

· 论著 ·

## 3.0T磁共振在诊断跗骨窦综合征韧带损伤中的价值

马发鹏\* 刘金来 崔树森 王时茂

焦作市第二人民医院(河南理工大学第一附属医院)放射科 (河南 焦作 454000)

**【摘要】目的** 探讨3.0T磁共振在诊断跗骨窦综合征韧带损伤中的价值。**方法** 回顾性分析43例跗骨窦综合征患者的临床及3.0T磁共振影像资料,对其磁共振表现进行分析。**结果** 43例跗骨窦综合征患者的MRI表现为跗骨窦区水肿37例、积液13例、囊肿7例、出血5例、静脉曲张10例、纤维化者1例;颈韧带损伤20例,距跟骨间韧带损伤19例;跗骨窦骨髓水肿25例、骨质囊变16例、陈旧性骨折3例;距腓前韧带损伤20例、距腓后韧带损伤11例、三角韧带损伤18例;距骨骨软骨损伤7例、关节周围软组织损伤或足底筋膜炎32例。**结论** 3.0T磁共振可以较好显示跗骨窦综合征的软组织性和骨性病损,常规平扫在诊断颈韧带和距跟骨间韧带损伤方面价值有限。

**【关键词】** 跗骨窦综合征;颈韧带;距跟骨间韧带;损伤;磁共振成像

**【中图分类号】** R681.8; R445.2

**【文献标识码】** A

**DOI:**10.3969/j.issn.1009-3257.2021.06.035

## The Value of 3.0T MR in the Diagnosis of Ligament Injury of Tarsal Sinus Syndrome

MA Fa-peng\*, LIU Jin-lai, CUI Shu-sen, WANG Shi-mao.

Department of Radiology, Jiaozuo No.2 People's Hospital (the First Affiliated Hospital of Henan Polytechnic University), Jiaozuo 454000, Henan Province, China

**Abstract: Objective** To investigate the value of 3.0T magnetic resonance imaging in diagnosing ligament injury of sinus tarsal syndrome. **Methods** The clinical data and 3.0T MR images of 43 patients with sinus tarsal syndrome were retrospectively analyzed. **Results** The MRI manifestations of 43 patients with tarsal sinus syndrome were as follows: 37 cases of edema in the tarsal sinus region, 13 cases of effusion, 7 cases of cyst, 5 cases of bleeding, 10 cases of varicose veins, 1 case of fibrosis, 20 cases of injuries of cervical ligament, and 19 cases of injuries of interosseous talocalcaneal ligament, 25 cases of bone marrow edema in the tarsal sinus, 16 cases of bone cyst degeneration, 3 cases of an old fracture. There were 20 cases of anterior talofibular ligament injury, 11 posterior talofibular ligament injuries, 18 cases of deltoid ligament injury, 7 cases of talus cartilage injury, 32 cases of soft tissue injury around joints or plantar fasciitis. **Conclusion** 3.0T magnetic resonance imaging can better show the soft tissue and bone lesions of tarsal sinus syndrome. The routine plain scan is of limited value in diagnosing cervical ligament and interosseous talocalcaneal ligament injury.

**Keywords:** Sinus Tarsi Syndrome; Cervical Ligament; Interosseous Talocalcaneal Ligament; Injury; Magnetic Resonance Imaging

跗骨窦综合征(sinus tarsi syndrome, STS)是指由于外伤或其他某种原因造成跗骨窦区损伤,引起跗骨窦长期疼痛不缓解即形成STS,往往有韧带撕裂、足和踝疼痛、后足不稳,以及关节纤维化、瘢痕形成等病理改变<sup>[1]</sup>。由于MRI检查具有非侵入性和优良的软组织分辨率,已经被临床医师接受为诊断STS的主要影像学检查手段之一。本文回顾性分析39例经临床诊断为跗骨窦综合征患者的资料,探讨3.0T磁共振对跗骨窦综合征中跗骨窦颈韧带和距跟骨间韧带损伤的诊断价值。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 回顾性分析我院2014年6月至2020年7月经临床诊断为跗骨窦综合征的43例患者资料,全部行MRI扫描。其中男23例,女20例,年龄20~65岁,平均年龄43.3岁;右足28例,左足15例。患者均以足后部和(或)踝关节疼痛不适,伴有压痛就诊,活动时症状加重,病史3月至3年6个月不等。曾外伤者28例,类风湿性关节炎2例,糖尿病3例,痛风1例,强直性脊柱炎1例。

