

超声引导下神经水分离术联合康复手法治疗超长病程肘管综合征研究

刘承弘¹,程冰苑¹,李丽¹,赵月华¹,贾杰^{1,2},李琴英^{1*}

1 上海市静安区中心医院(复旦大学附属华山医院静安分院),上海 200040;

2 复旦大学附属华山医院,上海 200040

* 通信作者:李琴英,E-mail:li_qinying@163.com

收稿日期:2025-03-24;接受日期:2025-06-20

基金项目:国家重点研发计划项目(2018YFC2002301);上海市静安区卫生系统培育学科建设项目(2024PY02)

DOI:10.3724/SP.J.1329.2025.05011

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



摘要 目的 通过对1例病程超35年的肘管综合征患者进行神经水分离术联合康复手法治疗,探讨超长病程肘管综合征新的临床诊疗思路和技术手段。**方法** 本例患者康复治疗方案为:①采用激光疗法、红外线疗法及中频脉冲电对患者右肘部进行治疗,每日1次,每次20 min,治疗3周;②采用麦特兰德关节松动术Ⅲ级和Ⅳ级手法改善关节活动度,每日1次,每次10 min,治疗3周;③通过特定动作(如肩外展、肘伸展、腕背伸)轻柔牵拉尺神经,改善神经滑动性,每日1次,每次10 min,治疗3周;④在超声引导下神经水分离术,每周1次,总共治疗3次,疗程为3周。采用肌力、主动关节活动度(AROM)、上肢动作评估量表(ARAT)、疼痛数字评分(NRS)评估患者治疗前后变化。**结果** 治疗前右小指外展肌力为4级,治疗后为5级,环小指指深屈肌力、分指并指肌力、小指对掌肌力、拇内收肌力治疗前后差异不大。治疗前右肘关节伸直AROM为25°,治疗后为20°,屈曲变化不明显。治疗前右前臂尺侧及环指小指皮肤NRS为8分,治疗后为4分,从治疗前的重度疼痛改善为中度疼痛。治疗前ARAT评分为46分,治疗后为50分。**结论** 超长病程肘管综合征一般首选手术治疗,而本个案采用超声引导下神经水分离术进行治疗,且取得了良好的临床疗效,为超长病程肘管综合征的非手术治疗提供了一种新的临床思路和技术手段。

关键词 肘管综合征;尺神经卡压;神经水分离术;超声引导;超长病程

肘部尺神经卡压是一种尺神经在肘部因多种因素受压,进而导致神经功能异常,并引发一系列症状和体征的疾病。其中,肘管内尺神经卡压最为常见,即肘管综合征,是发病率仅次于腕管综合征的外周神经卡压性疾病^[1]。典型临床症状包括前臂尺侧、环指和小指的麻木,痛觉过敏,肌力减退以及肌肉萎缩,若不能及时治疗,将导致不可逆转的神经损伤。手部精细活动受限,还会引发睡眠障碍及焦虑、抑郁等精神心理共病,严重影响患者工作和日常生活能力,显著降低生活质量^[2]。因此,早期干预对肘管综合征患者的预后至关重要。

肘管综合征的治疗分为保守治疗与手术治疗2种方式。症状较轻者,保守治疗多有效;而症状重、病程长的患者,常需手术治疗。保守治疗存在疗效不稳定、易复发等问题。手术虽能缓解症状,但有侵入性,术后恢复耗时长。本例肘管综合征患者,病程超过35年,早期曾拒绝手术且未接受其他系统性治疗。近期,患者因右肩关节脱位行手术治疗后,原有右肘尺神经卡压症状加重,遂就诊于复旦大学附属华山医院手外科,予以药物治疗后症状无明显缓解,再次建议手术,患者仍明确拒绝。为寻求非手术干预治疗,患者转诊至我院(上海市静

引用格式:刘承弘,程冰苑,李丽,等.超声引导下神经水分离术联合康复手法治疗超长病程肘管综合征研究[J].康复学报,2025,35(5):522-526,535.

