●诊治分析

经皮同轴单通道椎间孔镜技术在扳机指治疗中的应用

计忠伟　徐郎海　李顺

【摘要】 **目的**　探讨经皮同轴单通道椎间孔镜技术行第一环形(A1)滑车松解术治疗扳机指的疗效。 **方法**　回顾性选取2021年1月至2025年6月在浙江省人民医院疼痛科就诊并具有手术指征的50例扳机指患者(共56指)为研究对象。采用经皮同轴单通道椎间孔镜系统A1滑车松解术,术后1、3、6个月对患者进行随访,采用上肢功能障碍简明量表(QuickDASH)评估患指侧上肢功能障碍,采用视觉模拟评分法(VAS)评估患指疼痛程度,采用Quinnell分级评估扳机指严重程度,并记录术后并发症发生情况。 **结果**　术后各时间点QuickDASH评分和VAS评分均低于术前(均$P<0.05$),且随时间推移呈持续改善趋势,术后6个月QuickDASH评分和VAS评分<术后3个月<术后1个月,差异均有统计学意义(均$P<0.05$)。随访期间,所有患者均未出现切口感染、神经血管损伤、屈肌腱损伤及术后僵硬加重等严重并发症。术后6个月时56指的Quinnell分级已较术前明显改善($P<0.01$),其中54指(96.4%)恢复至0级和Ⅰ级。 **结论**　经皮同轴单通道椎间孔镜技术治疗扳机指短期疗效满意,未见严重并发症,其长期疗效和临床应用价值尚需进一步研究证实。

【关键词】 扳机指;椎间孔镜技术;微创治疗

扳机指,又称狭窄性屈肌腱鞘炎,是由于屈肌腱在掌指关节水平的第一环形(A1)滑车处发生腱鞘增厚与狭窄,肌腱滑动受限所致。其临床表现主要包括手指掌侧疼痛或压痛、屈伸活动受限及活动时可伴弹响,严重者可出现手指交锁于屈曲位或伸直位,需借助外力方可复位。扳机指是成人手部疼痛最常见的原因之一,普通人群患病率约为2%~3%,糖尿病患者患病率可高达10%;该病好发于40~60岁女性,以拇指及无名指多见[1-2]。扳机指早期通常首选保守治疗,但对于保守治疗效果欠佳或病情进展至明显弹响、卡压甚至关节活动受限者,需考虑手术干预[3]。手术治疗的核心在于充分松解A1滑车,以恢复屈肌腱的顺畅滑动,同时尽可能减少对周围组织的损伤[4]。目前临床常用术式包括开放手术、经皮松解术和内镜下松解术。开放手术作为传统标准方法,虽疗效确切,但切口较大,术后可能出现瘢痕疼痛、关节僵硬、感染及弓弦样改变等并发症[5]。而经皮松解术由于操作多为"非可视化"或超声下的"半可视化",存在松解不全及损伤神经、血管或肌腱的风险[6]。随着微创理念及技术的发展,内镜下松解术逐渐受到关注。该技术兼具微创与直视优势,可在减少软组织损伤的同时实现较为充分的松解,但既往内镜技术多需建立两个切口,且在拇指操作方面仍存在一定难度[7]。基于多年应用经皮同轴单通道椎间孔镜技术治疗脊柱疾病的经验,本团队创新性地将该技术应用于扳机指的微创治疗,可经单切口在内镜直视下完成各手指A1滑车松解,取得了良好效果,现报道如下。

1　对象和方法

1.1　对象　回顾性选取2021年1月至2025年6月在浙江省人民医院疼痛科就诊并具有手术指征的50例扳机指患者(共56指)为研究对象。其中男12例,女38例;年龄(51.86±9.12)岁;病程(8.58±3.91)个月;有糖尿病病史15例;手术部位:拇指25例,示指3例,中指15例,环指12例,小指1例;严重程度(根据Quinnell分级[8]评估):Ⅱ级21指,Ⅲ级29指,Ⅳ级6指。纳入标准:(1)临床明确诊断为扳机指,表现为A1滑车区压痛,伴典型扳机现象或可触及结节;(2)根据Quinnell分级评估为Ⅱ~Ⅳ级;(3)经过至少3个月规范化保守治疗(如制动、非甾体抗炎药、局部封闭等)无效或症状反复发作;(4)年龄≥18岁;(5)患者愿意接受手术且随访资料完整。排除标准:(1)既往同

