

# 超声引导下针刀治疗跖间神经瘤的临床研究

潘旭月<sup>1</sup> 王梅青<sup>2</sup> 黄法森<sup>1</sup> 陈兆军<sup>1△</sup>

**[摘要]** **目的:**评估在超声引导下针刀治疗跖间神经瘤的临床疗效。**方法:**纳入从2017年1月至2020年1月诊断为跖间神经瘤的患者74例,采用随机数字表方法将患者分为针刀疗法组(治疗组)和封闭疗法组(对照组)。治疗组采用超声引导下针刀松解治疗,对照组采用传统封闭注射治疗。通过观测术前、术后1周和术后6个月的疼痛视觉模拟量表(VAS)评分及美国足踝外科学会踝-后足评分量表(AOFAS)评分评估两组患者术后疗效。**结果:**两组患者术后1周VAS评分及AOFAS评分均较治疗前明显改善,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。术后6个月治疗组评分仍较术前明显改善,但对照组较术前差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论:**超声引导下针刀疗法可通过精准松解跖间横韧带及神经旁软组织治疗跖间神经瘤,操作简单方便,短中期疗效优于封闭疗法,值得推广应用。

**[关键词]** 跖间神经瘤;超声引导;针刀疗法

**[中图分类号]** R681.8 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2021)07-0034-05

## The Clinical Study on Ultrasound-Guided Needle-Knife Therapy of Morton's Neuroma

PAN Xuyue<sup>1</sup> WANG Meiqing<sup>2</sup> HUANG Fasen<sup>1</sup> CHEN Zhaojun<sup>1△</sup>

<sup>1</sup> Third Affiliated Hospital of Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029, China;

<sup>2</sup> Affiliated Hospital of Tsinghua University, Beijing Tsinghua Changgung Hospital, Tsinghua University School of Clinical Medicine, Beijing 102218, China.

**Abstract** **Objective:** To evaluate the clinical efficacy of ultrasound-guided needle-knife treatment for interstitial neuroma. **Methods:** Patients diagnosed with interstitial neuroma in hospital from January 2017 to January 2020 were included. The 74 patients were divided into needle-knife therapy (treatment group) and block therapy (control group) using a random number table. The treatment group was treated with ultrasound-guided needle-knife release, and the control group was treated with traditional closed injection. The visual analogue scale (VAS) and American orthopaedic foot & ankle society (AOFAS) scores before, one week and six months after surgery were used to evaluate the efficacy of the two groups. **Results:** The VAS and AOFAS of one week after operation in both groups were significantly improved compared with those before treatment ( $P < 0.05$ ). However, the score in the treatment group was still significantly improved compared with that before surgery, but the control group had no significant difference compared with that before surgery ( $P > 0.05$ ). **Conclusion:** Ultrasound-guided needle-knife therapy can accurately treat Morton's neuroma by loosening the intermetatarsal transverse ligament and paraneural soft tissue. The operation is simple and convenient, and the short-to-medium-term efficacy is better than closed therapy. It is worth of promoting.

**Keywords:** morton's neuroma; ultrasound-guided; needle knife therapy

基金项目:首都临床特色应用研究与成果推广项目  
(Z171100001017205)

<sup>1</sup> 北京中医药大学第三附属医院(北京,100029)

<sup>2</sup> 清华大学附属北京清华长庚医院(清华大学临床医学学院)

<sup>△</sup>通信作者 E-mail:zhaojunchen66@126.com

跖间神经瘤又称跖骨间神经瘤、压迫性跖痛症以及 Morton 跖痛症等,为趾总神经的趾间分支受到刺激或压迫等因素,产生一系列病理变化而引起疼痛的临床症状群。该病发病率高,对日常生活影响大。超声引导下针刀松解术是新型的技术<sup>[1]</sup>,本研究介绍在超声引导下用针刀治疗跖间神经瘤的方法,遵循微创的理念<sup>[2]</sup>,借助超声的精准定位,通过运用针刀切毁瘤

体并松解神经瘤旁组织进行减压,从而缓解跖间神经瘤因神经卡压引起的一系列症状,现报告如下。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