LIU C H, CHENG B Y, LI L, et al. Effect of ultrasound-guided nerve hydrodissection combined with rehabilitation manual therapy on patients with cubital tunnel syndrome with long course [J]. Rehabil Med, 2025, 35(5): 522-526, 535.

DOI:10.3724/SP.J.1329.2025.05011

©《康复学报》编辑部,开放获取 CC BY-NC-ND 4.0 协议

© Rehabilitation Medicine, OA under the CC BY-NC-ND 4.0

安区中心医院)康复医学科。经科室病例讨论并与患者充分沟通后,决定为其行超声引导下尺神经水分离术联合常规康复治疗,治疗3周后取得了较好的临床效果。现进行病例分享,旨在为肘管综合征的临床诊疗开拓新思路。

1 临床资料

患者,男性,1956年4月出生,以“右手麻木无力35年,加重1年”为主诉于2023年5月25日就诊于上海市静安区中心医院(复旦大学附属华山医院静安分院)康复医学科。患者于1988年摔倒后导致右肘关节脱位,手法复位后复位欠佳,后期逐渐出现右前臂尺侧、小指及环指麻木无力,当时未进行特殊处理。2022年3月患者右肩关节脱位,就诊于上海中医药大学附属曙光医院,该院针对患者病情行右肩关节复位术治疗,复位后患者右手小指麻木无力的症状较前加重,并出现痛觉过敏,夜间明显,影响睡眠。2022年7月就诊于复旦大学附属华山医院手外科,肌电图检查结果提示“右侧肘部尺神经严重受损”,给予患者加巴喷丁和普瑞巴林口服药物治疗,疗效欠佳,医院建议手术治疗,但患者拒绝手术治疗。为求进一步诊治,就诊于上海市静安区中心医院康复医学科,门诊以“右侧肘管综合征”收住入院。

2 康复评定

2.1 入院专科检查

右肘尺骨鹰嘴处可见骨性凸起,见图1。右手轻度爪形手畸形,无明显肌肉萎缩。右前臂尺侧、环指及小指皮肤感觉减退,痛觉过敏。右肘管处叩击征(Tinel's sign, Tinel征)阳性。左侧肌力正常;右侧肌力:小指外展肌力4级、环小指指深屈肌力4级、分指并指肌力4级、小指对掌肌力4级、拇内收肌力4级。右肘关节主动关节活动度(active range of motion, AROM)伸直 25° 、屈曲 110° 。疼痛数字评分(Numeric Rating Scale, NRS)8分。上肢动作评估量表(Action Research Arm Test, ARAT)46分。

2.2 辅助检查

2.2.1 肌电图 患者2022年7月4日于复旦大学附属华山医院行肌电图检查,结果显示右侧肘部尺神经严重受损之电生理表现(尺神经:肘上5 cm潜伏期11.9 ms,肘下5 cm潜伏期6.2 ms,肘下5 cm到肘上5 cm传导速度18.2 m/s;腕部潜伏期3.3 ms,腕



注:图A为右肘关节后面观;图B为右肘关节侧面观。

Note: Figure A shows a posterior view of right elbow joint;

Figure B presents a lateral view of right elbow joint.

图1 患者右肘关节骨性凸起指示图

Figure 1 Indication chart of bony protrusion of patient's right elbow joint

部到肘下5 cm传导速度51.9 m/s)。

2.2.2 神经超声 患者2023年6月5日于上海市静安区中心医院行神经超声检查,结果显示右上臂尺神经连续性好,神经束状结构尚清晰,于肘管内尺神经受压变扁前后径为1.2 mm,两端尺神经膨大增粗,前后径分别为3 mm、2.7 mm。见图2。