DOI:10.12056/j.issn.1006-2785.2026.48.16.2026-720

作者单位:310014　杭州,浙江省人民医院(杭州医学院附属人民医院)疼痛科

通信作者:李顺,E-mail:1148449287@qq.com

浙江医学杂志电子版在线网址:www.zjyxzz.com

一手指接受过手术治疗；(2)合并影响手功能的其他疾病，如严重骨关节炎、类风湿关节炎或明显外伤史；(3)合并严重神经系统疾病(如周围神经损伤)影响功能评估；(4)存在感染、凝血功能障碍或不能耐受手术者。本研究经本院医学伦理委员会审查通过[批准文号：浙人医伦审2026其他第(092)号]，所有患者知情同意。

1.2 手术方式 术前采用迈瑞M9超声诊断仪(型号：UMT-500)对患指A1滑车位置及屈肌腱走行进行动态超声扫描并体表标记(图1A，见插页16-2)。所有手术均由同一术者完成。患者取仰卧位，患肢外展约90°置于手术台上，常规消毒铺巾。在超声引导下，于切口区域、屈肌腱鞘及A1滑车表面进行局部浸润麻醉(0.2%罗哌卡因3~5 mL)(图1B，见插页16-2)。根据不同手指A1滑车的解剖特点定位手术切口：拇指位于掌指关节皮纹处，示指位于掌中横纹处，中指、环指及小指位于远端掌横纹处，切口长度约7 mm。将经皮同轴单通道椎间孔镜手术系统(型号：TESSYS®，德国Joimax公司)的工作套管置入切口，其远端舌状突用于牵开并保护皮肤，随后置入椎间孔镜系统，并持续灌注0.9%氯化钠溶液以维持清晰视野(图1C，见插页16-2)。在内镜(直径约6 mm，视角30°)直视下，使用一次性双极射频手术刀头(型号：DTF-40，美国Elliquence公司)沿术前标记的屈肌腱走行分离屈肌腱鞘及A1滑车表面的浅层皮下组织，并同步电凝止血，操作过程中注意避免损伤指动脉及指神经。随着逐步分离，清晰显露A1滑车近端的环形结构，其纤维束与屈肌腱走行呈垂直关系(图1D，见插页16-2)。在内镜下充分暴露A1滑车后，于直视下使用蓝钳自近端向远端顺行逐步咬切松解A1滑车(图1E，见插页16-2)。通过观察滑车两侧切缘情况判断松解范围，同时嘱患者主动屈伸手指以评估是否仍存在弹响；或由术者被动活动手指，当屈肌腱滑动顺畅、无卡压现象时，即认为松解充分(图1F，见插页16-2)。最后取出内镜及工作套管，缝合切口并加压包扎。术后第1天即指导患者开展主动及被动关节功能锻炼[9]。

1.3 观察指标 术后1、3、6个月对患者进行随访。

1.3.1 患指侧上肢功能障碍评估 术前、术后1、3、6个月采用上肢功能障碍简明量表(Quick Disabilities of the Arm，Shoulder and Hand，QuickDASH)评估患指侧上肢功能障碍。该量表包含11个条目，主要涉及日常活动能力、疼痛及功能受限情况，每项按1~5分计分，最终通过标准公式转换为0~100分的总评分，其中0分表示无功能障碍，100分表示功能严重受限，评分越高提示上肢功能障碍越明显。

1.3.2 患指疼痛程度评估 术前、术后1、3、6个月采用视觉模拟评分法(Visual Analogue Scale，VAS)评估患指疼痛程度。VAS评分采用10 cm长的直线表示，0分表示无痛，10分表示难以忍受的剧烈疼痛。

