的临床疗效及安全性。

关键词： 黄韧带V形缺损；全可视内镜；胸椎后路减压；胸椎管狭窄症；安全性
中图分类号： R681.5

Application value and safety of ligamentum flavum V-shaped defect localization in full-endoscopic posterior thoracic laminectomy and decompression

Xu Meixin, Song Zhifei, Jiang Xiaoguang, Wang Qi, Zhang Jun, Yu Weiwei
(Department of Orthopedics, First Affiliated Hospital, Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin, Heilongjiang 150000, China)

Abstract: Objective To investigate the application value of the ligamentum flavum V-shaped defect localization technique in full-endoscopic posterior thoracic laminectomy and decompression and to evaluate its clinical efficacy and safety. **Methods** A total of 62 patients with single-level thoracic spinal stenosis caused by ossification of the ligamentum flavum who were admitted to the hospital between January 2020 and December 2024 were retrospectively included. Of these, 32 patients underwent V-shaped defect localization combined with endoscopic decompression (observation group), while 30 underwent conventional endoscopic decompression

收稿日期：2026-04-10
[通信作者] 于薇薇，E-mail：xkun850618@126.com

(control group). Operation time, intraoperative blood loss, number of intraoperative fluoroscopic examinations, and adequate decompression rate were compared between the two groups. Clinical efficacy was evaluated at 1, 3, 6, 12, and 24 months after surgery using the visual analogue scale (VAS), Oswestry disability index (ODI), modified Japanese Orthopaedic Association (mJOA) score, and 36-Item Short Form Health Survey (SF-36), and postoperative complications were recorded. Correlation between perioperative parameters and the mJOA score at 6 months after surgery, as well as between the adequate decompression rate and complication rate, were analyzed. **Results** The observation group had a shorter operation time, less intraoperative blood loss, and fewer intraoperative fluoroscopic examinations than the control group, whereas the adequate decompression rate was higher in the observation group. All differences were statistically significant ($P < 0.05$). At all postoperative follow-up time points, VAS scores and ODI were lower in the observation group than those in the control group, whereas mJOA scores and SF-36 scores were higher in the observation group. All differences were statistically significant ($P < 0.05$). The total complication rate was lower in the observation group than in the control group, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). Correlation analysis showed that intraoperative blood loss and operative time were negatively correlated with the mJOA scores at 6 months after surgery ($r = -0.623$ and $r = -0.578$, $P < 0.05$). The adequate decompression rate was negatively correlated with the complication rate ($r = -0.659$, $P < 0.05$). **Conclusion** The ligamentum flavum V-shaped defect localization technique used in full-endoscopic posterior thoracic laminectomy and decompression can improve the accuracy of intraoperative localization and decompression, shorten operative time, reduce intraoperative blood loss and fluoroscopic examinations, and contribute to improvements in postoperative neurological function and quality of life, demonstrating favorable clinical efficacy and safety.

Keywords: V-shaped defect of ligamentum flavum; full-endoscopic surgery; posterior thoracic decompression; thoracic spinal stenosis; safety

胸椎管狭窄症最常见的病因为黄韧带骨化，脊髓受压后可进行性加重神经功能损害，传统开放手术创伤较大，术后并发症相对较多[1-2]。全可视内镜后路减压术已成为胸椎疾病微创治疗的重要方向，但胸椎解剖结构复杂，操作空间有限，术中准确定位与安全减压仍是临床难点[3]。若定位与减压把控不当，易出现减压不彻底、硬膜撕裂或脊髓损伤等情况，影响手术疗效[3-4]。常规内镜手术多依赖C臂透视与术者经验判断操作范围，缺少稳定统一的解剖参考标志，且学习曲线较长，安全性与疗效一致性难以保证[5]。胸椎黄韧带附着区域有恒定存在的V形缺损结构，在内镜下辨识度高，位置稳定，可作为术中精准定位的天然参考标志。本研究通过对照分析，系统评价该定位方式的临床应用效果、远期疗效与安全性，以期为胸椎内镜微创技术提供更标准化、可复制的操作方案。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析2020年1月—2024年12月在本院接受单节段胸椎后路全可视内镜下椎板切除减压的62例患者的临床资料。按不同的术中定位与减压方式，将患者分为观察组（32例）和对照组（30例）。两组基线资料比较，差异无统计学意义（$P>0.05$），具有可比性。见表1。本研究通过医院伦理委员会审批，批件号：HZYLLKY202000701。

