

# 尺神经原位松解术与松解皮下前移术治疗中度肘管综合征的前瞻性对比研究

常文利<sup>1</sup> 刘亚芳<sup>2</sup> 宿晓雷<sup>1</sup> 陈广先<sup>1</sup> 张学磊<sup>1</sup> 赵建勇<sup>1</sup>

**【摘要】目的** 本研究旨在比较尺神经原位松解术与松解皮下前移术在治疗中度肘管综合征中的临床效果。**方法** 将2018年7月至2019年7月于河北省沧州中西医结合医院收治的中度肘管综合征患者随机分为治疗组(尺神经原位松解术)和对照组(尺神经松解皮下前移术)。记录性别、年龄、症状持续时间等一般资料。将小指单丝触觉,小指两点辨别觉作为评价患者感觉恢复的指标,将握力,拇示指侧方捏力,运动神经传导速度作为评价患者运动的指标,并记录两组的术后并发症(肘关节疼痛,尺神经半脱位,切口感染)。对两组患者均进行为期不少于12个月的随访,并进行横向组间比较及纵向组内比较(治疗前,治疗后12月)。**结果** 本研究共纳入50例患者,治疗组25例,对照组25例。两组患者性别( $\chi^2=0.081, P=0.777$ ),年龄( $t=0.117, P=0.907$ ),症状持续时间( $t=-1.364, P=0.179$ ),随访时间( $Z=-0.865, P=0.387$ )一般资料未见统计学差异,具有可比性。两组小指单丝触觉( $Z=-0.990, P=0.322$ ),小指两点辨别觉( $Z=-0.447, P=0.655$ ),握力( $t=0.711, P=0.481$ ),拇示指侧方捏力( $Z=-0.233, P=0.816$ ),运动神经传导速度( $Z=-1.438, P=0.150$ )均未见统计学差异。治疗组小指单丝触觉( $Z=-4.391, P=0.000$ ),小指两点辨别觉( $Z=-4.506, P=0.000$ ),握力( $t=-41.297, P=0.000$ ),拇示指侧方捏力( $Z=-4.422, P=0.000$ ),运动神经传导速度( $Z=-4.418, P=0.000$ )均较治疗前有明显改善。对照组小指单丝触觉( $Z=-4.430, P=0.000$ ),小指两点辨别觉( $Z=-4.526, P=0.000$ ),握力( $t=-33.597, P=0.000$ ),拇示指侧方捏力( $Z=-4.353, P=0.000$ ),运动神经传导速度( $Z=-4.449, P=0.000$ )均较治疗前有明显改善两组均未出现肘关节疼痛,尺神经半脱位,切口感染等术后并发症。**结论** 尺神经原位松解术与松解皮下前移术是安全有效的两种术式,均能明显改善中度肘管综合征患者的运动及感觉,尺神经松解皮下前移术术中及术后出血更多。

**【关键词】** 肘管综合征; 松解术; 握力; 捏力

**Comparative study of simple decompression versus anterior subcutaneous transposition in the treatment of moderate cubital tunnel syndrome** Chang Wenli<sup>1</sup>, Liu Yafang<sup>2</sup>, Su Xiaolei<sup>1</sup>, Chen Guangxian<sup>1</sup>, Zhang Xuelei<sup>1</sup>, Zhao Jianyong<sup>1</sup>. <sup>1</sup>Department of Hand Microsurgery, <sup>2</sup>Department of Ultrasound, Cangzhou Hospital of Integrated TCM-WM Hebei, Cangzhou 061000, China

Corresponding author: Zhao Jianyong, Email: drzhaojy@sina.com

**【Abstract】 Objective** The purpose of this study was to compare the clinical efficacy of simple decompression versus anterior subcutaneous transposition in the treatment of moderate cubital tunnel syndrome. **Methods** Patients with moderate cubital tunnel syndrome admitted to Cangzhou Hospital of Integrated TCM-WM of Hebei from July 2018 to July 2019 were divided into treatment group (simple decompression group) and control group (anterior subcutaneous transposition group). General information such as gender, age, and duration of symptoms. The Semmes-Weinstein Monofilament of the little finger and two-point discrimination of the little finger were used as the indicators to evaluate the sensory recovery of the patients, and grip strength, pinch strength of the thumb and index, and motor nerve conduction velocity were used as the indicators to evaluate the motor of the patients. The postoperative complications of the two groups were recorded (elbow joint pain, ulnar nerve supracrustal dislocation, and incision infection). Patients in both groups were followed up for at least 12 months, and cross-group and intra-group comparisons were

