

## · 临床研究 ·

## 关节镜下射频消融技术治疗跟痛症的疗效分析

李淑媛<sup>1,2</sup>, 张鹏<sup>3</sup>, 曲峰<sup>1</sup>, 王俊良<sup>1</sup>, 刘玉杰<sup>1</sup>, 魏民<sup>1</sup>

(1. 中国人民解放军总医院骨科, 北京 100853; 2. 山东省立医院手足外科, 山东 济南 250021; 3. 历下区人民医院皮肤科, 山东 济南 250012)

**【摘要】 目的:**探讨通过关节镜下微创射频消融技术治疗慢性跟痛症的疗效。**方法:**选取 2006 年 1 月至 2011 年 12 月收治的跟痛症患者 13 例, 男 5 例, 女 8 例; 年龄 35~68 岁。于足跟部标记疼痛点, 行局部浸润麻醉。选取跟骨结节前缘跖腱膜两侧分别建立内外侧入路。皮下组织内注射 15~20 ml 含 0.03% 肾上腺素的生理盐水, 后以肌腱剥离器钝性分离皮下组织与跖腱膜, 建立人工腔隙。关节镜监视下以射频消融技术清理增生杂乱的跖腱膜, 清除跟周滑囊, 再以 TOPAZ 刀头行跖腱膜局部网状打孔治疗。患者手术前后均行疼痛视觉模拟评分 (VAS) 及美国足踝外科协会后足评分 (AOFAS-AH), 术后随访 6~12 个月。**结果:**13 例术后恢复良好, 疼痛均有显著改善, VAS 评分由术前的  $8.71 \pm 1.64$ , 改善为术后 1 个月的  $6.27 \pm 2.53$  及术后 6 个月的  $2.30 \pm 2.69$ 。AOFAS-AH 评分由术前的  $56.43 \pm 3.72$ , 改善为术后 1 个月的  $68.15 \pm 7.38$  及术后 6 个月的  $84.51 \pm 2.93$ 。术中、术后均未出现血管神经损伤、感染等并发症。**结论:**跖腱膜长期受牵拉导致的跖腱膜炎及跟周滑囊炎是引起跟痛症的一个重要原因。关节镜监视下射频消融清除增生的组织及跟周滑囊, 并行跖腱膜打孔治疗, 手术操作简单, 术中无须部分及完全切断跖腱膜或切除跟骨骨刺, 创伤小, 对患者足部功能影响小, 有利于术后康复。

**【关键词】** 足跟痛; 跖痛症; 滑囊炎; 关节镜

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2013.05.009

**Arthroscopic treatment of painful heel syndrome with radio-frequency** Li Shu-yuan, ZHANG Peng, QU Feng, WANG Jun-Liang, LIU Yu-jie\*, and WEI Min. \*Department of Orthopaedics, General Hospital of Chinese PLA, Beijing 100853, China

**ABSTRACT Objective:** To evaluate therapy effect of radiofrequency in the treatment of painful heel syndrome under arthroscopy. **Methods:** From January 2006 to December 2011, 13 patients with painful heel syndrome being admitted into our hospital were studied. There were 5 males and 8 females, ranging in age from 35 to 68 years. All these surgeries were performed under local anesthesia. After constructing a man-made lacouna in the subcutaneous tissue above plantar fascia, a medial and a lateral portal were established on both sides of plantar fascia and at the anterior edge of calcaneal tuberosity. Hyperplasia and torn fiber tissue of plantar fascia, and plantar calcaneal bursa were removed with radiofrequency probe under arthroscopy. Then penetration of the plantar fascia was carried out in a reticulation-shaped pattern with a special radiofrequency probe TOPAZ. Each patient was assessed with VAS pain evaluation criteria and AOFAS ankle-hindfoot score system (AOFAS-AH) before and after operation. All the patients were followed up, and the duration ranged from 6 to 12 months. **Results:** All the 13 patients got excellent recovery with their heel pain relieved significantly. VAS score was  $8.71 \pm 1.64$  before operation,  $6.27 \pm 2.53$  at the 1st month after operation, and  $2.30 \pm 2.69$  at the 6th month after operation. AOFAS-AH score was  $56.43 \pm 3.72$  preoperation,  $68.15 \pm 7.38$  at 1st month post operation, and  $84.51 \pm 2.93$  at 6th month after operation. There were no perioperative and postoperative complications related to the procedure, such as blood vessel and nerve injury, and infection. **Conclusion:** Plantar fasciitis and plantar calcaneal bursitis are main factors of painful heel syndrome. Due to advantages of being easy to operate, having definite effect and no use to do spur removal or plantar fasciotomy. Endoscopy assisted plantar calcaneal bursa removal and plantar fascia penetration by radiofrequency technique can be a satisfactory treatment method for painful heel syndrome.

