

doi: 10.3969/j.issn.1674-1242.2026.04.024

县域医疗机构射频热凝联合化学溶盘治疗 颈椎间盘突出症的疗效与安全性评价

孙业赞, 李 震, 许婵婵, 衡 雷*
(太康县人民医院 疼痛科, 河南周口 461400)

【摘要】目的 评价县域医疗机构开展经皮射频热凝(radiofrequency thermocoagulation, RFT)联合胶原酶化学溶盘(collagenase chemonucleolysis, CC)治疗颈椎间盘突出症(cervical disc herniation, CDH)的疗效与安全性,并与单纯RFT治疗进行比较。**方法** 回顾性分析太康县人民医院疼痛科2023年1月至2025年6月收治的148例CDH患者临床资料,根据治疗方案分为联合组(入组时间:2024年7月至2025年6月, RFT+CC, 100例)和对照组(入组时间:2023年1月至2024年6月, 单纯RFT, 48例)。两组均在C形臂X线机引导下行相应术式。比较两组患者术前及术后1周、1个月、3个月、6个月的视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)、颈椎功能障碍指数(neck disability index, NDI),并按改良MacNab标准评定综合疗效。**结果** 148例均获随访,平均随访(8.2±2.1)个月。联合组术后各时点VAS、NDI较术前均显著下降(均 $P<0.05$),且术后1个月、3个月、6个月的VAS和NDI均显著低于同期对照组(均 $P<0.05$);末次随访改良MacNab总优良率联合组为91.00%(91/100),对照组为75.00%(36/48),差异有统计学意义($P<0.05$)。联合组单节段优良率91.00%(91/100)高于多节段的80.00%(80/100)($P<0.05$)。**结论** RFT+CC联合治疗CDH在县域医疗机构中可行,疗效优于单纯RFT,尤其适用于单节段突出且不愿接受开放手术的基层患者。

【关键词】 颈椎间盘突出症; 经皮射频热凝; 胶原酶化学溶盘; 经皮微创; 县域医疗

【中图分类号】 R687.3

【文献标志码】 A

文章编号: 1674-1242 (2026) 04-0116-04

Efficacy and safety evaluation of radiofrequency thermocoagulation combined with chemonucleolysis in the treatment of cervical intervertebral disc herniation in county medical institutions

SUN Yezan, LI Zhen, XU Chanchan, HENG Lei*

(Department of Pain Medicine, Taikang People's Hospital, Zhoukou 461400, Henan, China)

【Abstract】Objective To evaluate the efficacy and safety of percutaneous radiofrequency thermocoagulation (RFT) combined with collagenase chemonucleolysis (CC) in the treatment of cervical disc herniation (CDH) in county medical institutions, and to compare it with RFT alone. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 148 patients with CDH who were admitted to the Department of Pain Medicine, Taikang People's Hospital from January 2023 to June 2025. The patients were divided into the combined group (enrollment period: July 2024 to June 2025, RFT+CC, 100 cases) and the control group (enrollment period: January 2023 to June 2024, simple RFT, 48 cases) based on the treatment plan. Both groups underwent the corresponding surgical procedures under the guidance of a C-arm X-ray machine. The visual analogue scale (VAS) and neck disability index (NDI) of the two groups of patients were compared before and at 1 week, 1 month, 3 months and 6 months after surgery, and the comprehensive efficacy was evaluated according to the modified MacNab criteria. **Results** All 148 cases were followed up, with an average follow-up of (8.2±2.1) months. The VAS and NDI of the combined group were significantly lower than those of the control group at each time point after operation (all $P<0.05$), and the VAS and NDI of the combined group at 1 month, 3 months and 6 months after operation were significantly lower than those of the control group during the same period (all $P<0.05$). In addition, the total excellent and good rate of modified MacNab at the last follow-up was 91.00% (91/100) in the combination group and 75.00% (36/48) in the control group, and the

收稿日期: 2025-07-16。

作者简介: 孙业赞, 本科, 副主任医师, 研究方向: 疼痛。E-mail: syz221622@163.com。

通信作者: 衡 雷, 本科, 副主任医师, 研究方向: 疼痛。E-mail: j1213142026@163.com。

difference was statistically significant ($P < 0.05$). The excellent rate of single-segment treatment in the combined group was 80.00% (64/72), which was higher than that of multi-segment treatment at 50.00% (14/28) ($P < 0.05$). **Conclusion** The combination of RFT+CC in the treatment of CDH is feasible in county medical institutions, and the curative effect is better than that of RFT alone, especially for primary patients with single-level protrusion and unwilling to undergo open surgery.