纳入标准：影像学证实为黄韧带骨化所致单节段胸椎管狭窄；保守治疗效果不佳；无手术相关禁忌证；术后随访资料完整。排除标准：合并脊柱骨折；有感染、肿瘤、畸形或多节段广泛病变；有凝血功能障碍；无法配合随访者。

1.2 方法

1.2.1 手术一般流程 所有手术均由同一组医师完成，均采用全身麻醉，患者取俯卧位，腹部悬空体位。按照标准流程建立工作通道，术中持续灌注冲洗保持视野清晰，全程开展神经电生理监测。

1.2.2 观察组手术方法 在内镜视野下识别黄韧带头侧附着处的V形骨性缺损区域，以该结构为中心，确定磨钻路径与骨窗范围，沿缺损边缘均匀打磨，形成V形骨窗，逐步分离并切除骨化黄韧带后，采用过顶技术，完成对侧潜行减压，直至硬膜搏动恢复良好。

表 1　两组患者一般资料比较

Table 1　Comparison of general data between the two groups

组别	性别(男/女)/例	年龄/岁	病程/月	骨化位置 例(%)			OLF分型 例(%)		
				上胸段(T_1～T_4)	中胸段(T_5～T_8)	下胸段(T_9～T_{12})	局限型OLF	肥厚型	结节型
观察组(n = 32)	18/14	56.34±8.52	18.47±6.21	6(18.75)	12(37.50)	14(43.75)	10(31.25)	14(43.75)	8(25.00)
对照组(n = 30)	16/14	57.81±7.93	19.16±5.84	5(16.67)	12(40.00)	13(43.33)	9(30.00)	13(43.33)	8(26.67)
$t/\chi^2/Z$值	0.05	−0.70[1)]	−0.45[1)]		0.06			0.03[2)]	
P值	0.818	0.485	0.654		0.969			0.987	

注：1）为t值；2）为Z值。

1.2.3　对照组手术方法　采用C臂多次透视定位，术者根据经验判断椎板切除范围，逐步打磨椎板并切除黄韧带，不使用特异性解剖标志进行定位。

1.2.4　术后处理　两组术后常规处理、镇痛、抗感染及康复锻炼方案保持一致。1）镇痛方案：术后48 h应用患者自控镇痛泵，药物配方为舒芬太尼100 μg+托烷司琼10 mg，用生理盐水稀释至100 mL；背景输注速率为2 mL/h，单次追加剂量1 mL，锁定时间15 min；待镇痛泵撤除后，口服塞来昔布胶囊200 mg，每日2次，依据患者疼痛程度连续给药3～7 d；2）抗感染方案：术后预防性静脉滴注头孢呋辛钠1.5 g，每12 h 1次，总使用时长24～48 h；若术后发生脑脊液漏，则抗生素使用延长至脑脊液漏停止后24 h；3）康复锻炼方案：术后6 h即开展踝泵运动和股四头肌等长收缩训练，每次10～15 min，每日3至4次；术后第1至2天，佩戴硬质胸腰支具辅助，进行床上坐起和床边站立等适应性练习；术后第3天，可在胸腰支具保护下下地短距离行走；术后4～6周，以平地慢走和核心肌群静力性训练为主，禁止躯干扭转、大幅度屈伸及负重活动；胸腰支具持续佩戴8～12周，去除支具后，逐步开展五点支撑等腰背肌功能训练，避免剧烈脊柱负重运动。

1.3　观察指标

1.3.1　围手术期指标　比较两组患者手术时间、术中出血量、透视次数和减压范围达标情况。

1.3.2　临床疗效　于术后1、3、6、12和24个月，采用视觉模拟评分法（visual analogue scale，VAS）、Oswestry功能障碍指数（Oswestry disability index，ODI）、改良日本骨科协会（modified Japanese Orthopaedic Association，mJOA）评分及健康调查量表36（short form 36，SF-36），评估临床疗效。

1.3.3　并发症　包括：硬膜损伤、脑脊液漏、脊髓刺激和切口感染。

1.4　统计学方法

采用SPSS 26.0统计学软件进行数据分析。计量资料首先采用Shapiro-Wilk检验开展正态性检验；符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差（$\bar{x} \pm s$）表示，组间比较采用独立样本t检验；重复测量资料比较采用重复测量方差分析。计数资料以例（%）表示，当理论频数≥5时采用χ^2检验；当1≤理论频数<5时，则采用Fisher确切概率法。等级资料比较采用曼-惠特尼U检验。由于mJOA评分为有序等级资料，变量间关联分析采用Spearman秩相关分析；进行秩相关分析前，绘制散点图，对变量间线性趋势进行考察。P<0.05为差异有统计学意义。

