

MRI对腕三角纤维复合体损伤的诊断研究进展

木尼热·沙地克^{1,2}, 吾兰·吉恩拜^{1,2}, 陈佳琦^{1,2}, 张锐^{2*}

¹新疆医科大学研究生学院, 新疆 乌鲁木齐

²新疆医科大学第六附属医院, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2023年9月25日; 录用日期: 2023年10月19日; 发布日期: 2023年10月24日

摘要

三角纤维软骨复合体(Triangular FibroCartilage Complex, 简称TFCC)是腕关节尺侧最重要的纤维软骨-韧带复合结构, 位于腕关节尺侧, 分隔尺腕和远侧尺桡关节, 具有稳定下尺桡关节、尺腕关节, 缓冲压力的作用, 当TFCC发生炎症、创伤及退行性变的情况下, 会导致腕尺侧疼痛、下尺桡关节不稳、腕部功能障碍。随着影像学技术的发展, 磁共振成像(MRI)已成为目前无创性诊断TFCC损伤的最佳方法。MRI是一种无创性的影像学检查方法, 软组织分辨率高, 能对TFCC的精细解剖结构进行较好的评价, 能较好地显示损伤的部位及范围, 有利于临床治疗方案的制定, 现就TFCC的MRI最新研究现状予以综述。

关键词

腕三角纤维复合体损伤, 磁共振成像, 诊断价值

Research Progress of MRI in Diagnosis of TFCC Injury

Munire-Shadike^{1,2}, Wulan·Jienbai^{1,2}, Jiaqi Chen^{1,2}, Rui Zhang^{2*}

¹Graduate School of Xinjiang Medical University, Urumqi Xinjiang

²Sixth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi Xinjiang

Received: Sep. 25th, 2023; accepted: Oct. 19th, 2023; published: Oct. 24th, 2023

Abstract

Triangular FibroCartilage Complex (TFCC) is the most important fibrocartilage-ligament composite structure on the ulnar side of the wrist joint. It is located on the ulnar side of the wrist joint, separates the ulnocarpal and distal radioulnar joints, and has the function of stabilizing the lower radioulnar joint. Joints and ulnocarpal joints play a role in buffering pressure. When inflammation, trauma and degeneration occur in the TFCC, it will lead to pain on the ulnar side of the wrist, in-

*通讯作者。

文章引用: 木尼热·沙地克, 吾兰·吉恩拜, 陈佳琦, 张锐. MRI对腕三角纤维复合体损伤的诊断研究进展[J]. 临床医学进展, 2023, 13(10): 16840-16843. DOI: 10.12677/acm.2023.13102358

stability of the distal radioulnar joint, and poor wrist function. With the advancement of imaging technology, magnetic resonance imaging (MRI) has become the current non-invasive method for diagnosing TFCC injuries. MRI is a non-invasive imaging examination with high soft tissue resolution. It can evaluate the fine anatomical structure of TFCC and accurately display the location and scope of damage, which is beneficial to the formulation of clinical treatment plans. Here is the latest MRI of TFCC. The current research status is reviewed.

Keywords

Wrist Triangular Fiber Complex Injury, Magnetic Resonance Imaging, Diagnostic Value

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. TFCC 的解剖

TFCC 由三角纤维软骨盘、尺侧副韧带、半月板同系物、尺侧腕伸肌腱鞘、桡尺远端掌背侧韧带、尺三角韧带和尺月韧带组成。TFC 是 TFCC 最主要的组成成分，由关节盘与三角韧带构成，关节盘覆盖于茎突前隐窝的表面，边缘厚、中间薄，类似双凹状，TFC 双凹状的明显程度与尺骨变异的程度呈正相关[1]。TFCC 的血供主要来自骨间前动脉的掌侧支及背侧支，中央区及桡侧缘缺乏血供，周边 20% 血供丰富[2]。因此 TFCC 中央区损伤难以愈合，可以采取手术切除的方法，而对于周围损伤，采取手术修复的治疗方法[3]。TFCC 在生活中很容易受到急慢性损伤，引起腕尺侧的疼痛，导致前臂旋转活动受限，严重影响患者的生活质量[4]。正常三角纤维软骨 MRI 表现为不对称的蝴蝶样低信号，周缘韧带等结构则表现为较高信号[5]。

2. 临床表现

TFCC 损伤患者常出现腕部尺侧疼痛，腕关节活动受限，握力下降，关节肿胀。包括转动手腕的动作，如转动门把手、打开瓶子的盖子，会产生从中度不适到手腕尺侧的剧痛，有时会出现无力或者力气减弱的情况，可伴有弹响，潜在的 Druj 不稳定导致的旋前和旋后无力是 TFCC 损伤的一个常见特征。TFCC 损伤患者可出现尺腕应力实验阳性、TFCC 区域压痛，腕关节活动障碍，部分患者可出现“琴键征”阳性[6]。