performed (preoperative, 12-month follow up). **Results** A total of 50 patients were included in this study, including 25 patients in the treatment group and 25 patients in the control group. There were no statistically significant differences in gender ( $\chi^2=0.081$ ,  $P=0.777$ ), age ( $t=0.117$ ,  $P=0.907$ ), symptom duration ( $t=-1.364$ ,  $P=0.179$ ) and follow-up time ( $Z=-0.865$ ,  $P=0.387$ ) between the two groups, indicating comparability. Semmes-Weinstein Monofilament of the little finger ( $Z=-0.990$ ,  $P=0.322$ ), two-point discrimination of the little finger ( $Z=-0.447$ ,  $P=0.655$ ) grip strength ( $t=0.711$ ,  $P=0.481$ ), pinch strength of the thumb and index ( $Z=-0.233$ ,  $P=0.816$ ), and motor nerve conduction velocity ( $Z=-1.438$ ,  $P=0.150$ ) in treatment group were significantly improved compared with those before treatment. Semmes-Weinstein Monofilament of the little finger ( $Z=-4.430$ ,  $P=0.000$ ), two-point discrimination of the little finger ( $Z=-4.526$ ,  $P=0.000$ ), grip strength ( $t=-33.597$ ,  $P=0.000$ ), pinch strength of the thumb and index ( $Z=-4.353$ ,  $P=0.000$ ), and motor nerve conduction velocity ( $Z=-4.449$ ,  $P=0.000$ ) in control group were significantly improved compared with those before treatment. Postoperative complications such as elbow pain, ulnar nerve subluxation, and incision infection were not found in both groups. **Conclusions** Simple decompression and Anterior subcutaneous transposition of the ulnar nerve are safe and effective procedures, both of which can significantly improve motor and sensation in patients with moderate cubital tunnel syndrome. Anterior subcutaneous transposition of the ulnar nerve resulted in more intraoperative blood loss and postoperative drainage.

**【Key words】** Cubital tunnel syndrome; Decompression; Grip strength; Pinch strength

1958年Feindel等<sup>[1]</sup>首次提出了“肘管综合征”这一概念。肘管综合征在临床中较为常见,其发病率仅次于腕管综合征<sup>[2]</sup>。其病因并不明确,可包括代谢紊乱、先天性异常、肘部外伤后遗症、骨性关节炎、肘关节外翻等,其中,先天性原因占10%~30%<sup>[3]</sup>。肘管综合征主要表现为尺侧一个半手指(小指,环指尺侧半)的感觉异常,可伴随肌肉萎缩,严重者可出现爪形手畸形<sup>[4]</sup>。尺神经卡压日久,患者的精细运动上会有困难,比如打字或写作<sup>[5]</sup>。

顾玉东院士根据患者的运动、感觉、是否出现爪形手畸形以及肌电图改变等方面,将肘管综合征患者分为三度<sup>[6]</sup>。即轻度表现为间歇性振动感异常,自觉无力,灵活性差,神经传导速度大于40 m/s。中度表现为间歇性刺痛感觉减退,握力差,手指内收及外展受限,神经传导速度介于30~40 m/s。重度表现为持续性感觉异常,两点辨别觉异常,肌萎缩,手指不能内收、外展,出现爪形手畸形,神经传导速度小于30 m/s。Dellon等<sup>[7]</sup>研究发现,轻度肘管综合征患者需要手术的概率为21%,中度肘管综合征的患者需要手术的概率33%,重度肘管综合征的患者需要手术的概率为66%。

目前关于肘管综合征的手术方法较多,包括尺神经原位松解术<sup>[8]</sup>,尺神经前移术(皮下,肌下,肌间)<sup>[9-10]</sup>以及肱骨内上髁切除术<sup>[11-12]</sup>,其中,以尺神经原位松解及松解前移术应用最为广泛且争论最多<sup>[13-15]</sup>,且未见前瞻性、对照性研究的相关报道。