**1.2 设备及扫描参数** Siemens skyra 3.0T超导磁共振扫描仪,扫描体位仰卧位,下肢解剖体位,踝关节表面线圈,定位中心对准线圈中心及内外踝连线。行矢状面的T<sub>1</sub>WI成像和PDWI-FS成像,冠状面、横断面的PDWI-FS成像扫描。矢状面扫描基线垂直于内外踝连线且平行于胫骨长轴,冠状面扫描基线平行于内外踝连线及胫骨长轴,横断面扫描基线在矢状面上平行于踝关节间隙,冠状面上平行于内外踝连线。

### 2 结果

**2.1 诊断标准** 参照以下4个方面<sup>[2]</sup>: 踝关节扭伤史在4周以上;跗骨窦区域的疼痛和压痛,旋后或内收加重;局部封闭治疗后可缓解;可合并踝关节不稳感,踝关节活动正常。本研究中病例均表现有跗骨窦区疼痛及局部明显压痛,且接受局部封闭治疗后均有不同程度缓解,其中15例患者合并踝关节不稳感;所有患者病史均在12周以上。

**2.2 MRI表现** 跗骨窦区脂肪替代: 窦区水肿、积液、囊肿、出血、静脉曲张、纤维化等。跗骨窦区水肿37例(图1),积液13例,囊肿7例,出血5例,静脉曲张10例,纤维化者1例

【第一作者】马发鹏,男,副主任医师,主要研究方向:骨肌病变影像诊断。E-mail: jzsmfp@126.com

【通讯作者】马发鹏

(图2)。

韧带损伤及邻近组织损伤：跗骨窦2组韧带中，20例颈韧带损伤，19例距跟骨间韧带损伤。根据损伤程度分为Ⅰ度轻微损伤，Ⅱ度不完全损伤，Ⅲ度完全撕裂。本研究中Ⅰ度损伤19例，Ⅱ度损伤14例，Ⅲ度损伤6例，未见损伤4例。周围组织损伤，距腓前韧带损伤20例，距腓后韧带损伤11例，三角韧带损伤18例，距骨骨软骨损伤7例、关节周围软组织损伤或足底筋膜炎32例。

跗骨窦组成骨骨质改变及其它：骨髓水肿25例，骨质囊变16例，陈旧性骨折3例。合并踝关节撞击综合征5例，距骨鼻变异3例，副舟骨变异2例，副三角骨变异1例。

**2.3 MRI评分** STS的MRI评分足踝完全正常总计100分，其中跗骨窦正常30分、韧带正常35分、骨质正常15分、其它情况占20分。根据MRI表现中出现的各种病变进行记分，综合之后STS的MRI评分41~90分，平均MRI评分为(67.25±12.15)分。



**图1** 患者，男，53岁，跗骨窦区疼痛21周。跗骨窦区T<sub>1</sub>WI(图1A)低信号、PDWI-FS(图1B)高信号，合并窦内韧带损伤(走行区见PDWI-FS高信号)及相邻骨质囊变、水肿(图1C)。**图2** 患者，男，35岁，跗骨窦区疼痛5周。跗骨窦区水肿渗出，呈T<sub>1</sub>WI(图2A)高信号、PDWI-FS(图2B)高信号，合并距腓前韧带损伤(图2C)。

### 3 讨论

跗骨窦综合征是临床相对常见的足踝部病变之一。1958年，O'Connor<sup>[3]</sup>首次提出了跗骨窦综合征的概念，因跗骨窦特殊的解剖部位及功能容易受到损伤，从而出现一系列病理过程和相应临床症状，最常见的病因是外伤或慢性损伤。跗骨窦是跟距关节之间的腔隙，位于距骨颈和跟骨前上侧之间、由后内向前外走行的锥形空腔结构，是跟骨后关节面与前、中关节面的分界。跗骨窦有2组韧带<sup>[4]</sup>：颈韧带(距跟前韧带)、距跟骨间韧带和3条伸肌下支持带肌纤维束，窦内含有较多脂肪组织，这些肌纤维束分隔于脂肪组织中。临床上STS影响患者的正常行动，治疗方法上根据病变情况及发展采用封闭治疗、关节镜治疗和手术治疗。

STS发病机制主要有两种假说，即窦内韧带损伤论和窦内压力升高论。STS主要的、最常见的致病因素为外伤，足部承受着巨大人体重量和外力，活动中出现足内翻或极度旋前时，窦内韧带出现牵拉和扭伤<sup>[3]</sup>，还可造成窦内脂肪垫、滑膜等组织损伤、嵌顿，进而纤维化、疤痕化引起疼痛，常合并外侧韧带损伤。人体重量或外力可引起跗骨窦压力增高造成窦内软组织被挤压或者血管损伤出血，引起窦内组织一系列

