

· 临床研究 ·

环锯在前路内镜颈椎经椎体减压的应用[△]

杜 迁¹, 付智慧¹, 曹广如¹, 孔维军¹, 辛志军², 廖文波^{1, 2*}

(1. 遵义医科大学第二附属医院骨外科, 贵州遵义 563000; 2. 遵义医科大学附属医院脊柱外科, 贵州遵义 563000)

摘要: [目的] 探讨环锯在前路内镜颈椎经椎体减压术 (anterior endoscopic cervical transcorporeal decompression, AECTcD) 中的应用效果。[方法] 回顾性分析 2018 年 9 月—2019 年 9 月采用外径 6.6 mm 环锯钻孔行 AECTcD 治疗颈椎间盘突出症 29 例患者。观察临床及影像效果。[结果] 所有患者手术均顺利完成, 术中无食管、血管、神经损伤等严重并发症。手术时间平均 (86.0±9.3) min, 切口均 I 期愈合, 住院时间平均 (5.6±1.8) d。所有患者随访时间平均 (29.2±3.7) 个月, 与术前相比, 术后 24 个月 VAS 评分显著减少 ($P<0.05$), JOA 评分显著增加 ($P<0.05$)。影像方面, 与术前相比, 术后 24 个月椎间盘高度较术前显著降低 ($P<0.05$), 椎管面积较术前显著增加 ($P<0.05$), 钻孔椎体高度较术前差异无统计学意义 ($P>0.05$), 末次随访骨通道已骨性愈合。[结论] AECTcD 中环锯的应用加强了椎体骨通道建立的可控性, 提高了骨通道建立的精准性。

关键词: 颈椎间盘突出症, 环锯, 内镜, 骨通道, 颈椎间盘切除

中图分类号: R687 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2023) 15-1427-04

Trephine used in anterior endoscopic cervical transcorporeal discectomy // DU Qian¹, FU Zhi-hui¹, CAO Guang-ru¹, KONG Wei-jun¹, XIN Zhi-jun², LIAO Wen-bo^{1,2}. 1. Department of Orthopaedic Surgery, The Second Affiliated Hospital, Zunyi Medical University, Zunyi 563000, China; 2. Department of Orthopaedic Surgery, Affiliated Hospital, Zunyi Medical University, Zunyi 563000, China

Abstract: [Objective] To explore the clinical outcomes of trephine used in anterior endoscopic cervical transcorporeal discectomy (AECTcD) for cervical disc herniation. [Methods] From Sep. 2018 to Sep. 2019, 29 patients received AECTcD with trephine used for creating a bone tunnel for central cervical disc herniation (CDH) in our departments. The clinical and imaging consequences were evaluated. [Results] All the patients had operation performed smoothly without injuries to blood vessel, nerves and esophagus, whereas with operation time of (86.0±9.3) min on an average, well incision healing and hospital stay of (5.6±1.8) days. The VAS score significantly decreased, while JOA score significantly increased at the latest follow-up lasted for (29.2±3.7) months on an average compared with those preoperatively ($P<0.05$). Radiographically, the intervertebral disc height decreased significantly ($P<0.05$), whereas the cross-section area of spinal canal increased significantly ($P<0.05$), and the involved vertebral body height remained unchanged ($P<0.05$) at the latest follow up compared with those preoperatively. [Conclusion] The trephine used in AECTcD takes the advantages of higher controllability and accuracy for the establishment of bony channel.

Key words: cervical disc herniation, trephine, endoscopy, transcorporeal approach, cervical discectomy

颈椎前路经椎体钻孔技术首次由 George^[1]报道, 此后经过诸多技术改良^[2-8]。但均是开放手术, 狭窄的骨通道造成了术区视野较差、操作困难, 特别是骨通道内有活动性出血时, 手术更加困难。全内镜系统具有小创伤、大视野、操作方便的优点, 解决了传统颈椎前路经椎体钻孔技术视野差、操作困难的限制。2016 年, Deng^[9]将全内镜系统与经椎体钻孔技术结合治疗颈椎间盘突出症 (cervical disc herniation, CDH) 并取得良好疗效。但该技术采用高速磨钻在颈