**KEYWORDS** Heel pain; Metatarsalgia; Bursitis; Arthroscopes

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(5): 391-394 www.zggszz.com

跟痛症是骨科临床工作中经常遇到的一种疾病, 表现为跟骨结节下方跖底部的疼痛, 其具体机制尚不明确。目前认为与跖筋膜炎、跟周软组织炎症、跟骨骨刺以及踝管综合征等因素有关<sup>[1-3]</sup>。治疗方式

分为保守治疗和手术治疗。现有的手术方式包括切开及微创方式的跖筋膜松解, 跟骨骨刺切除, 跟内侧神经松解等<sup>[4-8]</sup>。笔者近年来尝试将关节镜监视下的射频消融技术引入跟痛症的治疗, 仅清理跖筋膜表面增生及退行性变的纤维结缔组织, 处理跟周滑囊, 并于跖筋膜上以 TOPAZ 射频刀头打孔治疗, 收到满

意的效果,现总结如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选取 2006 年 1 月至 2011 年 12 月收治的跟痛症患者 13 例,其中男 5 例,女 8 例;年龄 35~68 岁。患者均为接受过 3~4 个疗程 NASID 药物治疗、理疗、局部封闭或应用足跟垫等辅具无效者。排除同时伴有骨关节炎、跟腱炎、陈旧性骨折等其他足踝部疾病者。所有患者对手术方式知情同意,并愿意配合术后康复指导及定期随访。

1.2 治疗方法

1.2.1 术前检查及评估 患者术前均行常规专科查体,包括疼痛部位确定、足底筋膜牵张试验等。拍摄足部正侧位 X 线,及行 MRI 检查以明确跟周软组织病变情况,并排除上述其他足病。术前接受疼痛视觉模拟评分(visual analogue score, VAS)及美国足踝外科协会后足评分(AOFAS ankle-hindfoot scoring, AOFAS-AH)的评定<sup>[9]</sup>。评分由同一研究组成员协助患者完成,以保证评定方法的一致性。

1.2.2 手术设备与器械 采用 Smith-Nephew 关节镜系统(直径 2.7 mm、30°广角关节镜,冷光源,摄像成像系统,监视器,计算机视频成像和捕捉采集系统)。采用美国杰西公司 Arthrocare 2000 等离子仪,射频刀头(AS4630-01,用于消融气化组织以及止血),TOPAZ 刀头(AC4040-01,用于行跖筋膜的打孔治疗),电压设置为 2 档(175 V/rms)。

1.2.3 手术方法 术前于患处标记疼痛部位,常规皮肤消毒、铺巾。以 0.5%利多卡因 20 ml 行局部浸润麻醉。在跟骨结节前缘跖筋膜两侧分别设计内外侧 2 个入路。自入路处向皮下组织内注射 15~20 ml 含 0.03%肾上腺素的生理盐水,切开入路皮肤约 5 mm,以肌腱剥离器钝性分离皮下组织与跖腱膜,建立人工腔隙。分别置入关节镜和射频刀头。手术采用含 0.03%肾上腺素的生理盐水行重力灌注,以保持术野清晰。关节镜下可观察到跖筋膜表面失去光泽,为增