1.3.3 患指严重程度评估 术前、术后6个月采用Quinnell分级评估患指严重程度。其中0级为手指活动正常、无弹响；Ⅰ级为手指屈伸活动轻度受限，存在卡顿感，但无明显弹响；Ⅱ级为存在弹响但可主动自行复位；Ⅲ级为手指出现锁定，需被动辅助方可恢复；Ⅳ级为固定畸形，手指活动受限甚至完全不能活动。

1.3.4 术后并发症发生情况 观察并记录术后并发症发生情况，包括切口感染、神经血管损伤、屈肌腱损伤、术后僵硬加重、弹响、切口疼痛、痛性结节、扳机指复发。

1.4 统计学处理 采用SPSS 21.0统计软件。计量资料以$\bar{x}\pm s$表示，手术前后各时间点QuickDASH评分和VAS评分比较采用重复测量数据的方差分析，两两比较采用Bonferroni法校正；手术前后患指Quinnell分级比较采用Wilcoxon符号秩和检验。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术前后患指侧上肢功能障碍和疼痛程度比较 患者手术前后各时间点QuickDASH评分和VAS评分比较，差异均有统计学意义(均$P<0.01$)。两两比较发现，术后各时间点QuickDASH评分和VAS评分均低于术前(均$P<0.05$)，且随时间推移呈持续改善趋势，术后6个月QuickDASH评分和VAS评分<术后3个月<术后1个月，差异均有统计学意义(均$P<0.05$)，见表1。

2.2 手术前后患指严重程度比较 术后6个月时56指的Quinnell分级已较术前明显改善($P<0.01$)，其中54指(96.4%)恢复至0级和Ⅰ级，见表2。

2.3 术后并发症发生情况 术后随访期间，所有患者均未发生切口感染、神经血管损伤、屈肌腱损伤、术后僵硬加重等严重并发症。其中1例(1.8%)术后持续弹响，4例(7.1%)出现切口疼痛，2例(3.6%)出现痛性结节，1例(1.8%)出现扳机指复发，经针对性治疗后均缓解。

表1 手术前后患指侧上肢功能障碍和疼痛程度比较(分)

指标	n	术前	术后1个月	术后3个月	术后6个月	F值	P值
QuickDASH评分	56	52.88±9.62	28.10±7.72[a]	15.39±5.68[ab]	9.02±2.94[abc]	403.668	<0.001
VAS评分	56	6.14±1.21	3.18±0.80[a]	1.59±0.63[ab]	0.97±0.39[abc]	361.086	<0.001

注:QuickDASH为上肢功能障碍简明量表;VAS为视觉模拟评分法;与术前比较,[a]P<0.05;与术后1个月比较,[b]P<0.05;与术后3个月比较,[c]P<0.05。

表2 手术前后患指严重程度比较(指)

时间	n	Quinnell分级				
		0级	Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级	Ⅳ级
术前	56	0	0	21	29	6
术后6个月	56	44	10	1	1	0
Z值				−6.705		
P值				<0.001		

3 讨论

近年来,随着微创外科理念的发展,内镜技术逐渐应用于扳机指的治疗。内镜下A1滑车松解术通常通过建立微小切口和经皮工作通道,在直视下完成滑车切开,其核心特点在于可视化操作、创伤小及组织保护性强。相较于传统开放手术,内镜技术能够减少皮肤切口长度及软组织剥离,降低瘢痕敏感性、术后疼痛程度及粘连发生率,并有助于患者早期功能恢复;同时避免了经皮松解操作的盲目性[10-11]。然而,现有内镜技术在扳机指治疗中的应用仍存在一定局限。首先,传统内镜下A1滑车松解术多采用双切口入路(近端观察通道与远端操作通道),需建立两个独立通道,不仅增加了手术步骤的复杂性,也在一定程度上增加了软组织干扰及潜在损伤风险[4]。其次,受限于手指解剖结构狭小及拇指特有的解剖特点,现有内镜技术对拇指的内镜处理相对困难,仍倾向选择开放手术[7]。尽管近年来已有单切口内镜技术的报道,但多数系统仍采用非同轴操作模式,即内镜观察方向与切割器械操作路径不完全重合,需在有限空间内进行分离及协调操作[12-13]。这种视野与操作不同轴的特点,在狭窄的屈肌腱鞘区域内,可能导致器械偏移或操作不稳定,从而增加神经、血管及屈肌腱损伤的潜在风险。