椎体建立骨通道, 颈部周围软组织卷入的风险较高, 且高速磨钻的方向不易控制。2018 年 9 月—2019 年 9 月, 作者采用环锯建立椎体骨通道, 实施前路内镜颈椎经椎体椎管减压术 (anterior endoscopic cervical transcorporeal decompression, AECTcD) 治疗 29 例中央型 CDH 患者, 报道如下。

1 临床资料

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2023.15.17

[△]基金项目:贵州省卫生健康委科学技术基金项目(编号:gzwkj2021-253);国家自然科学基金地区科学基金项目(编号:82060415)

作者简介:杜迁,主治医师,研究方向:脊柱退行性疾病及创伤的微创治疗,(电话)15599251518,(电子信箱)136398598@qq.com

*通信作者:廖文波,(电话)13985685360,(电子信箱)wenbo900@sina.com

1.1 一般资料

回顾性分析 2018 年 9 月—2019 年 9 月 29 例诊断为中央型 CDH 患者的临床资料，纳入患者均为单节段中央型软性颈椎间盘突出，经保守治疗无效或保守治疗期间症状进行性加重，神经症状的体格检查结果与影像学检查结果相符合（图 1a, 1b）。其中，男 14 例，女 15 例；年龄 35~77 岁，平均（54.5±10.9）岁。病程 12~34 周，平均（20.8±5.9）周。病变节段分布：C_{3/4} 6 例，C_{4/5} 12 例，C_{5/6} 11 例。29 例患者均接受 AECTcD 治疗。该技术已获得医院伦理委员会批准，所有患者均知情同意。

1.2 手术方法

麻醉前置入胃管。全麻仰卧位，肩部略垫高使颈椎呈稍过伸位并偏向一侧。神经电生理实时监测手术过程。“两指法”辅助下将克氏针固定于钻孔椎体表面，C 形臂 X 线机定位保证克氏针靠近椎体中央及下终板，并通过碘海醇造影检查克氏针与食管的相对位置。以克氏针为中心做一长约 8 mm 横行切口，沿克氏针放入逐级扩张套管和工作通道。置入外径 6.6 mm 环锯，C 形臂 X 线机动态监测下缓慢旋转环锯直到其尖端到达钻孔椎体和椎间隙后缘为止（图 1c）。轻轻摇晃环锯后将环锯连同其内骨条一同取出，再将工作套筒适当插入骨通道内。全内镜下用高速磨钻、咬骨钳等清理骨通道底部残余骨组织建立完整骨通道。然后摘除突出椎间盘组织后见硬脊膜膨隆，标志着减压完成（图 1d）。观察无活动性出血后撤出内镜系统，缝合切口。

术后无需放置引流管，麻醉苏醒后在颈围保护下缓慢下床活动。所有患者术后佩戴颈围 3 周限制颈椎活动，降低钻孔椎体骨折风险以及手术节段的椎间盘突出复发。术后第 1 d 复查颈椎正侧位 X 线片及 MRI 了解有无钻孔椎体骨折，并明确骨通道位置和脊髓减压情况。

1.3 评价指标

记录围手术期资料。采用视觉模拟评分（visual analog scale, VAS）、日本骨科协会评分（Japanese Orthopedic Association, JOA）评价临床效果。行影像学检查，测量椎管面积、钻孔椎体高度、椎间隙性高度（intervertebral disc height, IDH），评估有无颈椎不稳、复发和骨通道愈合情况。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计软件进行分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，资料呈正态分布时，采用配对 *T* 检验或单因素方差分析；资料呈非正态分布时，采用秩和检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床结果

所有患者均顺利完成手术，术中无食管、血管、神经损伤等严重并发症。手术时间 70~108 min，平均（86.0±9.3）min，切口长度均为 8 mm，术中无明显失血。术后未出现吞咽困难、颈部血肿、椎管内血肿、胸腔积液等早期并发症。所有患者切口均 I 期愈合。住院时间 3~10 d，平均（5.6±1.8）d。