因此,本研究主要从以下几个方面进行,具体如

下:第一、本研究旨在比较尺神经原位松解术与松解皮下前移术在治疗中度肘管综合征中的临床效果。第二、我们纳入中度肘管综合征患者,其主要表现为间歇性刺痛感减退,握力差,手指内收及外展受限,无爪形手畸形且肌电图传导速度介于30~40 m/s。第三、通过小指单丝触觉,小指两点辨别觉,握力,拇示指侧方捏力,运动神经传导速度等指标进行综合评估临床效果。

## 资料与方法

### 一、纳入及排除标准

**纳入标准:**根据顾玉东对肘管综合征的分型<sup>[6]</sup>,属中度肘管综合征患者进行纳入,即间歇性刺痛感减退,握力差,手指内收及外展受限,无爪形手畸形且肌电图传导速度介于30~40 m/s。

**排除标准:**尺神经半脱位或完全脱位,肘关节炎等导致尺神经沟骨赘增生,或精神异常者不予纳入。

### 二、一般资料

我们将2018年7月至2019年7月于我院收治的中度肘管综合征患者纳入研究。收集2018年7月至2019年7月本院接收的确诊为中度肘管综合征患者55例。其中2例患者因伴有尺神经脱位被排除、2例患者因尺神经炎,肘关节严重屈曲,伸直受限被排除、1例患者因肘关节尺神经沟周围骨赘明显增生被排除,最终符合纳入排除标准的患者50例,见图1。

每一位患者术前均进行肌电图,超声,X线,CT

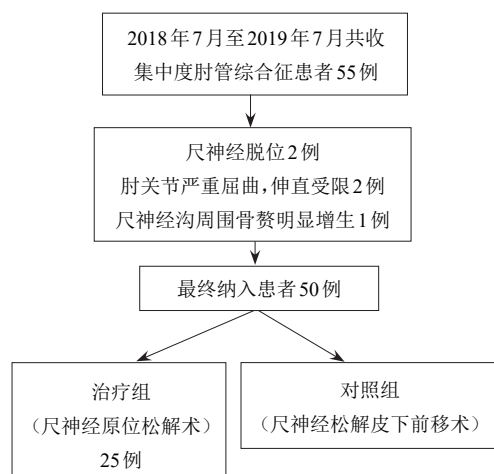


图1 纳入患者流程图

及三维重建。根据随机数字表法将上述患者分为两组,即治疗组(尺神经原位松解术)和对照组(尺神经松解皮下前移术)。对两组患者均进行为期不少于12个月的随访,并进行横向组间(治疗组和对照组)比较及纵向组内比较(治疗前,治疗后12月)。本研究已获得本院医学伦理委员会批准【2018034】及所有入选患者的知情同意。

## 二、观察指标及器械

记录性别、年龄、症状持续时间等一般资料。将小指单丝触觉,小指两点辨别觉作为评价患者感觉恢复的指标,将握力,拇示指侧方捏力,运动神经传导速度作为评价患者运动的指标,并记录两组的并发症(肘关节疼痛,尺神经半脱位,切口感染)发生情况。测量小指单丝触觉,小指两点辨别觉,握力,拇示指侧方捏力的器械均购置于贵州三易医疗器械公司(Jamar®为Patterson Medical的注册商标,贵州三易医疗器械公司是其中中国授权经销商),具体包括Baseline单丝检测盒,Jamar两点式感觉分辨器,Jamar液压握力计及Jamar机械捏力计。其中,主要指标包括:小指单丝触觉、小指两点辨别觉、握力、拇示指侧方捏力和运动神经传导速度。次要指标包括:肘关节疼痛,尺神经半脱位,切口感染,术中出血量,术后第一天引流量。对两组患者均进行为期不少于12个月的随访,并进行横向组间比较及纵向组内比较(治疗前,治疗后12月)。