与传统开放手术不同,本研究采用经皮同轴单通道内镜技术治疗扳机指,以期在实现精准松解的同时,进一步减少手术创伤。该技术基于脊柱椎间孔镜手术系统的扩展应用,切口设计于掌指皱褶处,长度约7 mm,兼顾微创性与美观性。该术式可在局部麻醉下完成。术中于超声引导下将低浓度局麻药精准注射至屈肌腱鞘及A1滑车表面,既不影响手指主动运动功能,又可借助液体分离效应拓展局部软组织间隙,有利于内镜顺利置入与操作。术中无须应用上肢止血带,持续0.9%氯化钠溶液灌注联合内镜放大视野可提供清晰的手术显露;此外,双极射频电极在分离软组织的同时可实现即时止血,从而减少止血带相关并发症的发生。与此同时,在直视下进行软组织分离可减少传统内镜手术建立通道时盲视下钝性分离所致的损伤风险。术前采用超声标记屈肌腱走行及A1滑车部位,术中同轴内镜沿标记的屈肌腱走行操作,可避免操作偏移导致的神经血管损伤。沿屈肌腱鞘由近端向远端分离,可清晰显示A1滑车近端结构,其纤维方向与屈肌腱纤维方向垂直;随后在直视下以蓝钳咬切A1滑车,直至其横行纤维完全松解,可避免松解范围过度延伸至第二环形滑车等重要结构,有效降低术后屈肌腱弓弦样改变的发生风险[14-15]。在此基础上,术中可嘱患者主动屈伸手指,在直视下动态观察屈肌腱滑动情况,实时评估松解是否充分,进一步提高手术的安全性与有效性。

本研究采用经皮同轴单通道椎间孔镜技术治疗扳机指患者取得良好的临床疗效。术后各时点QuickDASH评分及VAS评分均较术前明显降低,且随时间推移呈持续改善趋势,提示该技术不仅能够有效缓解患者疼痛,还可明显改善手部功能状态。术后1个月即出现显著改善,而术后3、6个月评分进一步下降,说明该术式在短期内即可取得确切疗效,并在中期随访中维持稳定甚至持续优化的功能恢复。从安全性角度分析,本研究未观察到严重并发症,提示该技术具有较高的安全性。轻微并发症发生率较低,仅个别病例出现持续弹响、切口疼痛、痛性结节及复发。此外,术后6个月绝大多数患者Quinnell分级恢复至0级或Ⅰ级,进一步证实该术式在解除机械性卡压及恢复肌腱滑动方面具有良好效果。

综上所述,经皮同轴单通道椎间孔镜技术治疗扳机指具有良好的可行性,初步研究结果显示其能够改善患者疼痛及手部功能,且短期随访未见严重并发症。但本研究为单中心回顾性研究,样本量有限、随

浙江医学杂志社官方网站 www.zjyxzz.com

访时间较短，仍需开展大样本、长期随访及前瞻性对照研究，以进一步验证其临床疗效、安全性及远期应用价值。此外，考虑到本技术来源于脊柱外科椎间孔镜系统，其操作理念、内镜视野建立方式及器械使用方法与传统手外科开放手术存在一定差异，因此初期开展可能存在一定学习曲线。术者不仅需要掌握手指局部解剖结构，还需熟悉内镜下空间定位及同轴器械配合等相关技术。对于已具备脊柱内镜操作经验的医师而言，该技术可能更易掌握；而对于缺乏内镜操作基础的医师，仍需要经过系统培训、模拟训练后方可开展。因此，在目前研究阶段，该技术更适合作为传统治疗方式的补充，而其广泛应用仍需进一步验证。

4 参考文献

[1] Currie KB, Tadisina KK, Mackinnon SE. Common hand conditions: a review[J]. JAMA, 2022, 327(24):2434-2445. DOI:10.1001/jama.2022.8481.