所有患者均获随访 24~36 个月，平均（29.2±3.7）个月。患者临床评分结果见表 1，与术前相比，术后 24 个月 VAS 评分显著减少（*P*<0.05），而 JOA 评分显著增加（*P*<0.05）。术后随时间推移，患者疼痛、肢体麻木、乏力等神经症状逐渐好转，末次随访时疼痛症状基本完全消失。随访过程中，未出现手术节段复发、症状加重等情况。

2.2 影像评估

患者影像评估结果见表 1，所有骨通道均建立在病变节段下位椎体，术后 1 d MRI 显示骨通道位置良好，脊髓减压充分，随访过程中，未见钻孔椎体骨折、终板塌陷、颈椎不稳等并发症。术后 24 个月 IDH 较术前显著降低（*P*<0.05），椎管面积较术前显著增加（*P*<0.05），钻孔椎体高度较术前差异无统计学意义（*P*>0.05），末次随访骨通道已骨性愈合（图 1e, 1f）。

表 1 29 例患者临床评分及影像测量结果（ $\bar{x} \pm s$ ）与比较

指标	术前	术后 24 个月	<i>P</i> 值
VAS 评分（分）	6.6±1.5	0.2±1.5	<0.001
JOA 评分（分）	6.0±1.2	16.2±0.8	<0.001
IDH（mm）	5.5±0.5	5.1±0.4	0.043
钻孔椎体高度（mm）	15.3±0.5	15.2±0.4	0.059
椎管面积（mm ² ）	50.5±4.3	56.9±5.1	0.048

3 讨论

AECTcD 中应用环锯钻孔的优势包括：（1）相对安全。不会出现类似高速磨钻软组织卷入的风险；（2）方向易控制。当环锯的一部分进入椎体后，其位置和方向已基本固定，此时只需动态观察环锯进入的深度；（3）建立规则的骨通道。若通道不规则，可能影响后续的器械操作；（4）骨通道直径大小适宜。根据术前规划，可选择直径合适的环锯直接建立椎体骨通道，术中无需反复观察确认骨通道具体直径。