病理过程，即渗出、增生、肥厚、粘连、血肿机化等，进一步增加窦内压力。本研究患者28例有外伤史，占65.1%，与文献报道大致相仿<sup>[2]</sup>。跗骨窦综合征最主要常见的临床症状是局部疼痛，通常一些患者可有踝关节不稳定感觉。当行走、负重或足内翻时疼痛加重，疼痛向外侧放射，可局部肿胀、深压痛和足底痛，跗骨窦封闭治疗后疼痛减轻。跗骨窦综合征目前尚无公认的诊断标准，1960年Brown<sup>[5]</sup>曾提出诊断标准，早期学界参考。目前诊断标准主要参照以下4个方面<sup>[2]</sup>：踝关节扭伤史在4周以上；跗骨窦区域的疼痛和压痛，旋后或内收加重；局部封闭治疗后可缓解；可合并踝关节不稳感，踝关节活动正常。本研究病例诊断标准参照目前标准，所有患者病史在4周以上。

辅助检查主要包括踝关节超声、X线、CT、MRI、距下关节造影以及关节镜等。超声检查简单、经济、无创，可以较好显示神经、肌腱、韧带等，但受操作者影响因素较大，另外对骨髓水肿诊断价值有限。X线检查主要用于观察跗骨窦区骨质退变及陈旧性骨折，偶尔可观察到软组织肿胀。CT在显示骨折方面有绝对优势，可多角度观察较隐蔽骨折、细微骨

小梁形态变化等,也可显示较粗大的韧带、肌腱,当窦内发生无菌性炎症或血肿机化、瘢痕组织形成时,窦内软组织密度可不均匀增高<sup>[6]</sup>。距下关节造影正常影像表现为距下关节前部呈略凸的囊状,前端具有细小的锯齿(正常的隐窝),如果正常的隐窝消失,则提示跗骨窦综合征。距下关节造影也可很好显示关节腔之间是否相通,灵敏性较好,但特异性较低,且为有创性检查,目前已很少用于临床<sup>[7]</sup>。关节镜检查为诊断颈韧带及距跟骨间韧带损伤的“金标准”,并且可以做进一步的治疗,但是由于有一定创伤性,所以一般不作为跗骨窦综合征首选检查方法。

MRI检查具有软组织成像特别的优势,尤其在软骨、韧带损伤诊断方面是唯一检查手段,对于滑膜、肌腱、皮下软组织和骨髓水肿方面的显示满意<sup>[8]</sup>。而且可以任意方向成像,成像范围大,无辐射损害。除了可以观察跗骨窦之外,还可以评估踝关节及其韧带、周围骨骼、软骨和肌腱的情况<sup>[9]</sup>。虽然医疗成本相对较高,但是对于全面了解病情帮助性最大。另外,MRI还可以根据不同序列信号的差异,区分出水肿渗出、积液、囊肿、出血、静脉曲张以及纤维化。这些不同的软组织病理学变化,本研究病例均有很好展示。但是对跗骨窦内部韧带的显示与诊断,还有赖于正确的成像技术,比如扫描线角度的设置,患者体位的设置等。

正常跗骨窦内充满脂肪,在T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI序列均呈高信号,两条主要韧带颈韧带和距跟骨间韧带,正常时均呈现边界清晰光整、内部信号均匀的低信号。当韧带出现损伤、断裂时可出现异常信号,I度损伤韧带轻度的信号改变,完整性正常;II度损伤韧带T<sub>2</sub>WI上出现不均匀高信号,局部纤维断裂,形态变形、增粗;III度损伤为韧带完全断裂,连续性中断,形态不规则。但是,由于韧带走行方向的复杂性,往往在一个标准层面上很难显示全貌。有研究认为,MRI可用于检查颈韧带撕裂、跗骨窦内脂肪改变及滑膜增生,但骨间韧带撕裂在MRI上并不能清楚显示,而距下关节镜较之更利于诊断<sup>[10-11]</sup>。也有研究表明,针对跗骨窦的斜矢状位、斜冠状位成像,对距跟骨间韧带的显示会带来一定的帮助<sup>[12-13]</sup>。所以,如果临床高度怀疑跗骨窦综合征时,尤其是拟诊颈韧带和距跟骨间韧带损伤时,MRI应该提供个体化、针对性扫描方案,以更好展示跗骨窦内部韧带。