[2] Ballard TNS, Kozlow JH. Trigger finger in adults[J]. CMAJ, 2016, 188(1):61. DOI:10.1503/cmaj.150225.

[3] Gil JA, Hresko AM, Weiss AC. Current concepts in the management of trigger finger in adults[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2020, 28(15):e642-e650. DOI:10.5435/jaaos-d-19-00614.

[4] Duncan SFM, Kakinoki R, Dunbar R. Endoscopic trigger finger release: surgical technique[J]. J Hand Surg (Asian-Pac Vol), 2018, 23(1):158-161. DOI:10.1142/s2424835518710017.

[5] Mirza A, Mirza J, Thomas TL, et al. Complications following endoscopic and open trigger finger release: a retrospective comparative study[J]. Hand (NY), 2023, 18(7):1089-1094. DOI:10.1177/15589447221081869.

[6] Yang J, Ma B, Zhong H, et al. Ultrasound-guided percutaneousA1pulley release by acupotomy (needle-knife): a cadaveric study of safety and efficacy[J]. J Pain Res, 2022, 15:413-422. DOI:10.2147/jpr.S349869.

[7] Tye C, Ford M, Pientka WF, et al. Single-incision endoscopic trigger finger release[J]. Tech Hand Up Extrem Surg, 2023, 27(3):189-193. DOI:10.1097/bth.0000000000000436.

[8] Azizian M, Bagheri H, Olyaei G, et al. Effects of dry needling on tendon-pulley architecture, pain and hand function in patients with trigger finger: a randomized controlled trial study[J]. J Phys Ther Sci, 2019, 31(4):295-298. DOI:10.1589/jpts.31.295.

[9] 沈红维, 应瑛, 郭炜. 手指屈肌腱粘连患者的康复护理干预效果观察[J]. 浙江医学, 2018, 40(9):1009-1010.

[10] Sirtori C, Chang MC, Lombardo MDM, et al. The outcomes of 2,154 endoscopic trigger finger releases[J]. Hand Surg Rehabil, 2024, 43(3):101701. DOI:10.1016/j.hansur.2024.101701.

[11] Brown AM, Tanabe KL, DellaMaggiora RJ, et al. Nonpalmar endoscopic versus open trigger finger release: results from a prospective trial[J]. Plast Reconstr Surg Glob Open, 2022, 10(10):e4603. DOI:10.1097/gox.0000000000004603.

[12] Brown AM, DellaMaggiora RJ, Tsai EY, et al. Endoscopic retrograde approach for trigger finger release: a cadaver study[J]. Plast Reconstr Surg Glob Open, 2020, 8(12):e3294. DOI:10.1097/gox.0000000000003294.

[13] Mirza A, Mirza J, Zappia L, et al. Single-portal antegrade endoscopic trigger finger release: cadaveric and clinical outcomes[J]. Hand (NY), 2024, 19(5):823-830. DOI:10.1177/15589447221150512.

[14] Lu SC, Yang TH, Kuo LC, et al. Effects of different extents of pulley release on tendon excursion efficiency and tendon moment arms[J]. J Orthop Res, 2015, 33(2):224-228. DOI:10.1002/jor.22747.

[15] Bhandari L, Hamidian Jahromi A, Miller AG, et al. Location and extent of A1,A2release and its impact on tendon subluxation and bowstringing-a cadaveric study[J]. Indian J Plast Surg, 2019, 52(3):349-354. DOI:10.1055/s-0039-3402705.

（收稿日期：2026-04-24）

（本文编辑：陈丽）

浙江医学杂志社官方网站网址：www.zjyxzzs.com