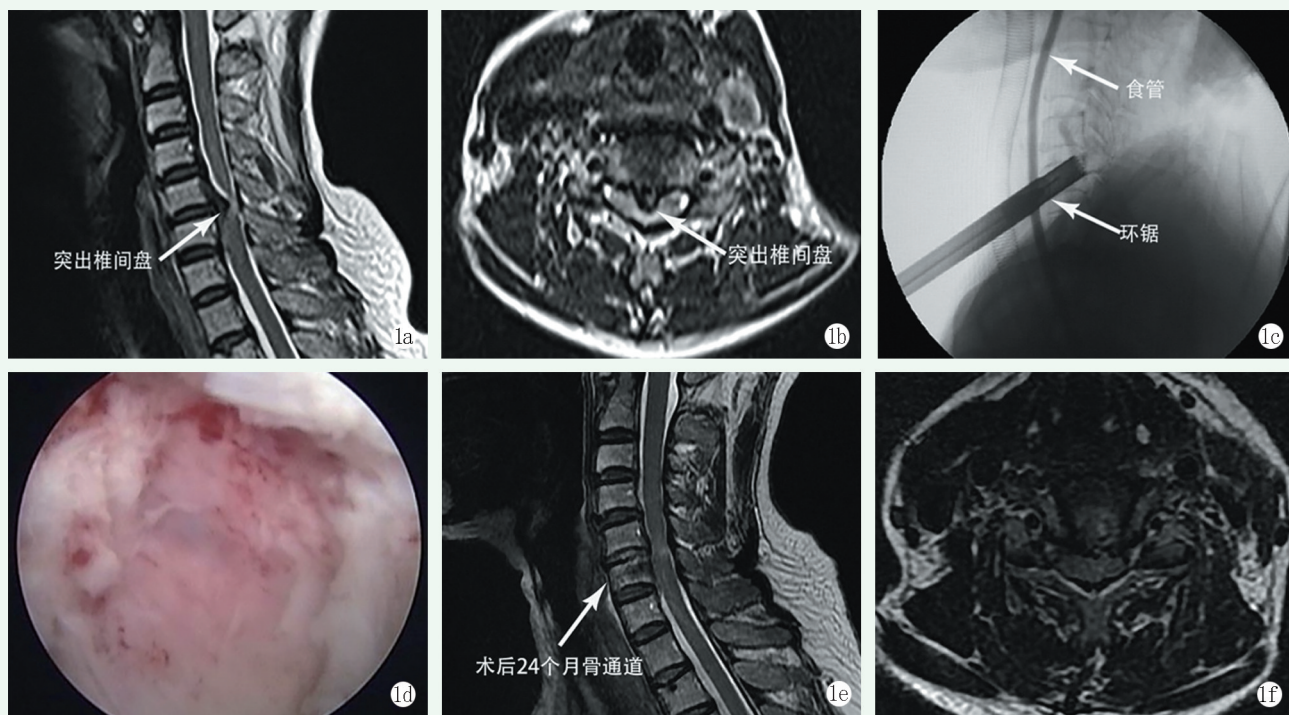


图 1 患者，女，43 岁。1a, 1b: 术前矢状位和横断位 MRI 图像，显示 C_{5/6} 椎间盘中央型突出，脊髓严重受压；1c: 术中侧位片见环锯钻孔方向准确，末端已到达椎体后缘；1d: 术中减压完成，内镜直视下见脊髓减压充分；1e, 1f: 术后 24 个月 MRI 图像，显示骨通道已基本愈合，无复发。

术中应注意事项包括：(1) 术前 MRI 图像明确突出间盘具体位置，在正侧位 X 线片和 MRI 图像上模拟骨通道位置与方向，目的是在减少终板损伤的前提下保证骨通道的精确性；(2) 麻醉前经鼻插入胃管，麻醉后将碘海醇注入胃管，C 形臂 X 线机下观察食管走形，判断克氏针是否损伤食管；(3) 置入工作通道后再放入环锯，避免环锯齿损伤周围软组织；(4) 若骨条未与环锯一同取出，不能再次放入环锯尝试取出骨条，否则将极大地增加脊髓损伤风险。此时应置入内镜系统，直视下用高速磨钻和咬骨钳沿环锯钻孔的位置和方向建立骨通道；(5) 骨通道建立完成后，底部为后纵韧带或突出椎间盘，髓核钳逐步摘除病灶、完成减压后应使用探钩检查骨通道周围硬脊膜有无受压。

手术效果依赖于多方面原因，除骨通道精准性外，适应证也至关重要：(1) 排除存在椎体后缘骨赘或椎间盘钙化的患者，有研究证明此类病变的手术效果不明确^[2]；(2) 神经根型颈椎病的微创治疗首选颈椎后路全内镜技术^[10, 11]；(3) 对于颈部短粗患者，两指法可能无法触及颈动脉，穿刺风险较高；(4) 排除颈部手术史和颈部感染患者，这两类患者的颈部软组织大多存在粘连，穿刺定位风险高；(5) 排除骨质疏松症患者的目的是避免术后出现钻孔椎体塌陷。结果中，手术节段术后 IDH 明显降低，但未出

现相关症状。降低原因可能是病变椎间隙后方的纤维环损伤所致，若突出椎间盘组织向上或下移位，则骨通道可直达病灶部位，完全避免医源性椎间盘损伤。

综上所述，环锯的应用加强了椎体骨通道建立的可控性，提高了骨通道建立的精准性，为 AECTcD 提供了一种相对安全、有效、简便的骨通道建立方式。

参考文献

- [1] George B, Zerah M, Lot G, et al. Oblique transcorporeal approach to anteriorly located lesions in the cervical spinal canal [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 1993, 121 (3-4): 187-190.
- [2] Nakai S, Yoshizawa H, Kobayashi S, et al. Anterior transvertebral herniotomy for cervical disk herniation [J]. *J Spinal Disord*, 2000, 13 (1): 16-21.
- [3] Jho HD, Kim WK, Kim MH. Anterior microforaminotomy for treatment of cervical radiculopathy: part 1—disc-preserving "functional cervical disc surgery" [J]. *Neurosurgery*, 2002, 51 (Suppl 5): S46-53.
- [4] Choi G, Lee SH, Bhanot A, et al. Modified transcorporeal anterior cervical microforaminotomy for cervical radiculopathy: a technical note and early results [J]. *Eur Spine J*, 2007, 16 (9): 1387-1393.
- [5] Sakai T, Katoh S, Saiyo K, et al. Anterior transvertebral herniotomy for cervical disc herniation: a long-term follow-up study [J]. *J Spinal Disord Tech*, 2009, 22 (6): 408-412.
- [6] Choi G, Arbatti NJ, Modi HN, et al. Transcorporeal tunnel ap-