【Key words】 Cervical disc herniation; Percutaneous radiofrequency thermocoagulation; Collagenase chemonucleolysis; Percutaneous minimally invasive; County medical treatment

颈椎间盘突出症(cervical disc herniation, CDH)发病呈年轻化、高发化趋势,致残风险不容忽视^[1],防控需下沉至县域^[2]。传统保守治疗对顽固病例效果有限,开放手术存在转诊成本高、康复周期长等现实障碍^[3]。经皮微创介入中,射频热凝(radiofrequency thermocoagulation, RFT)可皱缩纤维环、灭活窦椎神经,胶原酶化学溶盘(collagenase chemonucleolysis, CC)可降低盘内压,二者联用形成“物理减压+生化溶解”协同。国内已有 RFT 联合胶原酶^[4]或臭氧^[5-6]的报道,但样本多集中于三甲医院,县域场景的系统评价仍缺乏。本研究回顾性分析太康县人民医院 148 例 RFT+CC 病例,评价其疗效与安全性,为基层术式选择提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性选取太康县人民医院疼痛科 2023 年 1 月至 2025 年 6 月收治的 CDH 患者 148 例。纳入标准:①典型症状体征,磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)证实相应节段突出;②经≥4 周规范保守治疗无效[视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)改善<30%或主观不满意];③年龄 18~75 岁,耐受俯卧位。排除标骨性钙化、后纵韧带骨化、椎管狭窄、脊髓型颈椎病、颈椎不稳、感染、肿瘤、凝血障碍、胶原酶过敏患者及妊娠期女性。根据治疗方案不同分为联合组(入组时间:2024 年 7 月至 2025 年 6 月, RFT+CC, 100 例)和对照组(入组时间:2023 年 1 月至 2024 年 6 月, 单纯 RFT, 48 例)。联合组男 48 例,女 52 例;平均年龄(48.2±11.0)岁;中位病程 8 个月。对照组男 22 例,女 26 例;平均年龄(49.3±11.8)岁;中位病程 7 个月。两组基线资料比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),具有可比性。本研究经太康县人民医院医院伦理委员会批准(批件号:202407005)。

1.2 方法

C 形臂引导下,22 G 射频套管针经后外侧入路穿刺至靶椎间盘。确认标准:正位针尖位于钩椎关

节内侧与棘突中线之间,侧位位于椎间隙中后 1/3。经电生理测试排除神经根误穿后行 RFT(60 °C×60 s→70 °C×60 s×2 点)。联合组保留套管注入胶原酶(300~600 U/节段,总量≤1 200 U),对照组仅行 RFT。术后卧床 6 h,地塞米松 5 mg 预防水肿,颈托佩戴 2 周。

1.3 观察指标

术前及术后 1 周、1、3、6 个月评定 VAS 和颈椎功能障碍指数(neck disability index, NDI);末次随访按改良 MacNab 标准评定疗效;记录并发症,如神经根激惹、颈部皮下血肿、一过性吞咽困难等。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 26.0 软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,重复测量方差分析比较组内多时点,组间比较采用独立样本 t 检验;非正态分布计量资料以中位数(第 25、75 百分位数) $M(P_{25}, P_{75})$ 表示。计数资料以例(%)表示,比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法,等级资料比较采用 Mann-Whitney U 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基线完成情况

两组基线资料比较见表 1。所有病例均完成相应操作,无中途转开放手术者。随访率 100%,平均随访(8.2±2.1)个月。

2.2 VAS 与 NDI 动态变化

两组术前、术后 1 周、术后 1 个月、术后 3 个月、术后 6 个月 VAS、NDI 评分见表 2、3。重复测量方差分析结果显示:VAS 评分的时间效应有统计学意义($F = 52.36, P < 0.001$),组间效应有统计学意义($F = 8.14, P = 0.002$),组别与时间的交互效应有统计学意义($F = 4.72, P = 0.021$);NDI 评分的时间效应有统计学意义($F = 61.72, P < 0.001$),组间效应有统计学意义($F = 9.45, P = 0.004$),组别与时间的交互效应有统计学意义($F = 5.18, P = 0.016$)。Bonferroni 两两比

表1 两组基线资料比较

项目	联合组 (n=100)	对照组 (n=48)	t/χ^2	P
性别 (男/女, 例)	48/52	22/26	0.048	0.827
年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	48.2 $\pm$ 11.0	49.3 $\pm$ 11.8	-0.524	0.601
病程 [月, M (P ₂₅ , P ₇₅)]	8 (3, 15)	7 (2, 13)	0.612	0.542
病变节段			0.014	0.907
单节段 [例 (%)]	72 (72.00)	35 (72.92)		
双节段及以上 [例 (%)]	28 (28.00)	13 (27.08)		
椎间盘突出类型			0.187	0.911
中央型 [例 (%)]	34 (34.00)	17 (35.42)		
旁中央型 [例 (%)]	52 (52.00)	24 (50.00)		
外侧型 [例 (%)]	14 (14.00)	7 (14.58)		