## 三、手术方法

手术均由1名高年资主任医师及1名主治医师完成。

### (一)治疗组(尺神经原位松解术)

患者臂丛麻醉起效后,仰卧于手术台上,患肢外

展位,上臂绑缚充气性止血带,术区常规消毒,铺无菌单,患肢驱血后上止血带,压力为250 mmHg。于肘关节内侧肱骨内上髁与尺骨鹰嘴间纵行切开,切口长度约4 cm,逐层切开皮肤及皮下组织(图2)

。在肱骨内上髁远端小心分离,不要损伤前臂内侧皮神经,并用橡胶引流条将其牵开。对五大常见卡压部位<sup>[6]</sup>(内侧肌间隔,Struthers腱弓,肱骨内上髁,肘管及屈肌及旋前肌腱膜)均进行彻底切开(图3)。术中避免对尺神经进行环周剥离,减少神经周围营养血管的破坏。最后,屈伸肘关节来验证尺神经是否完全松解开或观察有没有新的卡压或畸形存在。松止血带止血后,生理盐水冲洗切口,放置引流管1枚,关闭切口,包扎,术毕。

### (二)对照组(尺神经松解皮下前移术)

患者臂丛麻醉起效后,仰卧于手术台上,患肢外展位,上臂绑缚充气性止血带,术区常规消毒,铺无菌单,患肢驱血后上止血带,压力为250 mmHg。于肘关节内侧肱骨内上髁与尺骨鹰嘴间纵行切开,切口长度约15 cm,逐层切开皮肤及皮下组织。于浅筋膜层探查前臂内侧皮神经,其多位于肱骨内上髁远端,并用橡胶引流条将其牵开。上臂切开深筋膜,于上臂内侧肌间隔后方探查尺神经,近端松解至Struther弓,远端松解至弓状韧带。特别注意,在松解近端时,需切除约2 cm内侧肌间隔,远端可部分劈开尺侧腕屈肌起始段(图4),避免对尺神经造成医源性卡压。在松解过程中,需要注意保护尺侧上副动脉及神经周围的纵行营养血管。应用橡胶引流条将尺神经绕过内上髁置于肘前。于肘前切取皮下软组织筋膜瓣,约2.5 cm\*2.5 cm大小(图5),注意包含在内的肘前静脉的完整性,将其与屈肌旋前肌腱膜作横向褥式缝合,大约缝合3~4针,将尺神经悬吊其中,肘关节被动屈伸活动筋膜瓣远近端均无卡压,且能容纳一小指为宜。松止血带止血后,生理盐水冲洗切口,放置引流管1枚,关闭切口,包扎,术毕。

### 四、围术期处理

术前每一位患者均进行肌电图,超声,X线,CT及三维重建。术中每一位患者均放置引流管充分引流,并且行长臂石膏制动肘关节于屈曲45°,制动3周后拆除。术后2周拆线。术后每一位患者均口服维生素B1,B6,甲钴胺片及黄芪桂枝五物汤营养神经治疗,此外,应用酮洛芬缓释胶囊,氟比洛芬酯注射液等非甾体类药物镇痛。隔一天一次换药,密切观察切口变化。术后2天拔除引流管,同时开始进行



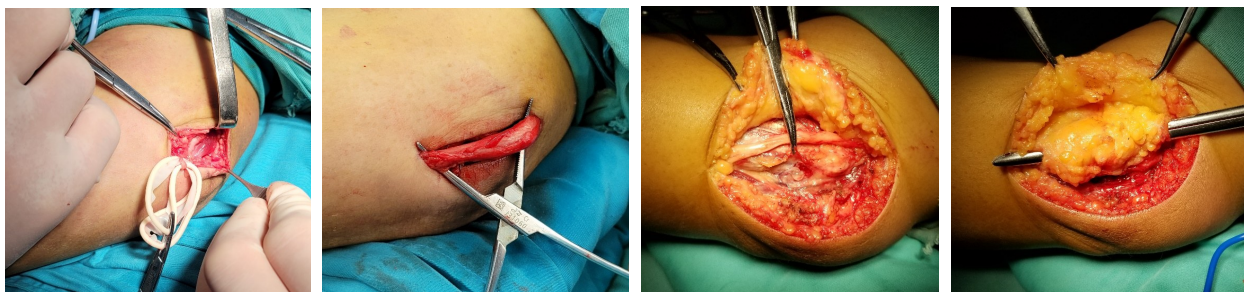


图2 术中小切口,切口长度约4 cm 图3 术中彻底切开内侧肌间隔,Struthers腱弓,肱骨内上髁,肘管及屈肌及旋前肌腱膜 图4 术中切除约2 cm 内侧肌间隔,远端劈开部分尺侧腕屈肌起始段 图5 术中肘前切取皮下软组织筋膜瓣,约2.5 cm\*2.5 cm大小