生肥厚的结缔组织,部分纤维杂乱、卷曲、断裂(图 1)。跖筋膜跟骨起点处可见增生肥大的跟周滑囊。用微型刨削刀和常规射频刀头清理跖筋膜表面增生肥厚的纤维组织,清除增大炎性变的跟周滑囊(图 2)。后置入 TOPAZ 刀头,在病灶区域每隔 3~5 mm 行打孔治疗,电极穿透跖筋膜深达骨质,至治疗区呈网眼状。电极压力为 5~8 g,通电时间 0.5 s(图 3)。手术不处理跟骨骨刺,也不行跖筋膜部分或完全松解切断。术毕,尽量排空操作腔隙内灌注液,退出关节镜。切口无须缝合,仅以无菌敷料加压包扎。

1.2.4 术后康复指导 术后当天嘱患者抬高患肢,床上自由活动踝关节及足趾以利于消肿。可允许患者下地扶助行器部分负重,行基本的日常活动。术后 3 d 出院。术后 1 周内于床上非负重下做跖筋膜的牵张动作,助行器辅助下部分负重完成日常活动。术后 2~3 周开始尝试逐渐过渡到完全负重行走。嘱患者着底部松软的鞋子,并采用硅胶后跟垫以抬高后跟并缓冲震荡。术后 1 个月后可完全恢复日常活动量,但避免弹跳、用力蹬踏等剧烈的爆发性动作。术后 3~6 个月可恢复既往体育活动。

1.3 观察项目与方法 嘱患者于术后 1~6 个月常规回访。除患足常规查体外,另采用 VAS 评分系统评价患足疼痛情况,采用 AOFAS-AH 评分系统对患足疼痛、自主活动、步态、稳定性等进行综合功能评定<sup>[9-10]</sup>。

1.4 统计学处理 采用 SPSS17.0 软件进行统计处理,采用有一个重复测量的方差分析比较手术前后不同阶段 VAS 及 AOFAS-AH 评分, $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

13 例手术完成顺利,术中及术后未出现血管神经损伤、切口感染等并发症。术后 13 例均获随访,时间 6~12 个月,疗效满意。

2.1 术后患足疼痛改善情况(VAS 评分) 术后



图 1 关节镜下见跖筋膜增厚,纤维排列紊乱 图 2 射频清理增生炎性变的跟周滑囊 图 3 TOPAZ 打孔处理跖筋膜炎  
Fig.1 Plantar fascia was shown to be thick with irregular-arranged fiber under arthroscopy Fig.2 Removing enlarged plantar calcaneal bursa with radiofrequency Fig.3 Plantar fascia penetration with TOPAZ

1 个月随访示, 患者疼痛症状有不同程度改善, VAS 评分术前  $8.71 \pm 1.64$ , 术后 1 个月  $6.27 \pm 2.53$ ; 术后 6 个月随访结果示 13 例疼痛基本消除, VAS 评分  $2.30 \pm 2.69$ 。重复测量因素的方差分析示, 患者术后 VAS 评分较术前显著下降 ( $F=85.02, P=0.000$ )。

**2.2 术后患足综合功能改善情况 (AOFAS-AH 评分)** 术前患者 AOFAS-AH 评分  $56.43 \pm 3.72$ , 术后 1 个月  $68.15 \pm 7.38$ ; 10 例已经能够在全负重情况下正常行走; 2 例患处仍有肿胀, 步态尚未恢复; 1 例因恐惧过早活动影响手术效果而未能遵照医嘱进行康复锻炼, 术后 1 个月随访时虽切口愈合良好, 且无肿胀, 但仍扶拐助行, 因而患足活动度及患侧肢体肌力较差。随访时, 根据各个患者具体情况, 分别给予及时的康复方案调整。术后 6 个月随访时, 患者 AOFAS-AH 评分达  $84.51 \pm 2.93$ ; 11 例已经完全恢复原来的日常活动量; 2 例仅于剧烈运动 (球类、快跑等) 或行走较多时 (每日  $>4$  h) 后存在患处疼痛不适, 休息后缓解。患足疼痛、自主活动、步态、稳定性等各项具体观察指标改善情况见表 1, 术后 1、6 个月评分均较术前改善。