本组 74 例(81 足)病例,均来自于 2017 年 1 月至

2020 年 1 月就诊于本院骨科门诊的跖间神经瘤患者,采用随机数字表方法将患者分为针刀疗法组(治疗组)和封闭疗法组(对照组),见表 1。本研究已通过本院伦理委员会批准(编号 STKPJ-BZYSY-2017-10),患者及家属知情同意并签字确认。

表 1 两组跖间神经瘤患者基本资料比较(̄x±s)

组别	例数/例	性别(男/女)/例	足侧(左/右)/例	年龄/岁	随访时间/月
治疗组	38	18/20	43(20/23)	54.39±9.36	10.66±3.69
对照组	36	16/20	38(22/16)	52.55±8.43	10.81±4.39
统计检验值		$\chi^2=4.35$	$\chi^2=1.05$	$t=0.89$	$t=1.58$
P		0.80	0.31	0.38	0.88

1.2 诊断标准

参照《足踝外科学》<sup>[3]</sup> 的诊断标准:疼痛性质为烧灼痛和麻木感;部分患者为受累区的压痛和挤压痛,查体时使跖趾或趾间关节过伸可出现疼痛,屈曲关节疼痛可缓解,前足横向挤压试验(+);疼痛一般位于第 2、3 或 3、4 趾蹠部位。肌骨超声检查敏感性较高,一般可见结节呈卵圆形,边界清楚,位于跖骨间隙头近端的低回声结节。

1.3 纳入标准

1)符合跖间神经瘤诊断标准;2)年龄≥18 岁,性别不限;3)就诊前 3 个月内未接受过其他相关治疗;4)患者同意参与本研究,签署知情同意书。

1.4 排除标准

1)患有脊神经根病、跗管综合征或其他周围神经疾病;2)患有严重心脑血管疾病、精神疾病等;3)存在皮肤感染;4)依从性差,不愿意接受治疗及随访。

1.5 方法

治疗组在超声引导下针刀切毁瘤体并松解神经瘤旁组织(跖间横韧带以及瘤旁软组织)进行减压,对照组采用传统封闭疗法局部注射。两组具体治疗方法如下。

1.5.1 治疗组 患者仰卧,膝关节屈曲 45°,应用美国索诺公司 M-Turbo 便携式超声诊断仪,频率 13 MHz 探头(见图 1),于跖骨头背侧皮肤表面对神经瘤进行横向和纵向扫查,确定瘤体大小、位置、边界,设计穿刺路线,在体表标记进针点。保持神经瘤成像处于屏幕中央位置,取神经瘤所在的跖骨间背侧区,常规皮肤消毒,铺无菌洞巾(见图 2),2%利多卡因局部麻醉;术者超声引导下应用 I 型 4 号针刀(见图 3),刀口线与下肢长轴平行,经皮刺入并缓慢进针,超声图像上看到针尖抵达瘤体中央位置时(见图 4-图 5),上下 1 cm 切开 2~3 刀,并纵行疏通,横行剥离各 2~3 次,再用超声定位跖骨,根据定位用针刀紧贴骨皮质稍加用力缓慢向前推进,逆行切断跖骨间深横韧带至刀下有落空感。完成操作后出针,术毕刀口缝合,用无菌敷

料包扎,同时在足底侧、背侧各置一小纱布卷,用绷带加压包扎以利止血、分隔。术后口服抗生素 3 d 预防感染,1 周及 6 个月门诊复查。



图 1 超声机器

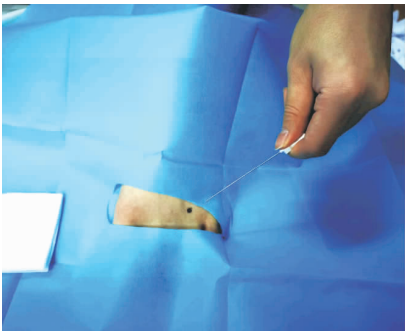


图 2 超声定位后标记进针点



图 3 I 型 4 号针刀

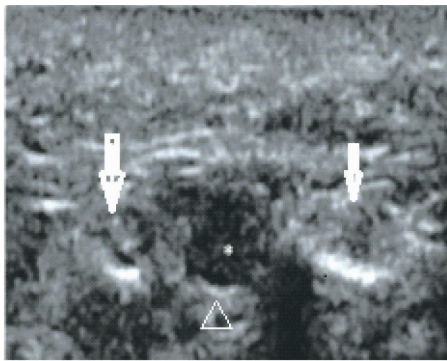


图 4 超声定位图 1(箭头为跖骨,三角为跖间神经瘤)