3 诊断与诊断思路

3.1 临床诊断

右侧肘管综合征。

3.2 功能诊断

右上肢运动功能障碍,右上肢感觉功能障碍,右上肢神经病理性疼痛。

4 治疗

4.1 初期康复目标

根据该患者的康复评定结果,给患者制定的初期康复目标:①增加右手肌力;②改善关节活动度;③减轻右上肢疼痛,改善感觉功能减退情况;④提升右上肢运动功能。

4.2 治疗措施

4.2.1 物理因子治疗 采用激光疗法、红外线疗法及中频脉冲电对患者右肘部进行治疗,每日1次,每次20 min,以患者耐受强度为宜。这些物理因子治疗可增加局部血液循环,减轻神经周围卡压、粘连,减轻患侧局部炎症,缓解部分水肿,减轻疼痛。

4.2.2 康复治疗

4.2.2.1 关节松动术 采用麦特兰德关节松动术Ⅲ级和Ⅳ级手法改善关节活动度,每日1次,每次10 min,治疗3周。



注:图A为右肘管内尺神经卡压处(红色箭头为神经卡压处前后径);图B为卡压远心端尺神经膨大增粗(红色箭头为增粗处前后径);图C为卡压近心端尺神经膨大增粗(红色箭头为增粗处前后径)。

Note: Figure A is the ulnar nerve compression in right elbow (the red arrow refers to the anterior and posterior diameter of nerve compression); Figure B is the expansion and thickening of ulnar nerve at the distal end of compression (the red arrow is diameter before and after thickening); Figure C is the enlargement and thickening of ulnar nerve near heart (the red arrow is anterior and posterior diameter of thickening).

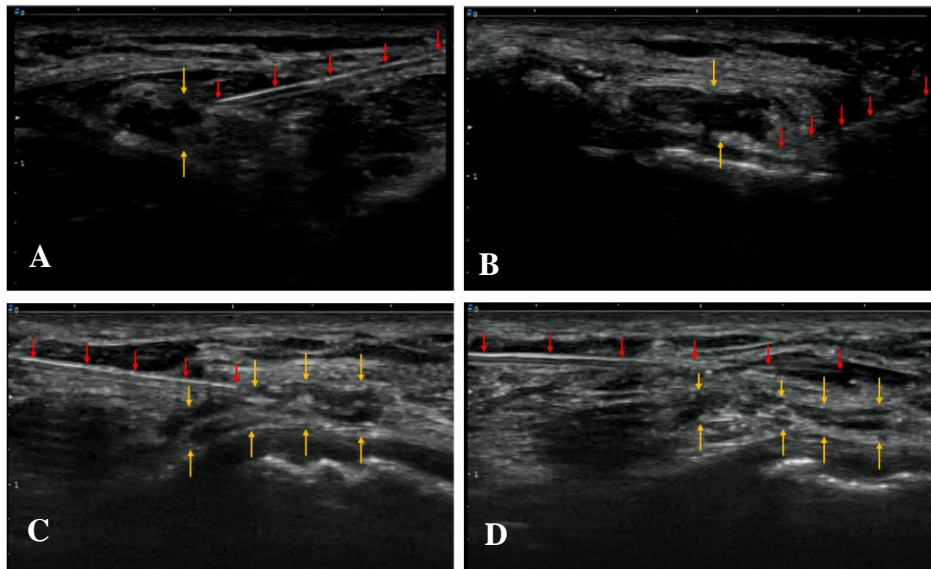
图2 肘部尺神经长轴切面超声图像

Figure 2 Ultrasound images of the long-axis view of ulnar nerve at elbow

4.2.2.2 神经松动术 通过特定动作(如肩外展、肘伸展、腕背伸)轻柔牵拉尺神经,改善神经滑动性,每日1次,每次10 min,治疗3周。

4.2.3 超声引导下神经水分离术 征得患者同意后,于2023年5月31日第1次在超声引导下行肘部尺神经注射治疗。予20 mg甲强龙+2%利多卡因0.5 mL+5%葡萄糖溶液(Dextrose 5% in Water, D5W)3.5 mL,短轴切面平面内进针穿Osborne's筋膜神经水分离术肘管内尺神经,神经上、下分别注射