MRI对于跗骨窦出血、水肿及脂肪变性的显示有独特优势,可以判断损伤的急性期、亚急性期和慢性期。许多患者由于长期临床症状无改善,前来就诊时进入慢性期,此时窦内脂肪组织被替代,逐渐纤维化或形成瘢痕组织,T<sub>1</sub>WI和T<sub>2</sub>WI上表现为范围较广的低信号,伴有出血、水肿呈混杂信号。MRI对于周围骨质骨髓水肿、囊变地显示均有较高的敏感性、特异性,对周围软组织和韧带损伤也可以提供有价值的信息。文献报道40%的外侧副韧带撕裂都有异常的跗骨窦,8%的跗骨窦综合征伴有外侧韧带撕裂<sup>[14]</sup>,本研究中19例(44.2%)有外侧韧带损伤,明显高于文献报道。

MRI在STS的评分系统上目前国内没有统一标准,STS的MRI评分根据MRI影像上出现的各种不同征象给予一定减分值,由影像科专业医师综合之后评分。本研究中综合评分为41~90分。MRI评分主要体现新鲜病变、韧带损伤、血管损伤等,这方面的病变分值设置较低,而对于慢性病变、相对稳定病变软组织纤维化、疤痕形成和骨质病变等分值设置较高,因此,MRI评分系统与其它评分系统相比,可以在一定程度上反映病变的动态变化,为临床治疗参考具有一定意义。

另外,本研究由于受到医疗条件以及患者自身原因的限制,未能就跗骨窦韧带的MRI表现与关节镜开展对比研究,诊断在一定程度上依赖于影像科医师的主观经验,所以不可避免地会出现较高的假阴性和假阳性。这在以后的研究中应该进一步创造条件首先克服避免。

总之,3.0T磁共振对跗骨窦综合征提供了客观诊断依据,可以很好地显示软组织及骨髓病变,反映不同时期病变动态变化,对临床治疗方案选择具有重要意义。但是常规平扫对跗骨窦颈韧带和距跟骨间韧带损伤的诊断,仍然存在一定的限度。所以,对于临床拟诊跗骨窦综合征患者,尤其是怀疑跗骨窦颈韧带和距跟骨间韧带损伤时,磁共振应当提供个体化、针对性扫描方案,以更好地显示跗骨窦韧带。

## 参考文献

- [1] 赵星,祝少博,余黎,等.跗骨窦综合征的诊疗概况[J].医学新知杂,2016,26(6):450-453.
- [2] 桂鉴超,王黎明,蒋逸秋,等.跗骨窦综合征的关节镜下手术治疗[J].中华创伤杂志,2010(12):1078-1081.
- [3] O'Connor D. Sinus tarsi syndrome: a clinical entity[J]. J Bone Joint Surg Am, 1958, 40: 720-729.
- [4] Crawford M. Sinus tarsi artery[J]. J Foot Ankle Surg, 2011, 50(6): 786.
- [5] Brown J E. The sinus tarsi syndrome[J]. Clin Orthop, 1960, 18(2): 231-233.
- [6] 陈曦,张凤翔.跗骨窦综合征的MSCT与MRI表现[J].中国中西医结合影像学杂志,2017,15(6):759-761.
- [7] 岑冬梅,张喆,赫崇安.跗骨窦综合征的MRI诊断及临床意义[J].中国药业,2017,26(1):252-253.
- [8] Sharma U K, Dhungel K, Pokhrel D, et al. Magnetic resonance imaging evaluation of musculoskeletal diseases of ankle and foot[J]. Kathmandu Univ Med J, 2018, 16(61): 28-34.
- [9] Stiris M G. Magnetic resonance tomography in sinus tarsi syndrome[J]. Tidsskr Nor Laegeforen, 2000, 120(7): 833-835.
- [10] Lee K B, Bai L B, Park J G, et al. Efficacy of MRI versus arthroscopy for evaluation of sinus tarsi syndrome[J]. Foot Ankle Int, 2008, 29(9): 1111-1116.
- [11] Mansur N S B, Baumfeld T S, Lemos A V K C, et al. Subtalar arthroscopic debridement for the treatment of sinus tarsi syndrome: case series[J]. Rev Assoc Med Bras, 2019, 65(3): 370-374.
- [12] 庞亚平,李长勤.跗骨窦综合征的影像学诊断研究[J].中国CT和MRI杂志,2013,11(6):105-107.
- [13] 孙延豹,张伟强,王军燕,等.MDCT多方法重建结合MRI诊断跗骨窦综合征的临床价值分析[J].医学影像学杂志,2015,25(11):2008-2020.
- [14] Fornage B D. The case for ultrasound of muscles and tendons[J]. Semin Musculoskelet Radiol, 2000, 4(4): 375-391.

(收稿日期:2020-11-14)