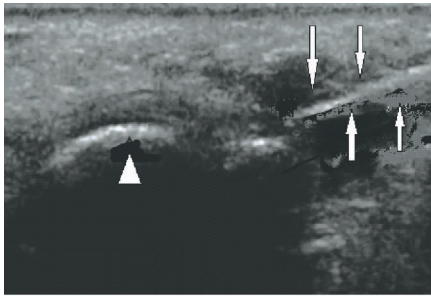


图 5 超声定位图 2(三角为跖骨,箭头为针刀)

**1.5.2 对照组** 取神经瘤所在的跖骨间背侧区,可选取 1~2 点;常规皮肤消毒,铺无菌洞巾,1%利多卡因 4 mL+复方倍他米松 1 mL 局部注射,每点注入 2~4 mL。完成操作后出针,压迫止血,外敷包扎。术后 1 周及 12 个月门诊复查。

**1.6 疗效评定方法**

1)观察治疗组与对照组的足趾疼痛缓解情况以及行走能力改善情况,主要包括疼痛视觉量表评分(VAS 评分)<sup>[4]</sup>和美国足踝外科协会(AOFAS)功能评分<sup>[5]</sup>两个指标。其中 AOFAS 评分总分为 100 分,包括疼痛评分 40 分,功能(包括活动受限情况、穿鞋需求、跖趾关节活动度、趾间关节活动、跖趾及趾间关节稳定性、跖趾及趾间关节胼胝)评分 45 分及力线评分 15 分。2)参照《中医病证诊断疗效标准》<sup>[6]</sup>,用优、良、

一般、差评估患者的临床疗效。其中:优为症状完全缓解;良为症状大部分缓解,无明显疼痛等不适;一般为症状有所缓解,但有一定程度的疼痛和麻木感;差为症状没有任何缓解。总有效率=[(优例数+良例数+一般例数)/(优例数+良例数+一般例数+差例数)]×100%。3)次要观察指标还包括有无畸形、血管神经损伤、肿胀、皮肤色素沉着等并发症。

**1.7 统计学方法**

对所有数据采用 SPSS 21.0 软件进行统计学分析;对于两组之间的性别、侧别等计数资料采用卡方检验,对于两组之间的计量资料用  $\bar{x} \pm s$  表示,采用  $t$  检验;对于同一受试对象的某一观察指标在不同时间点(术前、术后 1 周、术后 6 个月)的资料的比较应用重复测量的方差分析,对于组内不同时间点(术前、术后 1 周、末次随访)两两单独的比较采用配对  $t$  检验,对于等级资料采用秩和检验。取  $\alpha = 0.05, P < 0.05$  差异有统计学意义。

**2 结果**

**2.1 一般资料**

治疗组 38 例(男 18 例,女 20 例),对照组 36 例(男 16 例,女 20 例),两组患者的平均年龄为(53.50±8.90)岁。两组患者的一般资料基线比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。

**2.2 两组患者术后不同时间点 VAS 及 AOFAS 评分比较**

两组患者在治疗后 1 周 VAS 评分及 AOFAS 评分均较术前明显改善,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),两组间差异无统计学意义( $P > 0.05$ );在 6 个月时两组患者的 VAS 评分及 AOFAS 评分差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),治疗组评分仍明显优于术前,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),而对照组评分较术前差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。具体结果见表 1。

表 1 两组患者术前与术后 1 周、末次随访 VAS 及 AOFAS 评分比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	足数	VAS 评分/分			F	P
		术前	术后 1 周	术后 6 个月		
治疗组	43	6.60±1.18	1.88±0.63	0.74±0.44	619.16	<0.01
对照组	38	6.68±1.14	2.84±3.45	5.50±1.90	27.79	<0.01
t		0.31	1.79	15.95		
P		0.76	0.08	<0.01		