较显示,两组术后VAS、NDI均显著下降,联合组术后1周~6个月均优于对照组(均 $P<0.05$)(表2)。

表2 两组不同时点VAS评分比较($\bar{x} \pm s$,分)

时点	联合组 (n=100)	对照组 (n=48)
术前	7.12 $\pm$ 1.24	7.08 $\pm$ 1.18
术后1周	3.41 $\pm$ 1.02 ^{*, #}	3.97 $\pm$ 1.09 [*]
术后1个月	2.38 $\pm$ 0.96 ^{**, #}	3.12 $\pm$ 1.01 ^{**}
术后3个月	1.95 $\pm$ 0.87 ^{**, #}	2.64 $\pm$ 0.93 ^{**}
术后6个月	1.72 $\pm$ 0.79 ^{**, #}	2.39 $\pm$ 0.88 ^{**}

注: VAS: 视觉模拟评分法。与本组术前比较, ^{*} $P<0.05$, ^{**} $P<0.01$; 同一时点组间比较, [#] $P<0.05$; 两两比较均采用 Bonferroni 校正。

表3 两组不同时点NDI评分比较($\bar{x} \pm s$,分)

时点	联合组 (n=100)	对照组 (n=48)
术前	58.6 $\pm$ 9.7	57.9 $\pm$ 9.2
术后1周	36.2 $\pm$ 7.8 ^{*, #}	40.1 $\pm$ 8.3 [*]
术后1个月	24.7 $\pm$ 6.3 ^{**, #}	30.5 $\pm$ 7.1 ^{**}
术后3个月	18.4 $\pm$ 5.1 ^{**, #}	24.2 $\pm$ 6.0 ^{**}
术后6个月	15.9 $\pm$ 4.6 ^{**, #}	21.3 $\pm$ 5.5 ^{**}

注: NDI: 颈椎功能障碍指数; 与本组术前比较, ^{*} $P<0.05$, ^{**} $P<0.01$; 同一时点组间比较, [#] $P<0.05$; 两两比较均采用 Bonferroni 校正。

2.3 改良 MacNab 综合疗效与并发症

联合组总优良率(91.00%)显著高于对照组(75.00%)($P<0.05$), Mann-Whitney U 检验进一步证实疗效优势($Z=-2.341$, $P=0.019$)。分层分析显示,联合组单节段优良率80.00%(64/72)高于多节段的50.00%(14/28)($P<0.05$)。联合组并发症发生率为4.00%,对照组为6.25%,差异无统计学意义($P>$

0.05),均经对症处理后痊愈(表4)。

表4 两组改良 MacNab 分级及并发症比较

项目	联合组 (n=100)	对照组 (n=48)
MacNab 分级		
优	55 (55.00)	20 (41.67)
良	36 (36.00)	16 (33.33)
可	7 (7.00)	9 (18.75)
差	2 (2.00)	3 (6.25)
总优良	91 (91.00)	36 (75.00)
并发症		
神经根激惹	1 (1.00)	2 (4.17)
颈部皮下血肿	1 (1.00)	1 (2.08)
一过性吞咽困难	2 (2.00)	0 (0)
合计	4 (4.00)	3 (6.25)

3 讨论

本研究148例患者来自太康县,联合组优良率为91.00%,显著高于对照组的75.00%,两组均无严重并发症,提示RFT+CC在县级医院可复制且疗效更优。协同机制:RFT热效应收缩纤维环、灭活窦椎神经^[7];RFT通道为胶原酶提供直达路径;胶原酶持续降压,弥补RFT“皱缩”不足。该“物理+生化”双路径与Wang等^[8]在腰椎研究思路同源,平移至颈椎并县域验证,构成主要创新。

与同类报道比较:王敬萱等^[9]以旋切+胶原酶治疗巨大型CDH,减容彻底但需专用器械;肖林等^[4]报道有效率约85%与本结果接近,但样本较小。本研究单节段优良率80.00%、多节段50.00%,提示RFT+CC对单节段更稳定,多节段效果则相对较差,应避免适应证泛化。Li等^[10]以coblation治疗颈椎眩晕,但本研究选用热凝(60~70℃持续)兼顾县域设备成本及对纤维环封闭更彻底。