2　结果

2.1　两组患者围术期指标比较

观察组手术时间短于对照组，术中出血量和透视次数少于对照组，减压达标率高于对照组，差异均有统计学意义（P<0.05）。见表2。

2.2　两组患者临床疗效比较

术后各时点，观察组VAS评分和ODI低于对照组，mJOA评分和SF-36评分高于对照组。两组患者各时点VAS评分和mJOA评分的时间和组间效应比较，差异均有统计学意义（P<0.05），两组患者各时点ODI和SF-36评分的时间、组间和交互效应比较，差异均有统计学意义（P<0.05）。见表3。

表 2 两组患者围手术期指标比较

Table 2 Comparison of perioperative indicators between the two groups

组别	手术时间/min	术中出血量/mL	透视次数/次	减压达标率 例(%)
观察组(n = 32)	92.54±12.33	45.27±8.52	2.16±0.53	31(96.88)
对照组(n = 30)	126.83±15.62	78.64±11.25	5.36±0.88	24(80.00)
t/χ^2值	9.87	13.26	18.63	4.27†
P值	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.039

注：†为χ^2值。

表 3 两组患者临床疗效比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of clinical efficacy between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	VAS 评分/分					
	术前	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	术后 24 个月
观察组(n = 32)	7.52±1.21	3.20±1.05	1.80±0.82	1.20±0.71	1.00±0.62	0.90±0.60
对照组(n = 30)	7.61±1.13	4.10±1.12†	2.60±0.91†	2.00±0.78†	1.70±0.70†	1.50±0.68†
F值$_{组间/时间/交互}$	48.83/328.29/2.03					
P值$_{组间/时间/交互}$	< 0.001/ < 0.001/0.075					

组别	ODI/%					
	术前	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	术后 24 个月
观察组(n = 32)	65.78±7.45	32.50±6.82	20.30±5.25	14.50±3.15	12.30±2.85	11.80±2.65
对照组(n = 30)	66.19±7.28	38.20±7.15†	26.50±5.85†	20.10±3.65†	17.50±3.20†	16.20±3.05†
F值$_{组间/时间/交互}$	40.41/579.54/2.70					
P值$_{组间/时间/交互}$	< 0.001/ < 0.001/0.021					

组别	mJOA 评分/分					
	术前	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	术后 24 个月
观察组(n = 32)	8.22±1.48	12.50±1.55	15.30±1.25	16.50±1.35	16.70±1.22	16.80±1.15
对照组(n = 30)	8.13±1.41	11.20±1.65†	13.80±1.40†	15.00±1.45†	15.40±1.35†	15.60±1.28†
F值$_{组间/时间/交互}$	31.51/352.61/1.08					
P值$_{组间/时间/交互}$	< 0.001/ < 0.001/0.370					

组别	SF-36 评分/分					
	术前	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	术后 24 个月
观察组(n = 32)	38.47±6.52	55.20±8.20	72.50±7.80	84.30±5.05	85.10±4.85	85.70±4.55
对照组(n = 30)	37.89±6.78	48.50±8.50†	65.20±8.10†	76.80±5.55†	78.50±5.25†	79.20±5.05†
F值$_{组间/时间/交互}$	60.36/469.29/3.49					
P值$_{组间/时间/交互}$	< 0.001/ < 0.001/0.004					

注：†为与观察组比较，差异有统计学意义(P < 0.05)。

2.3　两组患者并发症比较

观察组硬膜损伤 1 例，脑脊液漏 1 例，并发症总发生率为 6.25%，对照组硬膜损伤 3 例，脑脊液漏 2 例，脊髓刺激 1 例，感染 1 例，并发症总发生率为 23.33%，两组并发症总发生率经 Fisher 确切概率法分析，差异有统计学意义（$P = 0.007$）。见表 4。