上述药物各2 mL,使神经松解。再予D5W 5.5 mL+2%利多卡因0.5 mL长轴切面平面内进针神经水分离术肘部尺神经。见图3。分别于2023年6月6日和2023年6月14日行第2次和第3次行神经水分离术,在超声引导下给予D5W 4.5 mL+2%利多卡因0.5 mL,短轴切面平面内神经上、下与长轴切面平面内2种神经水分离术技术相结合的方法,松解肘部卡压的尺神经,每周1次,治疗3周。



注:图A为短轴切面平面内神经上水分离;图B为短轴切面平面内神经下水分离;图C和图D为长轴切面平面内神经上水分离(红色箭头为注射针,黄色箭头为尺神经)。

Note: Figure A is hydrodissection of nerve in the plane of short axis section; Figure B is hydrodissection of nerve in the plane of short axis section; Figure C and Figure D are hydrodissection of nerve in the plane of long axis section (the red arrow is injection needle and the yellow arrow is ulnar nerve).

图3 超声引导下肘部尺神经水分离术中示意图

Figure 3 Ultrasound-guided ulnar nerve hydrodissection at elbow

5 结果

见表1。

康复治疗3周后,本例患者的康复评定如下。

表1 治疗前后右上肢功能康复评定结果比较

Table 1 Comparison of functional rehabilitation evaluation results of right upper limb before and after treatment

时间	MMT/级				AROM/°		NRS/分	ARAT/分	
	小指外展肌力	环小指指深屈肌力	分指并指肌力	小指对掌肌力	肘关节伸直	肘关节屈曲			
治疗前	4	4 ⁻	4	4 ⁻	4	25	110	8	46
治疗后	5 ⁻	4 ⁻	4	4 ⁻	4	20	110	4	50

5.1 治疗前后肌力比较

治疗前右小指外展肌力为4级,治疗后肌力为5级,其余肌肉肌力基本同前。

5.2 治疗前后关节活动度比较

治疗前右肘关节伸直AROM为25°,治疗后为20°,屈曲变化不明显。

5.3 治疗前后皮肤疼痛程度比较

治疗前右前臂尺侧及环指小指皮肤NRS为8分,治疗后为4分,从治疗前的重度疼痛改善为中度疼痛。

5.4 治疗前后右上肢运动功能比较

ARAT评分治疗前为46分,治疗后为50分,较治疗前好转。

5.5 不良反应

患者在注射后1 h内因注射液体容积效应有短暂、轻微的胀痛,未行特殊处理自行缓解,后续随访无不适主诉。

6 讨论

尺神经起源于臂丛,沿臂内侧行进,穿越肘管后继续向前臂及手部延伸。肘部是尺神经最易受到压迫的部位。其主要卡压点包括Struthers弓的侧肌间隔、肘管、肱骨内上髁周围及穿出尺侧腕屈肌处,其中肘管是最常见的卡压部位^[3]。基于上述解剖特点,在进行手法神经松动时,我们不仅对该患者的肘部尺神经进行松动,还会轻柔地牵拉并松动颈肩部和腕部的尺神经。

上肢神经卡压,其治疗方式一般分为保守治疗和手术治疗2种^[4]。而超声引导下神经水分离术是一种折中的微创治疗技术,为保守治疗效果不佳或短期难以接受手术的患者提供了新的选择。大量临床研究表明,神经水分离术不仅能显著缓解疼痛,还可提高肘管综合征患者的神经传导速度与肌肉力量,并改善其运动及感觉功能^[5-7]。超声引导下