表 1 13 例跟痛症患者手术前后 AOFAS-AH 评分比较 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

Tab.1 Comparison of AOFAS-AH scores of 13 patients with heel pain before and after operation ( $\bar{x} \pm s$ , score)

| 项目        | 术前               | 术后 1 个月          | 术后 6 个月          |
|-----------|------------------|------------------|------------------|
| 疼痛        | $23.08 \pm 8.55$ | $29.23 \pm 6.41$ | $36.15 \pm 5.06$ |
| 自主活动、支撑情况 | $4.84 \pm 3.36$  | $6.46 \pm 1.94$  | $8.62 \pm 1.55$  |
| 最大步行距离    | $1.77 \pm 1.54$  | $2.93 \pm 1.14$  | $4.15 \pm 1.07$  |
| 地面步行      | $2.13 \pm 1.91$  | $2.85 \pm 1.79$  | $4.68 \pm 0.75$  |
| 反常步态      | $2.77 \pm 2.52$  | $3.38 \pm 2.21$  | $5.02 \pm 1.50$  |
| 矢状面活动     | $4.30 \pm 3.44$  | $4.31 \pm 3.45$  | $4.52 \pm 3.20$  |
| 后足活动      | $4.15 \pm 2.30$  | $4.38 \pm 1.99$  | $4.38 \pm 1.99$  |
| 踝-后足稳定性   | $5.82 \pm 3.84$  | $6.15 \pm 3.51$  | $7.91 \pm 2.53$  |
| 踝关节对线     | $7.69 \pm 3.30$  | $8.07 \pm 2.53$  | $8.46 \pm 2.41$  |
| 总分        | $56.43 \pm 3.72$ | $68.15 \pm 7.38$ | $84.51 \pm 2.93$ |

注: 术前、术后 1 个月及术后 6 个月总分比较,  $F=163.22, P=0.000$

Note: Comparison among preoperative, 1 month after operation and 6 months after operation,  $F=163.22, P=0.000$

### 3 讨论

**3.1 跟痛症的发病机制及治疗方法** 跟痛症是一种常见的慢性退行性、劳损性疾病, 多见于老年人或运动量较大的人群。其发病机制虽然至今未明, 但与局部的解剖学特点有密切的关系<sup>[11-12]</sup>。跟骨结节跖内侧面是跖筋膜与趾短屈肌的起点, 跖筋膜贯穿足底纵轴, 非常强韧, 不仅具备连接跟骨与前足维持纵弓的功能, 而且在行走的步态周期中起卷帘样推进作用。跖筋膜的跟骨起点处在负重与行走时长期受

到牵拉刺激容易产生累积性运动损伤, 形成慢性无菌性炎症, 进而刺激周围神经末梢引起疼痛。跖筋膜跟骨附着点处多存在直径约 1.0 cm 的跟周滑囊。长期反复的力学刺激可引发滑囊炎, 进一步加重局部软组织炎症。此外, 跖筋膜跟骨止点处长期负重以及反复受到牵张容易形成增生骨赘, 即跟骨骨刺, 诱发跟部疼痛。而增生的骨赘、增厚的跖筋膜及炎性增大的跟周滑囊这些更容易对于周围足底内侧及外侧神经的分支造成卡压, 导致顽固性跟痛症。针对上述因素, 现有的手术方法有跟骨骨刺切除、跖筋膜部分或完全切断、局部神经松解等, 均具有一定的效果。