2.4　相关性分析

2.4.1　手术参数与术后 6 个月 mJOA 的相关性

术中出血量和手术时间与术后 6 个月 mJOA 呈负相关。见表 5。

2.4.2　减压达标情况与并发症发生的相关性

减压达标情况与并发症发生呈负相关（$r = -0.659$，$P < 0.05$）。见表 6。

2.5　典型病例

患者 男，54 岁。因“胸背部疼痛伴双下肢麻木无力 8 个月”入院。术前诊断：$T_{6/7}$ 节段黄韧带骨化致胸椎管狭窄症。术前 CT 提示：$T_{6/7}$ 节段椎板后方黄韧带肥厚骨化，向椎管内占位，椎管有效矢状径明显狭窄；术前 MRI 可见 $T_{6/7}$ 水平黄韧带骨化块压迫胸段脊髓，脊髓局部信号异常。采用黄韧带 V 形缺损定位全可视内镜下胸椎后路椎板切除减压术，术中以内镜下 $T_{6/7}$ 黄韧带头侧附着处 V 形骨性缺损作为定位标志，沿缺损边缘打磨骨窗，完成骨化黄韧带切除及对侧潜行减压。术后 3 个月复查 MRI 提示：$T_{6/7}$ 水平椎管减压充分，脊髓压迫解除。患者术前 mJOA 评分为 6 分，术后 3 个月 mJOA 评分为 11 分，双下肢麻木无力症状明显缓解。见图 1。

表 4　两组患者并发症总发生率比较

Table 4　Comparison of overall incidence of complications between the two groups

组别	硬膜损伤/例	脑脊液漏/例	脊髓刺激/例	感染/例	总发生率 例(%)
观察组($n = 32$)	1	1	0	0	2(6.25)
对照组($n = 30$)	3	2	1	1	7(23.33)
P值					0.007

注：采用 Fisher 确切概率法。

表 5　手术参数与术后 6 个月 mJOA 评分的相关性

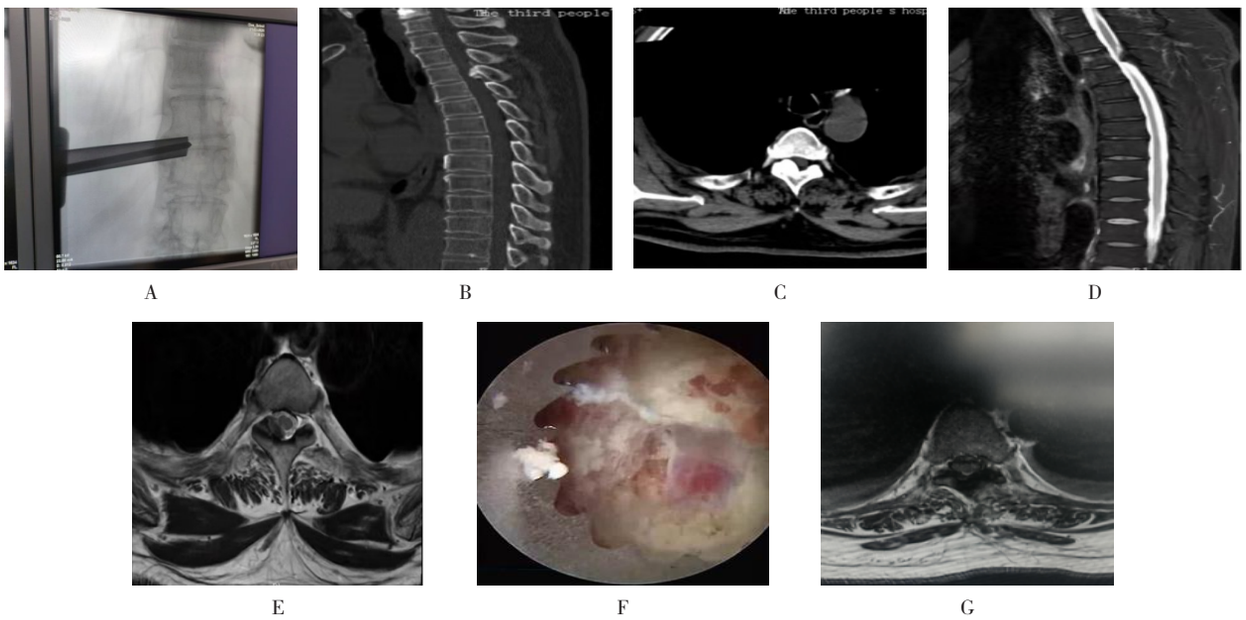
Table 5　Correlation between surgical parameters and the mJOA score at 6 months postoperatively