肩,腕,手的功能锻炼。

#### 五、观察指标及随访

通过电话、邮件及门诊复查等方法进行随访。分别于术后1个月3个月、6个月、12个月、24个月进行门诊随访。所有患者均大致测量小指单丝触觉,小指两点辨别觉,握力,拇示指侧方捏力,运动神经传导速度术后首次复诊时指导患者开始进行功能锻炼。

#### 五、统计分析

所有的统计分析均通过 SPSS 21.软件(SPSS,美国)来完成。对于连续性变量(年龄、症状持续时间、小指单丝触觉、小指两点辨别觉、握力、拇示指侧方捏力、运动神经传导速度)通过均数±标准差(正态性资料)或中位数(四分位数)(非正态性资料)表示。对于二分类变量(性别)通过频数(百分比)表示。连续性变量通过完全随机两样本或 Wilcoxon 秩和检验进行比较,二分类变量通过卡方检验或 Fisher确切概率法进行比较, $P<0.05$ 认为差别有统计学意义。

## 结 果

本研究共纳入50例患者,治疗组25例,对照组25例,随访期间未见脱落。治疗组随访时间为14.0(1.5)月,对照组随访时间为13.0(1.0)月。两组术前一般资料未见统计学差异( $P>0.05$ )(表1)。

两组小指单丝触觉,小指两点辨别觉,握力,拇示指侧方捏力,运动神经传导速度均未见统计学差异( $P>0.05$ )。两组小指单丝触觉,小指两点辨别觉,握力,拇示指侧方捏力,运动神经传导速度均较治疗前有明显改善( $P<0.05$ )。两组均未出现肘关节疼痛,尺神经半脱位,切口感染等术后并发症。(表2)

治疗组术中出血量( $70.8\pm14.4$ )ml,对照组术中出血量( $147.6\pm28.2$ )ml,对照组出血量明显多于治疗组( $t=-12.116, P<0.001$ );治疗组术后第一天引流量( $26.7\pm7.3$ )ml,对照组术后第一天引流量( $57.9\pm14.4$ )ml,对照组术后第一天明显多于治疗组( $t=-9.695, P<0.001$ )(表3)。

两组均未出现肘关节疼痛,尺神经半脱位,切口感染等术后并发症。

## 讨 论

一、尺神经原位松解术与尺神经松解皮下前移术研究现状

尺神经原位松解术出现较早,一般作为非手术治疗无效的、不伴有尺神经半脱位的患者的首选<sup>[17]</sup>。尺神经原位松解术主要是通过完全切开 Osborne 韧带和部分切开屈肌旋前肌腱膜,恢复肘管的解剖关系,从而改善尺神经的压迫症状,具有手术时间短、创伤小、恢复快的特点<sup>[18]</sup>。但由于其并没有改变尺

表1 两组中度肘管综合征患者一般资料比较

| 组别  | 例数 | 性别(男/女,例) | 年龄(岁, $\bar{x}\pm s$ ) | 症状持续时间(月, $\bar{x}\pm s$ ) | 随访时间(月)   |
|-----|----|-----------|------------------------|----------------------------|-----------|
| 治疗组 | 25 | 14:11     | 48.5±4.5               | 19.8±2.7                   | 14.0(1.5) |
| 对照组 | 25 | 13:12     | 48.4±5.1               | 20.8±2.9                   | 13.0(1.0) |
| 统计值 |    | 0.081     | 0.117                  | -1.364                     | -0.865    |
| P值  |    | 0.777     | 0.907                  | 0.179                      | 0.387     |