治疗可实时避开重要血管和神经结构,有效降低并发症风险,安全性高^[8]。

神经水分离术改善疼痛和神经功能的作用机制包括以下2个方面,① 液压分离:通过向神经及其周围组织间隙注入液体,以液体压力将神经与粘连或受压组织分离,扩大神经活动范围,缓解受压症状;同时改善局部血流和营养供应,促进神经修复。② 药物作用:主要取决于所选注射剂型,在神经水分离术中,常用的注射剂包括D5W、生理盐水、皮质类固醇、局部麻醉药、富血小板血浆(platelet-rich plasma, PRP)及透明质酸酶等^[9]。D5W通过逆转受损神经的能量代谢障碍、恢复局部血糖水平、调节瞬态电压感受器阳离子通道1(transient receptor potential vanilloid type 1, TRPV1)以及诱导神经膜超极化等机制起到镇痛作用^[10]。此外,研究表明,皮质类固醇联合利多卡因注射可在短期内显著缓解症状,减轻神经水肿,并延缓症状复发,发挥良好的镇痛效果^[8-10]。

超声引导下外周神经水分离术的注射方法有2种,分别为平面内进针法和平面外进针法^[11]。在进行神经水分离术时,采用平面内进针法(针环绕神经长轴),探头和穿刺针均与神经长轴垂直,穿刺针以平面内进针方式进入探头成像平面,对神经上下方的组织进行水分离^[12]。水分离完成后,超声下可见神经呈椭圆形并被无回声液体包绕。根据神经深度选择25号50 mm或22号70~100 mm穿刺针,同时需注意减小探头与穿刺针行进路径之间的夹角可增强针体显影效果^[13]。平面外进针法:穿刺针与神经长轴平行,超声探头首先垂直于神经长轴,随后转为平行^[13]。首先采用“平面外”技术对神经周围组织进行水分离,通过超声图像观察到神经周围(上下方)出现无回声液体包绕,确认神经从周围软组织中游离。然后将探头

旋转到“平面内”方向,指向神经,将针尖移回神经的上方,并在其上方注射液体。在此期间,针尖应朝下靠近神经,以避免意外接触神经。在注射过程中,需实时观察液体在神经上下方的扩散路径^[14]。

为提高神经水分离术在肘管综合征中的治疗效果,我们对这例病程超过35年、已错过手术时机且拒绝手术的肘管综合征患者,采用超声引导下短轴切面平面内神经上、下和长轴切面平面内2种神经水分离术相结合的方法进行治疗。予以D5W为主,辅以皮质类固醇和局部麻醉药,对受压肘管内尺神经进行精准注射,每周1次,共3次。

文献中曾报道的肘管综合征最长病程约为10年,且最终仍为手术治疗^[14-15]。本病例是迄今为止病程最长、首次成功应用超声引导下肘部尺神经水分离术进行非手术治疗的患者。经过3次注射治疗后,患者尺神经支配区的麻木与疼痛显著缓解,小指展肌肌力明显增强,上肢运动功能亦获改善,疗效理想,为超长病程肘管综合征患者提供了全新的保守微创治疗思路和技术路径。

参考文献

[1] 索燕花,王丽,董燕,等. 高频超声与神经肌电图在肘部尺神经卡压病变中的诊断优势比较[J]. 临床和实验医学杂志, 2022, 21(13): 1454-1457.
SUO Y H, WANG L, DONG Y, et al. Comparison of diagnostic advantages of high frequency ultrasound and neuroemg in the entrapment of the ulnar nerve of the elbow [J]. J Clin Exp Med, 2022, 21(13): 1454-1457.

[2] CÓRDOBA-MOSQUEDA M E, RASULIĆ L, SAVIĆ A, et al. Quality of life and satisfaction in patients surgically treated for cubital tunnel syndrome [J]. Neurol Res, 2023, 45(2): 138-151.

[3] 姜姗姗,彭羿达,彭畅,等. Struthers 弓状组织结构超声观测的解剖研究[J]. 第三军医大学学报, 2018, 40(24): 2243-2248.
JIANG S S, PENG Y D, PENG C, et al. Ultrasound and anatomic study of the arcade of Struthers [J]. J Third Mil Med Univ, 2018, 40(24): 2243-2248.