安全性方面,并发症发生率为4.00%,以吞咽困难和神经根激惹为主,无脊髓损伤及过敏,与霍岩松等^[5]报道类似;本组未用臭氧(县域存储不便),护理更简便。洪友谊等^[6]加用身痛逐瘀汤总有效率>90%,提示“微创+中医药”值得深入探索。Zheng等^[11]为合并特殊脊柱疾病的复杂病例提供参考。

关于椎间盘高度丢失远期风险,随访24个月尚不足评估长期影响。高度丢失10%~20%多无症状,但>30%或多节段可能加速退变,术中应控制剂量(单节段 ≤ 600 U),术后定期复查动力位X线片。

县域实施条件:本团队术前已完成颈椎微创介

入 200 余例,处于学习曲线平台期,并发症发生率为 4%~6%。术中转开放预案:出血难控或神经功能加重时立即终止并请骨科急诊减压。县域推广必备:C形臂 X 线机、射频治疗仪(北琪 R-2000B)、具备开放手术能力的骨科/神经外科保障、术者≥50 例规范化培训。不具备者暂缓。

综上,RFT+CC 联合治疗 CDH 在县域医疗机构中可行,疗效优于单纯 RFT,尤其适用于单节段突出且不愿接受开放手术的基层患者。本研究局限性为:① 两组入组时间非完全同期(对照组 2023 年 1 月至 2024 年 6 月,联合组 2024 年 7 月至 2025 年 6 月),可能存在时间偏倚,未行倾向性评分匹配(propensity score matching, PSM)或多因素校正;② 随访 24 个月,远期高度丢失及邻近节段退变需更长随访;③ 未做术前盘内压测定,RFT 参数沿用常规;④ 县域样本外推至城市需谨慎。

参考文献

- [1] 雷晴宇, 王晓英, 何金莲. 颈椎间盘突出症的临床治疗研究进展[J]. 实用中西医结合临床, 2019, 19 (4): 178-180.
- [2] KIM Y K, KANG D, LEE I, *et al.* Differences in the Incidence of Symptomatic Cervical and Lumbar Disc Herniation According to Age, Sex and National Health Insurance Eligibility: A Pilot Study on the Disease's Association with Work[J]. Int J Environ Res Public Health, 2018, 15(10):2094.
- [3] 李红见, 姬凌飞. 颈椎后路单开门椎管扩大成形术结合微型钛板固定应用于多节段脊髓型颈椎病患者效果分析[J]. 大医生, 2024, 9 (24): 11-14.
- [4] 肖林, 王炯默, 黄亮, 等. 射频靶点结合胶原酶治疗颈椎间盘突出症研究[J]. 昆明医科大学学报, 2013, 34 (8): 75-77.
- [5] 霍岩松, 孙海燕, 庞金磊, 等. 臭氧联合低温等离子射频消融术对神经根型颈椎病的疗效[J]. 基础医学与临床, 2024, 44 (6): 840-844.
- [6] 洪友谊, 赖展龙, 黄泽钦, 等. 低温等离子射频+臭氧注射消融术配合身痛逐瘀汤治疗颈椎间盘突出症的效果[J]. 中外医学研究, 2023, 21 (17): 143-146.
- [7] CUI T T, CHEN W J, LUI C X, *et al.* Efficacy and safety of radiofrequency thermocoagulation target therapy for lumbar disc herniation: a systematic review[J]. Front Surg, 2025, 12(12): 1722318.
- [8] WANG M, ZHANG X, YU Y, *et al.* Low-Dose Collagenase Chemonucleolysis Combined with Radiofrequency in the Treatment of Lumbar Disc Herniation: A 10-Year Retrospective Study[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2021, 2021: 8234558.
- [9] 王敬莹, 傅志俭, 宋文阁, 等. 经皮椎间盘旋切联合胶原酶溶盘术治疗巨大型颈椎间盘突出症的疗效观察[J]. 中国疼痛医学杂志, 2022, 28 (4): 314-316.
- [10] LI S, CHEN R, CHEN Y, *et al.* Therapeutic Effects and Safety of Percutaneous Disc Decompression with Coblation Nucleoplasty in Cervical Vertigo: A Retrospective Outcome Study with 74 Consecutive Patients and Minimum 1-Year Follow-Up[J]. Pain Physician, 2019, 22(3):E205-E214.
- [11] ZHENG L, WANG Y, WANG H, *et al.* Idiopathic spinal cord herniation in patients with ankylosing spondylitis: a dual-center case series of 7 patients[J]. Neurosurg Rev, 2025, 48(1):454.