表2 两组中度肘管综合征患者观察指标对比

| 组别  | 例数 | 运动神经传导速度(m/s, $\bar{x} \pm s$ ) |           | 小指单丝触觉(g) |            | 小指两点辨别觉(mm, $\bar{x} \pm s$ ) |          |
|-----|----|---------------------------------|-----------|-----------|------------|-------------------------------|----------|
|     |    | 术前                              | 术后        | 术前        | 术后         | 术前                            | 术后       |
| 治疗组 | 25 | 34.0(5.0)                       | 42.9±3.5* | 3.0(2.0)  | 1.0(1.0) * | 14.0(4.0)                     | 5.5±1.3* |
| 对照组 | 25 | 36.0(4.5)                       | 48.4±5.1* | 3.0(2.0)  | 0.8(0.8) * | 14.0(3.0)                     | 5.6±1.5* |
| 统计值 |    | -1.438                          | -1.300    | -0.990    | -1.136     | -0.447                        | 0.102    |
| P值  |    | 0.150                           | 0.200     | 0.322     | 0.256      | 0.655                         | 0.919    |

| 组别  | 例数 | 握力(N, $\bar{x} \pm s$ ) |           | 拇示指侧方握力(N)  |             |
|-----|----|-------------------------|-----------|-------------|-------------|
|     |    | 术前                      | 术后        | 术前          | 术后          |
| 治疗组 | 25 | 25.2±2.0*               | 35.6±2.4* | 17.0(1.0) * | 22.0(1.5) * |
| 对照组 | 25 | 24.8±2.0*               | 35.6±2.0* | 17.0(1.5) * | 22.0(3.5) * |
| 统计值 |    | 0.711                   | -0.052    | -0.233      | -0.257      |
| P值  |    | 0.481                   | 0.959     | 0.816       | 0.797       |

注：“\*”表示与术前比较， $P<0.001$

表3 两组中度肘管综合征患者出血量对比

| 组别  | 例数 | 术中出血量                  | 术后第一天引流量               |
|-----|----|------------------------|------------------------|
|     |    | (ml, $\bar{x} \pm s$ ) | (ml, $\bar{x} \pm s$ ) |
| 治疗组 | 25 | 70.8±14.4              | 26.7±7.3               |
| 对照组 | 25 | 147.6±28.2             | 57.9±14.4              |
| t值  |    | -12.116                | -9.695                 |
| P值  |    | <0.001                 | <0.001                 |

神经的原有解剖走形,随着术后肘关节继续屈曲活动,仍有较大的几率让尺神经再次受到牵拉甚至卡压<sup>[19]</sup>。据报道,尺神经原位松解术的翻修率可达19%<sup>[20-21]</sup>。皮下松解前移术将松解以后的尺神经放置于肘前皮下筋膜,随后将其与屈肌旋前肌腱膜褥式缝合,将尺神经悬吊其中,避免了尺神经向后侧滑脱。但其存在的缺点不可忽视,尺神经松解皮下前移很有可能破坏尺神经及其周围的解剖,并且有神经损伤或血管断裂的可能<sup>[3]</sup>。Macadam等<sup>[22]</sup>对原位松解和松解前移进行荟萃分析,在临床功能改善方面,两种术式并未发现明显差异。

二、尺神经原位松解术与松解皮下前移术的比较

鉴于两种术式争议不断,本研究采用随机单盲对照的方法,对中度肘管综合征患者进行尺神经原位松解或松解前移术,经过不少于12个月的随访,得出尺神经原位松解术与松解皮下前移术均能有效治疗中度肘管综合征,术后的运动(握力,拇示指侧方握力,运动神经传导速度)及感觉(小指单丝触觉,小指两点辨别觉)均较术前有明显改善,但两种术式比较,无论术前术后均未见统计学差异。松解皮下

前移术中出血量、术后第一天引流量明显多于原位松解术。此外,两组患者并未出现肘关节疼痛,尺神经半脱位,切口感染等术后并发症,我们会继续对上述患者进行随访,以保证数据的可靠性。