类别	r_s值	P值
术中出血量/mL	−0.623	0.038
手术时间/min	−0.578	0.029

表 6　减压达标与并发症发生的相关性　例(%)

Table 6　Correlation between decompression adequacy and postoperative complications　n (%)

类别	并发症发生	无并发症
减压达标	3(5.45)	52(94.55)
减压未达标	6(85.71)	1(14.29)
r值	−0.659	
P值	< 0.001	



A B C D E F G

A：术前定位；B：术前CT矢状位可见胸椎黄韧带骨化致椎管狭窄；C：术前CT横断面图像见右侧黄韧带骨化致胸椎管横径变小，胸髓受压；D：术前MRI矢状位可见胸髓明显受压；E：术前MRI横断面右侧黄韧带骨化致胸髓受压；F：术中“V”形缺损区定位；G：术后复查MRI横断面见骨化黄韧带完全切除，胸髓卡压解除。

图1 典型病例

Fig.1 Typical case

3 讨论

3.1 胸椎管狭窄症的临床治疗现状

胸椎管黄韧带骨化是造成胸椎管狭窄和胸脊髓功能损害的主要病因之一[1]。相较于传统开放减压手术，全可视内镜后路减压术创伤小，术后恢复快，在胸椎管狭窄症治疗中的应用日渐增多[3]。但胸椎椎管容积狭小，脊髓对机械刺激耐受程度低，内镜下手术的操作容错空间有限，术中如何精准定位，实现充分且安全减压，仍是目前脊柱微创领域面临的现实难题。常规内镜手术多依靠术中C臂透视结合术者个人经验判定手术范围，不仅增加患者与医护的辐射暴露，同时，该操作模式学习曲线陡峭，受术者主观经验影响较大，易出现减压不充分、硬膜撕裂和脊髓损伤等不良事件，限制了该技术的规范化推广。针对胸椎内镜手术操作空间有限和神经损伤风险高的特点，近年已有学者[6]通过改良骨性磨除策略来提升手术安全性。国内有学者[6]提出了全可视内镜下内层骨板预保留技术，术中先行保留椎板内层骨皮质，再逐步磨薄去除，以规避磨钻对脊髓及硬膜的直接刺激，短期随访取得了满意的临床疗效，但该技术中的节段确认，仍依赖术中C臂透视完成，未利用镜下固有解剖标志进行定位，其长期疗效及并发症的系统对比仍有待进一步研究。因此，探寻内镜下辨识度高和解剖位置恒定的参照标志，建立标准化的术中定位策略，对提升胸椎内镜手术的可复制性与临床安全性，具有现实意义。现有解剖研究[5]显示，胸椎黄韧带附着区域存在恒定的V形骨性缺损结构；该结构位置固定、局部无韧带覆盖，且在内镜下辨识度较高，能辅助术者快速完成精准的节段定位，可作为胸椎内镜术中定位的天然解剖参照。以此结构为参照，能够减少术中透视次数与反复探查操作，进而缩短手术时间，降低神经与硬膜损伤的风险。基于上述背景，本研究回顾性对比V形缺损定位技术与常规经验定位全可视内镜下胸椎后路椎板切除减压手术的临床效果，以此评估该解剖标志的实际临床应用价值。

3.2 黄韧带V形缺损定位技术在全可视内镜下胸椎后路椎板切除减压术中的应用价值

本研究结果显示，将黄韧带V形缺损作为内镜下定位标志，可明显提升胸椎后路减压手术的精准性、安全性与远期疗效。内镜临床研究[7]证实，无论是腰椎还是胸椎的全内镜手术，均倡导靶向适度减压的外科思路，无需盲目扩大手术切除范围，过度的组织侵