组别	足数	AOFAS 评分/分			F	P
		术前	术后 1 周	术后 6 个月		
治疗组	43	37.33±4.47	84.63±5.77	86.16±5.16	567.31	<0.01
对照组	38	37.11±3.55	83.53±5.79	42.95±6.27	739.21	<0.01
t		0.24	0.86	34.01		
P		0.81	0.39	<0.01		

注:治疗组和对照组两组之间的计量资料用  $\bar{x} \pm s$  表示,采用  $t$  检验;同一组内的 VAS 或者 AOFAS 评分在不同时间点(术前、术后 1 周、末次随访)资料的比较采用重复测量的方差分析。

由表 1 可见治疗组 6 个月时 VAS 评分及 AOFAS 评分较术前明显改善,而对照组 6 个月时评分较术前改善不明显。

2.3 疗效指标

表 2 两组之间疗效指标对比(例)

组别	足数	优	良	一般	差	总有效率/%	Z	P
治疗组	43	11	20	8	4	90.7	-2.91	<0.01
对照组	38	6	8	12	12	68.4		

2.4 安全性比较

在治疗过程中和治疗结束后两组均未出现畸形、血管神经损伤、肿胀、皮肤色素沉着等并发症。

3 讨论

3.1 跖间神经瘤诊断及发病机制

跖间神经瘤又称跖骨间神经瘤、压迫性跖痛症以及 Morton 跖痛症等,为趾总神经的趾间分支受到刺激或压迫等因素,产生一系列病理变化而引起疼痛的临床症状群。其临床症状常表现为足第 2、3 跖间或第 3、4 跖间烧灼样、刀割样疼痛,疼痛可放射至足趾,偶见麻木感或感觉异常,在步行或者跑步等负重时症状尤甚<sup>[7]</sup>,大多数患者合并跖外翻畸形<sup>[8]</sup>。本病发病原因目前尚未明确,可能与解剖结构、外伤、穿着高跟鞋、滑囊炎、关节炎、占位性病变等有密切关系,其中跖间横韧带受压迫和邻近跖骨头受挤压<sup>[9]</sup>被认为是造成莫顿神经瘤的主要原因,组织学上主要表现为神经卡压性病变<sup>[10]</sup>。该病发病率高,对行走跑跳等日常生活影响较大,在国际上被认为是前足疼痛最常见的原因之一,但在国内(特别是基层医院)很多医生对该病认识不足,容易漏诊或误诊误治。

3.2 跖间神经瘤病理

跖间神经瘤是前足的常见疾病,对于跖间神经瘤发病原因,Gauthier<sup>[11]</sup>认为在步行状态下神经会反复受到足底跖侧面及跖间横韧带挤压;Shapiro<sup>[12]</sup>通过局部解剖及内镜观察、MRI 分析后提出,在行走过程中生理力学机制作用于骨间肌,会增加筋膜的僵硬程度,进而减少了跖骨间空间,并增加跖间神经的束带作用,引起症状。

3.3 跖间神经瘤治疗策略

Morton 神经瘤的治疗主要分为非手术治疗和手术治疗。非手术治疗针对早期症状有一定疗效,具体方法包括减少足部活动、穿宽松鞋子、支具鞋治疗<sup>[13]</sup>、口服非甾体抗炎药和类固醇类药物注射<sup>[14]</sup>等。但非手术治疗具有一定的局限性,症状容易反复。手术方法目前报道比较多的是切开松解或切除神经瘤<sup>[15-16]</sup>,这种术式看似比较彻底,然而也有局限性,一般需要住院治疗,成功率不高<sup>[17]</sup>,切除不充分或神经残端神经瘤受压,症状可能会复发<sup>[18]</sup>,且存在切口并发症,如瘢

术后 6 个月治疗组缓解明显,对照组较术前缓解不明显,组间差异有统计学意义( $Z = -2.91, P < 0.05$ )。总有效率方面治疗组为 90.7%,对照组为 68.4%,见表 2。