我们对Struthers腱弓,内侧肌间隔,肱骨内上髁,肘管及屈肌及旋前肌腱膜等五大卡压部位<sup>[16]</sup>均进行彻底松解,特别注意对肘部尺侧上副动脉及与神经伴行的营养血管的保护,术中严格止血,让受压的尺神经得到了最大程度地松解,恢复其正常的解剖生理,从而在一定程度上促进了神经纤维的再生,术后症状得到明显改善<sup>[23, 24]</sup>。这与Huang等<sup>[25]</sup>的研究结果相一致,他对65例肘管综合征患者进行回顾性分析得出,原位松解术可有效治疗中重度肘管综合征,患者的McGowan分级及Wilson & Krou得分均有明显改善。

Liu等<sup>[26]</sup>报道,尺神经松解前移术可有效地改善肘管综合征患者的症状、满意度。在本研究中,对照组术中于肘前切取皮下软组织筋膜瓣,与屈肌旋前肌腱膜作横向褥式缝合,术中确保筋膜瓣远、近端均没有卡顿,至少随访12个月后运动及感觉均得到明显改善,且并未造成新的卡压。据John等<sup>[27]</sup>报道尺神经松解前移术可能在筋膜悬吊的部位造成潜在的医源性卡压。因此,特别需注意的是,术者应谨慎处理筋膜瓣近端、远端,减少其形成卡顿的机会。与原位松解相比,尺神经前移术中出血量、术后第一天引流量明显较多,这可能与术中分离并切取肘前皮下软组织筋膜有关。Altay等<sup>[28]</sup>持相同观点,尺神经松解前移手术相对复杂,有可能破坏神经血供可能。

综上所述,笔者认为中度肘管综合征患者首选尺神经原位松解术进行治疗。若存在明确占位性病变、肘关节骨赘形成、外伤后肘外翻或翻修术后的肘管综合征患者,选择尺神经松解皮下前移术。