扰，反而会带来术后瘢痕增生、局部退变加重等隐患。本研究结果显示，术后 1、3、6、12 和 24 个月，观察组 VAS 评分和 ODI 低于对照组，mJOA 评分和 SF-36 评分高于对照组，表明黄韧带 V 形缺损定位技术为胸椎内镜微创治疗提供了稳定、可复制的定位策略。本课题组通过解剖标本及内镜观察发现，胸椎黄韧带附着部存在的 V 形缺损区，具有解剖恒定、无韧带覆盖和内镜下辨识度高等特点，是理想的术中定位参考标志。该结构与椎板开窗的核心区域高度对应，可快速明确安全操作边界，减少盲目探查，提高减压精准度[5]。本研究中，观察组减压达标率达 96.88%，明显高于对照组的 80.00%，印证了该解剖标志的临床应用价值，与近年来国内外提倡的解剖标志引导内镜手术理念相符[8-10]。本研究结果显示，观察组手术时间更短，术中出血量更少，透视次数更少，这主要得益于定位路径明确，操作步骤简化，从而术野稳定性更高。国内外多项研究[11-14]提示，胸椎内镜手术时间延长，会明显增加脊髓与硬膜损伤风险。本研究相关性分析证实，术中出血量与手术时长均与 mJOA 评分呈负相关，提示微创、快速和精准操作是改善预后的关键环节，与脊柱微创安全原则相符[6]。在长期疗效方面，观察组术后 24 个月各项评分均保持稳定优势，说明精准定位可实现充分且均匀的减压，减少瘢痕增生与再压迫风险，从而获得更可靠的远期效果。有研究[15-17]显示，胸椎内镜术后 2 年疗效下降，多与减压不充分相关，而本研究通过解剖标志定位，从源头提升了减压质量。在安全性方面，观察组并发症总发生率为 6.25%，明显低于对照组，分析其可能原因为：V 形缺损提供了清晰的操作层次与安全边界，可减少对硬膜的干扰与牵拉，降低了撕裂及神经损伤风险。相关性分析进一步证实，减压越精准，并发症风险越低，这一结论可为临床操作规范提供重要依据[15-16，18]。总体而言，黄韧带 V 形缺损定位方法操作直观，可重复性强，安全性高，能够提升胸椎内镜手术质量，是临床实用性突出的微创定位技术。

3.3　本研究的局限性

本研究存在一定局限性，包括：单中心、回顾性设计及样本量有限等，未来仍需开展多中心、前瞻性的随机对照试验进一步验证本研究结论。

综上所述，以黄韧带 V 形缺损作为解剖标志应用于全可视内镜下胸椎后路椎板切除减压术，可明显提高手术精准度，缩短手术时间，减少创伤与辐射暴露，并发症发生率低，同时，可实现稳定持久的神经功能恢复与生活质量改善，且安全和高效，具有一定的临床应用价值。

参 考 文 献：

[1] 中华医学会骨科学分会脊柱外科学组. 胸椎管狭窄症诊疗指南[J]. 中华骨科杂志, 2015, 35(1): 1-5.
Spinal Surgery Group, Chinese Orthopaedic Association, Chinese Medical Association. Guidelines for diagnosis and treatment of thoracic spinal stenosis[J]. Chinese Journal of Orthopaedics, 2015, 35(1): 1-5.

[2] 杨帆, 赵景玮, 任星光, 等. 胸椎管狭窄症的外科诊治进展[J]. 颈腰痛杂志, 2024, 45(1): 191-195.
Yang Fan, Zhao Jingwei, Ren Xingguang, et al. Progress in surgical diagnosis and treatment of thoracic spinal stenosis[J]. The Journal of Cervicodynia and Lumbodynia, 2024, 45(1): 191-195.

[3] 中国医师协会骨科医师分会脊柱微创学组. 双通道脊柱内镜技术临床应用专家共识 (2024 版)[J]. 中华医学杂志, 2024, 104(47): 4289-4296.
Spinal Minimally Invasive Surgery Group of the Orthopedic Branch of the Chinese Medical Doctor Association. Expert consensus on clinical application of biportal endoscopic spinal surgery (2024 edition) [J]. National Medical Journal of China, 2024, 104(47): 4289-4296.

[4] 徐宝山, 马信龙, 胡永成. 颈椎和胸椎经皮内镜手术的并发症及预防措施[J]. 中华骨科杂志, 2018, 38(16): 1003-1008.
Xu Baoshan, Ma Xinlong, Hu Yongcheng. Complications and preventive measures of percutaneous endoscopic surgery for cervical and thoracic spine[J]. Chinese Journal of Orthopaedics, 2018, 38(16): 1003-1008.

[5] 郭旭升, 袁磊, 周思宇, 等. 开放手术与脊柱内窥镜技术治疗胸椎黄韧带骨化症的研究进展[J]. 脊柱外科杂志, 2026, 24(1): 64-68.
Guo Xusheng, Yuan Lei, Zhou Siyu, et al. Research progress on open surgery and spinal endoscopic technique for thoracic ossification of ligamentum flavum[J]. Journal of Spinal Surgery, 2026, 24(1): 64-68.