[4] 徐雷. 周围神经卡压的诊治:精准化诊断与微创化治疗[J]. 骨科, 2022, 13(1): 1-3.
XU L. Diagnosis and treatment of peripheral nerve compression: accurate diagnosis and minimally invasive treatment [J]. Orthopaedics, 2022, 13(1): 1-3.

[5] 史榕苻,王丽娜,高胤桐,等. 超声可视化引导下中西医结合治疗腕管综合征的临床应用研究[J]. 中国研究型医院(中英文), 2025, 12(5): 41-45.
SHI R X, WANG L N, GAO Y T, et al. Clinical application study

on integrated traditional Chinese and Western medicine in treating carpal tunnel syndrome under ultrasound-visualized guidance [J]. Chin Res Hosp, 2025, 12(5): 41-45.

[6] 王琳,陈玮,李铁山. 神经水分离治疗腓总神经卡压综合征的疗效观察[J]. 中国康复医学杂志, 2022, 37(6): 827-829.
WANG L, CHEN W, LI T S. Observation on therapeutic effect of nerve-water separation on common peroneal nerve entrapment syndrome [J]. Chin J Rehabil Med, 2022, 37(6): 827-829.

[7] 胡华琼,黄海伦,吴珊. 超声引导下神经水分离术治疗复发肘管综合征1例[J]. 神经损伤与功能重建, 2023, 18(11): 681-682.
HU H Q, HUANG H L, WU S. Ultrasound-guided neurotomy for recurrent cubital tunnel syndrome: a case report [J]. Neural Inj Funct Reconstr, 2023, 18(11): 681-682.

[8] 梁晨,高新. 超声引导下神经水分离治疗骨间前神经卡压综合征1例[J]. 内科, 2024, 19(2): 214-216.
LIANG C, GAO X. Ultrasound-guided nerve hydrodissection in the treatment of anterior interosseous nerve entrapment syndrome: a case study [J]. Intern Med, 2024, 19(2): 214-216.

[9] BUNTRAGULPOONTAWEE M, CHANG K V, VITONPONG T, et al. The effectiveness and safety of commonly used injectates for ultrasound-guided hydrodissection treatment of peripheral nerve entrapment syndromes: a systematic review [J]. Front Pharmacol, 2020, 11: 621150.

[10] 曾健,袁德超,李英,等. 超声引导腕管类固醇注射联合腕横韧带松解治疗轻中度腕管综合征疗效评估[J]. 西部医学, 2022, 34(8): 1168-1173.
ZENG J, YUAN D C, LI Y, et al. The effectiveness of ultrasound-guided steroid injection combined with the transverse carpal ligament release in the treatment of mild and moderate carpal tunnel syndrome [J]. Med J West China, 2022, 34(8): 1168-1173.

[11] SONEJI N, PENG P W H. Ultrasound-guided pain interventions—a review of techniques for peripheral nerves [J]. Korean J Pain, 2013, 26(2): 111-124.

[12] MISRA S, REED K B, SCHAFFER B W, et al. Mechanics of flexible needles robotically steered through soft tissue [J]. Int J Rob Res, 2010, 29(13): 1640-1660.

[13] LAM K H S, HUNG C Y, CHIANG Y P, et al. Ultrasound-guided nerve hydrodissection for pain management: rationale, methods, current literature, and theoretical mechanisms [J]. J Pain Res, 2020, 13: 1957-1968.

[14] VOJTĚCH K, DAVID K, IVAN H. Ulnar nerve neuropathy caused by pathologic ossification: a case report [J]. Surg Radiol Anat, 2023, 45(9): 1107-1110.

[15] 马志成. 肘部尺神经卡压症38例治疗分析[J]. 医学信息(中旬刊), 2010(2): 253-254.
MA Z C. Treatment analysis of 38 cases of ulnar nerve compression in elbow [J]. Med Inf, 2010(2): 253-254.

(下转第535页)