**3.2 关节镜下射频消融技术治疗跟痛症的优点及技术原理** 传统的开放手术存在创伤大、手术时间长、术后恢复慢等缺点。针对这些问题, 近年来针刀松解、小切口微创手术、关节镜下微创手术等术式逐渐得到广泛开展。但手术的内容仍为部分或完全切断跖筋膜、切除或磨除跟骨骨刺、松解神经等。本研究立题的不同之处在于强调肌腱末端病在跟痛症病因中的核心作用, 选择关节镜监视下射频消融处理跖筋膜炎及跟周滑囊炎, 而对于增生的跟骨骨刺及周围血管神经等软组织不予松解处理。13 例的手术效果初步验证了上述观点的正确性。

同网球肘、髌腱炎、跟腱末端病等一样, 跖筋膜炎也是由于肢体超负荷劳损造成腱附着点进行性、重复性牵拉损伤<sup>[13]</sup>。反复损伤超出了肌腱自身的修复能力, 导致胶原纤维排列紊乱、连续性中断, 同时伴有血管和纤维母细胞的增生。肌腱退变、胶原崩解、局部炎性因子浓度升高等诱导疼痛产生。而增生肥大及弹力降低的纤维组织又对周围血管神经造成压迫, 进一步加重了局部缺血和疼痛。

射频消融技术原理为, 产电极产生的电场可分解气体形成一个包含电子、离子、中性化学基团和其他中性物质的薄导电层。等离子区中的粒子带有很强的能量, 可以打断大部分连接软组织的分子化学键。促进新生血管的形成, 调节血管内皮生长因子 (VEGF) 和  $\alpha$ -V-整合素等生长因子的表达, 从而改善肌腱血供, 加速愈合。本研究中使用常规射频刀头行跖筋膜表面和周围异常组织的清除, 但并不切断松解跖筋膜, 因而不影响其力学性能。跟周滑囊炎的清除可显著减少局部压迫和炎性刺激。另通过采用 TOPAZ 刀头在肌腱上打孔, 可刺激细胞活性, 启动细胞增殖, 改善血运。若干个微小病灶足以启动促进生长因子表达, 改善微循环的愈合反应<sup>[14]</sup>。

**3.3 跟痛症手术中跟骨骨刺的处理** 对于跟骨骨刺的处理, 目前存在两种不同的观点: 一种认为跟骨骨刺是引发跟痛症的主要原因之一, 主张去除<sup>[8]</sup>; 另

一种观点认为跟痛症跟骨负重痛来自足底软组织,而与跟骨骨刺无关,因此主张不做处理<sup>[12]</sup>。一项对足部 X 线进行的随机抽查研究显示,1 000 例患者的 X 线结果中仅有 13% 的跟骨骨刺发生率,而发生跟骨骨刺的这些人中也仅有 1/3 同时伴有跟痛症状<sup>[15]</sup>。这也从另一方面印证了跟骨骨刺与跟痛症并不是必然的并发关系。对于跟痛症的跟骨骨刺,笔者倾向于不做处理,仅于关节镜下清理病变的跟周软组织即可达到治疗目的。这减小了对跖筋膜跟骨附着点处的损伤,保障了其完整性及力学特性不受影响。术后即可早期开始锻炼。

本术式的特色之处还包括关节镜下可直视病变位置及程度,使得手术治疗更为直观和确切。而相对于传统术式中腰硬麻醉来说,本研究中局部浸润麻醉的应用大大降低了麻醉相关的创伤、风险、费用及麻醉相关的各种不良反应,术后患者能即刻活动,有利于恢复。术后短期随访显示手术效果确切,术后长期疗效有待于进一步验证。