[6] 许梅辛, 周国兴, 冯瑶, 等. 全可视内镜下内层骨板预保留法在胸椎椎管狭窄减压术中的应用及安全性评价[J]. 中国内镜杂志, 2026, 32(4): 78-82.
Xu Meixin, Zhou Guoxing, Feng Yao, et al. Application and safety evaluation of the pre-preservation method of inner bone plate under full visual endoscopy in decompression of thoracic spinal stenosis[J]. China Journal of Endoscopy, 2026, 32(4): 78-82.

[7] 许梅辛, 韩旭, 张俊, 等. 全脊柱内镜下腰椎髓核切除量控制技

巧与术后复发率的相关性研究[J]. 中国内镜杂志, 2026, 32(7): 33-39.
Xu Meixin, Han Xu, Zhang Jun, et al. Study on the correlation between volume of nucleus pulposus resection strategies and postoperative recurrence rate in full-endoscopic lumbar discectomy[J]. China Journal of Endoscopy, 2026, 32(7): 33-39.

[8] Zheng Bin, Han Tiepeng, Liang Yan, et al. Novel anatomical landmark guided puncture method in L_4/L_5 spine posterior interlaminar endoscopic surgery: a technical note and case series[J]. Front Surg, 2025, 12: 1715171.

[9] Reis J P G, Pinto E M, Teixeira A, et al. Unilateral biportal endoscopy: review and detailed surgical approach to extraforaminal approach[J]. EFORT Open Rev, 2025, 10(3): 151-155.

[10] Park M K, Son S K, Park W W, et al. Unilateral biportal endoscopy for decompression of extraforaminal stenosis at the lumbosacral junction: surgical techniques and clinical outcomes[J]. Neurospine, 2021, 18(4): 871-879.

[11] Park J H, Jung J T, Lee S J. How I do It: L_5/S_1 foraminal stenosis and far-lateral lumbar disc herniation with unilateral bi-portal endoscopy[J]. Acta Neurochir (Wien), 2018, 160(10): 1899-1903.

[12] Gadjradj P S, Harhangi B S, Amelink J, et al. Percutaneous transforaminal endoscopic discectomy versus open microdiscectomy for lumbar disc herniation: a systematic review and Meta-analysis[J]. Spine, 2021, 46(8): 538-549.

[13] Qin Hao, Deng Li, Xu Lin, et al. Puncture and localization for percutaneous endoscopic lumbar discectomy with C-arm navigation: a randomized controlled cadaver trial[J]. Ann Transl Med, 2021, 9(23): 1730.

[14] Wang Honggang, He Dongqing, Liu Ruxing, et al. Biportal endoscopic spinal surgery for thoracic ossification of the ligamentum flavum: a study of different classification types and surgical outcomes[J]. Front Neurol, 2026, 17: 1793263.

[15] Kim H C, Ko Y I, Ko M S, et al. Expanded application of unilateral biportal endoscopy in adult thoracic disease: report of three cases and literature review[J]. Eur Spine J, 2025, 34(1): 372-379.

[16] Ni Jiajun, Guo Xinhu, Sun Zhuoran, et al. Deformity angular distance ratio independently predicts intraoperative neuromonitoring alerts in spinal deformity correction[J]. J Orthop Surg Res, 2025, 20(1): 305.

[17] Gatam A R, Noor E A, Gatam L. Unilateral biportal endoscopic surgical decompression for symptomatic ossification of the ligamentum flavum - Is it enough to improve the clinical outcome? A case-control study[J]. J Orthop, 2024, 53: 150-155.

[18] Qi Lei, Xu Biteng, Guo Xiangji, et al. The safety and efficacy of unilateral biportal endoscopic decompression for the treatment of thoracic ossification of ligamentum flavum with occupancy ratio > 60%: a retrospective cohort study[J]. Pain Ther, 2026, 15(1): 379-390.

（彭薇 编辑）

本文引用格式：

许梅辛, 宋智菲, 姜晓光, 等. 黄韧带V形缺损定位技术在全可视内镜胸椎后路椎板切除减压术中的应用价值及安全性研究[J]. 中国内镜杂志, 2026, 32(9): 59-66.

Xu Meixin, Song Zhifei, Jiang Xiaoguang, et al. Application value and safety of ligamentum flavum V-shaped defect localization in full-endoscopic posterior thoracic laminectomy and decompression[J]. China Journal of Endoscopy, 2026, 32(9): 59-66.