### 三、本研究的局限性

不得不提,我们的研究存在一定的局限性。本研究为小样本,单中心研究,存在一定的选择偏倚。希望以后的基于大样本,多中心研究予以补充,以期更好地服务于临床。

### 参 考 文 献

- FEINDEL W, STRATFORD J. Cubital tunnel compression in tardy ulnar palsy [J]. Can Med Assoc J, 1958, 78(5): 351-353.
- Bednar MS, Blair SJ, Light TR. Complications of the treatment of cubital tunnel syndrome [J]. Hand Clin, 1994, 10(1): 83-92.
- Lima S, Correia JF, Martins RM, et al. SUBCUTANEOUS ANTERIOR TRANSPOSITION FOR TREATMENT OF CUBITAL TUNNEL SYNDROME: IS THIS METHOD SAFE AND EFFECTIVE? [J]. Rev Bras Ortop, 2012, 47(6): 748-753.
- 袁宇, 彭志恒, 徐林. 肘管综合征的诊断及治疗进展 [J]. 实用手外科杂志, 2021, 35(1): 91-96.
- Thakker A, Gupta VK, Gupta KK. The anatomy, presentation and management options of cubital tunnel syndrome [J]. J Hand Surg Asian Pac Vol, 2020, 25(4): 393-401.
- 顾玉东. 腕管综合征与肘管综合征的临床分型现状与建议 [J]. 中华骨科杂志, 2011, 31(7): 818-819.
- Dellon AL, Hament W, Gittelshon A. Nonoperative management of cubital tunnel syndrome: an 8-year prospective study [J]. Neurology, 1993, 43(9): 1673-1677.
- Chan RC, Paine KW, Varughese G. Ulnar neuropathy at the elbow: comparison of simple decompression and anterior transposition [J]. Neurosurgery, 1980, 7(6): 545-550.
- Asami A, Morisawa K, Tsuruta T. Functional outcome of anterior transposition of the vascularized ulnar nerve for cubital tunnel syndrome [J]. J Hand Surg Br, 1998, 23(5): 613-616.
- Caputo AE, Watson HK. Subcutaneous anterior transposition of the ulnar nerve for failed decompression of cubital tunnel syndrome [J]. J Hand Surg Am, 2000, 25(3): 544-551.
- Osterman AL, Spiess AM. Medial epicondylectomy [J]. Hand Clin, 2007, 23(3): 329-337, vi.
- Schnabl SM, Kisslinger F, Schramm A, et al. Objective outcome of partial medial epicondylectomy in cubital tunnel syndrome [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2010, 130(12): 1549-1556.
- Boone SA, Gelberman RH, Calfee RP. The management of cubital tunnel syndrome [J]. J Hand Surg Am, 2015, 40(9): 1897-1904; quiz 1904.
- Caliandro P, La Torre G, Padua R, et al. Treatment for ulnar neuropathy at the elbow [J]. Cochrane Database Syst Rev, 2016, 11(11): CD006839.
- Zlowodzki M, Chan S, Bhandari M, et al. Anterior transposition compared with simple decompression for treatment of cubital tunnel syndrome [J]. Journal of Bone&Joint Surgery American Volume, 2007, 89 (12): 2591-2598.
- Cirpar M, Turker M, Ozuak CS. Distal medial epicondylectomy. A modification of partial medial epicondylectomy for cubital tunnel syndrome: preliminary results [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2012, 132(11): 1569-1575.
- Bartels RHMA, Verhagen WIM, van der Wilt GJ, et al. Prospective randomized controlled study comparing simple decompression versus anterior subcutaneous transposition for idiopathic neuropathy of the ulnar nerve at the elbow: Part 1 [J]. Neurosurgery, 2005, 56(3): 522-530; discussion 522-30.
- 彭凯, 张博闻, 高剑, 等. 尺神经筋膜下前置术与原位减压术治疗中度肘管综合征的临床疗效 [J]. 宁夏医学杂志, 2021, 43(9): 789-791.
- Iba K, Wada T, Aoki M, et al. Intraoperative measurement of pressure adjacent to the ulnar nerve in patients with cubital tunnel syndrome [J]. J Hand Surg Am, 2006, 31(4): 553-558.
- Hutchinson DT, Sullivan R, Sinclair MK. Long-term Reoperation Rate for Cubital Tunnel Syndrome: Subcutaneous Transposition Versus In Situ Decompression [J]. Hand (N Y), 2019, 16(4): 447-452.
- Kroeg JD, Aleem AW, Osei DA, et al. Predictors of surgical revision after in situ decompression of the ulnar nerve [J]. J Shoulder Elbow Surg, 2015, 24(4): 634-639.
- Macadam SA, Gandhi R, Bezuhly M, et al. Simple decompression versus anterior subcutaneous and submuscular transposition of the ulnar nerve for cubital tunnel syndrome: a meta-analysis [J]. J Hand Surg Am, 2008, 33(8): 1314.e1-1314.12.
- 马将, 李红, 史万英, 等. 任务导向性训练对上肢周围神经损伤患者肌电图及手功能的影响 [J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2020, 6(3): 159-164.
- 杨占宇, 王皎娴, 龙青燕, 等. 手法淋巴引流结合肌内效贴治疗中早期手碾压伤患者肿胀的临床研究 [J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2021, 7(3): 164-169.
- Huang W, Zhang PX, Peng Z, et al. Anterior subcutaneous transposition of the ulnar nerve improves neurological function in patients with cubital tunnel syndrome [J]. Neural Regen Res, 2015, 10(10): 1690-1695.
- Liu XH, Gong MQ, Wang Y, et al. Anterior subcutaneous transposition of the ulnar nerve affects elbow range of motion: a mean 13.5 years of follow-up [J]. Chin Med J (Engl), 2018, 131(3): 282-288.
- Dunn JC, Goddard R, Eckhoff MD, et al. Retrospective, nonrandomized analysis of subcutaneous anterior transposition versus in situ decompression of the ulnar nerve of military service members [J]. J Shoulder Elbow Surg, 2019, 28(4): 751-756.
- Altay T, Yamak K, Koyuncu S, et al. Comparison of simple decompression and anterior subcutaneous transposition of the ulnar nerve for the treatment of cubital tunnel syndrome [J]. Ortop Traumatol Rehabil, 2018, 20(6): 475-481.

(收稿日期: 2023-03-11)

(本文编辑: 吕红芝)

常文利, 刘亚芳, 宿晓雷, 等. 尺神经原位松解术与松解皮下前移术治疗中度肘管综合征的前瞻性对比研究 [J/CD]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2024, 10(2): 111-116.