- proach for unilateral cervical radiculopathy: a 2-year follow-up review and results [J]. *Minim Invasive Neurosurg*, 2010, 53 (3): 127-131.
- [7] Kim JS, Eun SS, Prada N, et al. Modified transcorporeal anterior cervical microforaminotomy assisted by O-arm-based navigation: a technical case report [J]. *Eur Spine J*, 2011, 20 (2): S147-152.
- [8] Lowry DW, Tuinstra SM, Liang K, et al. Clinical outcomes after cervical transcorporeal microdecompression and vertebral body access channel repair [J]. *Int J Spine Surg*, 2015, 9: 10.
- [9] Deng ZL, Chu L, Chen L, et al. Anterior transcorporeal approach of percutaneous endoscopic cervical discectomy for disc herniation at the C₄-C₅ levels: a technical note [J]. *Spine J*, 2016, 16 (5): 659-666.
- [10] 刘国萍, 曹奇, 唐晓军, 等. 内镜下椎间孔成形治疗颈椎椎间孔狭窄症 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2020, 28 (11): 887-891.
- [11] 肖清清, 李越, 吴忌, 等. 经皮内镜下颈椎后路循椎弓根 360°神经根减压术 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (9): 839-842.
- (收稿:2022-04-02 修回:2022-11-18)
(同行评议专家: 钱 列 覃建朴)
(本文编辑: 郭秀婷)

(上接 1426 页)

- [8] Zhang XB, Wu H, Zhang LG, et al. Calcaneal varus angle change in normal calcaneus: a three-dimensional finite element analysis [J]. *Med Biol Eng Comput*, 2017, 55 (3): 429-437.
- [9] Lopez-Lopez D, Larrainzar-Garijo R, Becerro-De-Bengoa-Vallejo R, et al. Effectiveness of calcaneal osteotomy in surgical treatment of foot conditions: a prisma statement guidelines compliant systematic review [J]. *Int Wound J*, 2022, 19 (6): 1494-1501.
- [10] Kunzler D, Shazadeh Safavi P, Jupiter D, et al. A comparison of removal rates of headless screws versus headed screws in calcaneal osteotomy [J]. *Foot Ankle Spec*, 2018, 11 (5): 420-424.
- [11] Saxena A, Patel R. Medial displacement calcaneal osteotomy: a comparison of screw versus locking plate fixation [J]. *J Foot Ankle Surg*, 2016, 55 (6): 1164-1168.
- [12] Haggerty EK, Chen S, Thordarson DB. Review of calcaneal osteotomies fixed with a calcaneal slide plate [J]. *Foot Ankle Int*, 2020, 41 (2): 183-186.
- [13] Kendal AR, Khalid A, Ball T, et al. Complications of minimally invasive calcaneal osteotomy versus open osteotomy [J]. *Foot Ankle Int*, 2015, 36 (6): 685-690.
- [14] Park JH, Park KR, Kim D, et al. The incision strategy for minimizing sural nerve injury in medial displacement calcaneal osteotomy: a cadaveric study [J]. *J Orthop Surg Res*, 2019, 14 (1): 356.
- [15] Wang SP, Lai WY, Lin YY, et al. Biomechanical comparisons of different diagonal screw designs in a novel embedded calcaneal slide plate [J]. *J Chin Med Assoc*, 2021, 84 (11): 1038-1047.
- [16] Abbasian A, Zaidi R, Guha A, et al. Comparison of three different fixation methods of calcaneal osteotomies [J]. *Foot Ankle Int*, 2013, 34 (3): 420-425.
- (收稿:2022-10-17 修回:2023-02-28)
(同行评议专家: 王 丹 窦洪磊 陆振良 秦建忠)
(本文编辑: 闫承杰)