参考文献

[1] Toomey EP. Plantar heel pain[J]. Foot Ankle Clin,2009,14(2): 229-245.  
 [2] Irving DB,Cook JL,Menz HB. Factors associated with chronic plantar heel pain:a systematic review[J]. J Sci Med Sport,2006,9(1-2):11-22.  
 [3] 王刚祥,竺湘江,周海东,等.距骨骨折后异位骨化致踝管综合征 1 例[J].中国骨伤,2011,24(7):573-574.  
 Wang GX,Zhu XJ,Zhou HD,et al. Malleolus tunnel syndrome caused by heterotopic ossification from postoperation of left talus fracture:a case report[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma,2011,24(7):573-574. Chinese with abstract in English.  
 [4] Conflitti JM,Tarquino TA. Operative outcome of partial plantar fasciectomy and neurolysis to the nerve of the abductor digiti minimi muscle for recalcitrant plantar fasciitis[J]. Foot Ankle Int,2004,25(7):482-487.  
 [5] Jay RM,Davis BA,Schoenhaus HD,et al. Calcaneal decompression

for chronic heel pain[J]. J Am Podiatr Med Assoc,1985,75(10): 535-537.  
 [6] Tomczak RL,Haverstock BD. A retrospective comparison of endoscopic plantar fasciotomy to open plantar fasciotomy with heel spur resection for chronic plantar fasciitis/heel spur syndrome[J]. J Foot Ankle Surg,1995,34(3):305-311.  
 [7] Onwuanyi ON. Calcaneal spurs and plantar heel pad pain[J]. Foot,2000,10(4):182-185.  
 [8] 陈聚伍,鲍恒,孙保国.顽固性跟痛症手术方法选择[J].中国矫形外科杂志,2005,13(13):1032-1033.  
 Chen JW,Bao H,Sun BG. Selection of operative method on stubborn calcaneosynia[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi,2005,13(13):1032-1033. Chinese.  
 [9] Kitaoka HB,Alexander IJ,Adelaar RS,et al. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot,midfoot,hallux,and lesser toes[J]. Foot Ankle Int,1994,15(7):349-353.  
 [10] 王俊良,刘玉杰,李众利,等.关节镜监视下踝关节植骨融合术的疗效分析[J].中国骨伤,2011,24(9):721-722.  
 Wang JL,Liu YJ,Li ZL,et al. Outcome evaluation of arthroscopy-assisted ankle arthrodesis[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma,2011,24(9):719-722. Chinese with abstract in English.  
 [11] Riddle DL,Pulisic M,Pidcoe P,et al. Risk factors for plantar fasciitis;a matched case-control study[J]. J Bone Joint Surg Am,2003,85(5):872-877.  
 [12] 赵幼麟,张志明,王勇.对跟骨骨刺及骨质增生的见解[J].中国骨伤,2000,13(10):597-598.  
 Zhao YL,Zhang ZM,Wang Y. Opinion of calcaneal spur and hyperosteoegeny[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma,2000,13(10):597-598. Chinese with abstract in English.  
 [13] Renström P,Johnson RJ. Overuse injuries in sports-A review[J]. Sports Med,1985,2(5):316-333.  
 [14] Tasto JP,Cummings J,Medlock V,et al. The tendon treatment center:new horizons in the treatment of tendinosis[J]. Arthroscopy,2003,19(Suppl 1):213-223.  
 [15] Shama SS,Kominsky SJ,Lemont H. Prevalence of non-painful heel spur and its relation to postural foot position[J]. J Am Podiatry Assoc,1983,73(3):122-123.

(收稿日期:2012-12-13 本文编辑:连智华)

第 15 届全国中西医结合微创技术  
治疗拇外翻及足部脚趾疾病研讨会会议通知

中国医药教育协会拟定于 2013 年 7 月中旬在青岛举办“第 15 届全国中西医结合微创技术治疗拇外翻及足部 2、3、4、5 脚趾疾病”研讨会,由中国中医科学院望京医院骨科主任;中国中西医结合学会骨伤科专业委员会副主任委员、博士生导师温建民教授主讲。同时,唐山二院足踝外科专家曲家富教授也参与跟骨、距骨及足部 2、3、4、5 趾疾病及足跟痛的研讨,欢迎各学员来现场进行研讨和经验交流。

咨询电话:010-62506035;13621063080。

邮箱:wcgk2007@126.com。

联系人:蒋品。