痕粘连,感染等。

Gauthier<sup>[11]</sup>用开放手术对 206 名患者的跖间深横韧带进行松解,且没有切除神经瘤,平均随访 21 个月,83%的患者症状得到了“迅速并且持久”的改善,其中又有 14.5%的患者疼痛得到了明显缓解;Gauthier 认为这种减压术式可以通过移除在步行过程中神经与跖间韧带前缘的摩擦刺激,从而缓解症状。Victor 认为神经被跖间韧带等捆住,造成神经压迫症状,唯有松解可以缓解症状<sup>[16]</sup>。

Barrett 等<sup>[19]</sup>及 Gauthier<sup>[11]</sup>意识到应该寻找一种破坏性更小的手术方式来治疗跖间神经瘤,这样可以减轻术后并发症,包括血肿、感染及切口延迟愈合;随后有研究者开发出内镜技术来治疗跖间神经瘤,但因为内镜松解跖间横韧带技术学习曲线太长,此项技术还没有推广开来。

传统封闭疗法虽然相对简单,见效快,可缓解局部疼痛,但效果不确定,疗效维持时间相对较短,容易反复,此次研究中术后半年患者症状反复便可证实,且封闭存在局部色素沉着、皮下脂肪增生、毛细血管扩张等并发症。

近几十年来针刀技术已在国内推广开来,针刀技术操作方便,局部创伤很小,其尖端呈刀刃状,可以很轻松切割、松解组织,在国内已经推广使用,被报道用于治疗网球肘、狭窄性腱鞘炎以及腕管综合征等疾病,在门诊便能进行治疗,可以缓解局部组织紧张状态,改善局部血液循环,从而促进病变组织的吸收与修复<sup>[20]</sup>。有研究者将小针刀技术用于治疗跖间神经瘤,疗效显著<sup>[21]</sup>,但因为对术者经验及操作技巧要求较高,很难普及。本研究在超声引导下用针刀治疗跖间神经瘤的方法,遵循微创的理念,借助超声的精准定位,通过运用针刀切毁瘤体并松解神经瘤旁组织(跖间横韧带及瘤旁软组织)进行减压,从而缓解跖间神经瘤因神经卡压引起的一系列症状。

超声检查具有灵活性、定时性、多切面等优势,可对瘤体进行定位、定性检查<sup>[22]</sup>,并可为跖间神经瘤治疗方案的确定尽早提供重要依据<sup>[23]</sup>,目前已成为诊断跖间神经瘤的首选影像学检查方法。

本研究考虑跖间神经瘤病灶位置较深,且神经瘤

位置多变,神经瘤周围解剖结构复杂,因此采用超声引导的方法,操作简单易学,术者可以切割神经瘤及松解跖间横韧带,从而较彻底改善跖间神经瘤症状。从本研究看,针刀治疗组与封闭治疗组在术后1周时症状均得到明显改善,但术后6个月封闭治疗组疗效下降,而针刀治疗组仍保持着令人满意的疗效,说明针刀治疗跖间神经瘤相对于封闭治疗更加彻底,疗效持久。

### 3.4 开放手术作为补救手段

两组患者中有2例最终行开放性手术,病史均较长,考虑神经可能已经出现严重变性,很难再生,所以针刀微创松解疗效不明显,对于此类患者,切开手术也许是目前唯一有效的方法。

### 3.5 不足之处

本研究缺乏长时间随访,对于超声引导下针刀治疗跖间神经瘤的长期疗效需要进一步研究验证。

综上所述,超声引导下针刀治疗可精确定位神经瘤,操作简单方便,短中期疗效令人满意,相对于封闭治疗更加彻底,疗效持久,又可避免开放性手术的缺点,是一种很好的可选方案。

### 参考文献

- [1] 葛海雅,鄢来军,张燕,等.超声引导下针刀松解术治疗膝骨关节炎的有效性和安全性 Meta 分析[J]. 中医正骨, 2020,32(10):42-46.
- [2] 康晟乾,郑晨颖,刘美晨,等.液压扩张法联合针刀镜松解术治疗原发性冻结肩 66 例[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2020,28(11):54-58.
- [3] 王正义,俞光荣,唐康来.足踝外科学[M]. 北京:人民卫生出版社,2014.
- [4] BREIVIK H. Fifty years on the visual analogue scale (VAS) for pain-intensity is still good for acute pain. But multidimensional assessment is needed for chronic pain[J]. Scand J Pain, 2016,11:150-152.
- [5] KITAOKA H B, ALEXANDER I J, ADELAAR R S, et al. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes[J]. Foot Ankle Int, 1994, 15(7): 349-353.
- [6] 国家中医药管理局. 中医病证诊断疗效标准[M]. 南京: 南京大学出版社,1994:212.
- [7] GANGULY A, WARNER J, ANIQ H. Central metatarsalgia and walking on pebbles: beyond Morton neuroma[J]. Am J Roentgenol, 2018, 210(4): 821-833.
- [8] 刘建国. 手术治疗原发性跖间神经瘤临床体会[J]. 山西医科大学学报, 2007, 38(1): 65-66.
- [9] KIM J Y, CHOI J H, PARK J, et al. An anatomical study of Morton's interdigital neuroma: the relationship between the occurring site and the deep transverse metatarsal liga-

- ment (DTML)[J]. Foot Ankle Int, 2007, 28(9): 1007-1010.
- [10] GIANNINI S, BACCHINI P, CECCARELLI F, et al. Interdigital neuroma: clinical examination and histopathologic results in 63 cases treated with excision[J]. Foot Ankle Int, 2004, 25(2): 79-84.
- [11] GAUTHIER G. Thomas Morton's disease: a nerve entrapment syndrome-a new surgical technique[J]. Clin Orthop Relat Res, 1979, 142: 90-92.
- [12] SHAPIRO S L. Endoscopic decompression of the intermetatarsal nerve for Morton's neuroma[J]. Foot Ankle Clin, 2004, 9(2): 297-304.
- [13] DE OLIVEIRA H A V, NATOUR J, VASSALLI M, et al. Effectiveness of customized insoles in patients with Morton's neuroma: a randomized, controlled, double-blind clinical trial[J]. Clin Rehabil, 2019, 33(12): 1898-1907.
- [14] URITS I, SMOOTS D, FRANScioni H, et al. Injection techniques for common chronic pain conditions of the foot: a comprehensive review[J]. Pain Ther, 2020, 9(1): 145-160.
- [15] 韩文兴,陈瑞婧,汤宇. 跖骨经 Weil 截骨治疗跖间神经炎的临床疗效分析[J]. 内蒙古医科大学学报, 2020, 42(4): 370-372.
- [16] LU V M, SPINNER, R J. Morton's neuroma as a surgical example of entrapment syndrome[J]. J Plast Reconstr Aesthet Surg, 2020, 73(6): 1105-1106.
- [17] JAIN S, MANNAN K. The diagnosis and management of Morton's neuroma: a literature review [J]. Foot Ankle Spec, 2013, 6(4): 307-317.
- [18] RICHARDSON D R, DEAN E M. The recurrent Morton neuroma: what now[J]. Foot Ankle Clin, 2014, 19(3): 437-449.
- [19] BARRETT S L, WALSH A S. Endoscopic decompression of intermetatarsal nerve entrapment: a retrospective study[J]. J Am Podiatr Med Assoc, 2006, 96(1): 19-23.
- [20] 罗建昌,郎伯旭. 改良手法牵伸配合针刀松解为主治疗跟骨骨刺综合征的病例对照研究[J]. 中国骨伤, 2018, 31(6): 504-509.
- [21] 李孝林,熊昌源. 小针刀松解治疗摩顿跖痛症的体会[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2007, 15(6): 31.
- [22] 张梅. 彩色多普勒超声对莫顿神经瘤临床诊断价值的研究[J]. 北华大学学报(自然科学版), 2014, 15(5): 640-641.
- [23] SHAH R, AHMAD M, HANUCERNAT D, et al. Ultrasound-guided radiofrequency ablation for treatment of Morton's neuroma: initial experience [J]. Clin Radiol, 2019, 74(10): e9-e13.

(收稿日期:2020-11-03)