3. 诊断 TFCC 损伤的影像学方法

3.1. 超声

近年来随着超声技术的发展，高频超声逐渐应用于腕部疾病的检查。高频超声能动态观察关节、韧带、肌腱的运动情况，并且识别关节、肌肉、肌腱及韧带病变[7]。王东林[8]研究结果显示，超声对 TFCC 损伤的检出情况与 MRI 差异无统计学意义($X^2 = 0.143, p = 0.706$)，提示高频超声对 TFCC 损伤的检出率与 MRI 相当。

3.2. X 片及 CT 检查

X 线平片虽无法直接诊断 TFCC 损伤，但能显示是否存在骨折、腕三角间隙异常、尺骨正向变异等问题[9]，对于诊断 TFCC 损伤具有很重要的意义。而 CT 检查可见观察到 DRUJ 的稳定性，并发现 X 片无法显示的隐蔽性骨折。

3.3. MRI 检查

MRI 技术可以多方位、多序列的观察手和腕部组织结构,对韧带、肌腱、软骨损伤,神经受压及骨质病变均能做出正确的诊断[10],明确诊断撕裂的部位及损伤的类型对制定临床治疗方案至关重要。目前,高场强或中场强的 MR 系统可以实现高精度的检测并显示特定类型的损伤,高质量的 MR 成像采集是一个先决条件,熟悉 TFCC 的解剖结构及其损伤的 MRI 表现对准确评估 TFCC 损伤及指导治疗有重要的意义,随着 MRI 技术的不断发展以及影像医师逐渐熟练掌握, MRI 在三角纤维复合体损伤的诊断中继续发展进步。

4. TFCC 损伤分型

根据 Palmer [11]分型, TFCC 损伤分为创伤性(I型)和退行性损伤(II型)。创伤性损伤的发生率远低于退行性病变。创伤性损伤多见于扭伤、摔伤、前臂旋前或旋后、腕关节极度背伸及腕部承受过大的轴向应力[3]。创伤性撕裂多见于 TFCC 周围血管区。TFCC 的退行性损伤多见于中老年人,退行性的 TFCC 损伤往往是因腕关节尺侧部位经受反复的承担负荷出现的退行性改变。I 型分为 4 类: IA 型, TFC 中央部穿孔; IB 型, TFC 尺侧撕裂可伴或不伴尺骨茎突骨折; IC 型, 尺月、尺三角韧带附着点处撕裂; ID 型, 桡侧撕裂。II 型分为 5 类: IIA 型, TFC 磨损; IIB 型, TFC 磨损合并软骨软化; IIC 型, TFC 穿孔合并软骨软化; IID 型, TFC 穿孔合并软骨软化, 伴月三角韧带损伤; IIE 型, TFC 穿孔合并软骨软化, 合并尺月、尺三角韧带损伤, 相邻周围骨关节炎。

这种分类有其局限性。掌侧/桡尺背侧韧带的 TFCC 撕裂不属于 Palmer 的分类[12]。IB 型撕裂尚未进一步细分为中央凹附着区撕裂、尺月韧带撕裂、尺侧副韧带撕裂。第三, 没有进一步区分为全厚度撕裂或部分厚度撕裂或不同形态的撕裂, 如瓣状撕裂, 水平撕裂[12] [13]。最后, 合并撕裂不包括在内, 这并不罕见。

5. TFCC 损伤的 MRI 检查方法

设备可选用 1.5 T/3.0T 磁共振扫描仪, 检查常采用腕关节表面线圈, 在核磁共振扫描仪中, 患者取俯卧位, 掌心朝下, 手腕略微半旋, 手背放置沙袋固定, 线圈中心对准腕关节, 手腕在接近磁场中心扫描; 专用手腕线圈实现高分辨率和信噪比。多个不同的脉冲序列可用于 TFCC 的成像, 包括自旋回波和脂肪抑制序列[14]。在 T2WI 脂肪抑制序列上, 撕裂被视为填补异常解剖间隙的液体信号。此外, 三维梯度回波序列(ESWAN)允许通过 TFCC [15]获得 1 mm 或更小的薄的连续切片, 并且没有层间间隙。T2mapping 技术可以反映纤维软骨宏观变性前的多糖丢失、胶原纤维紊乱、水分减少等分子生物学变化, 通过测定 T2 值来评价纤维软骨的结构完整性、组织结构和含水量。MRI 有利于敏感地测量纤维软骨的组织学改变, 具有较高的特异性、敏感性和精密度, 在临床应用中具有很大的潜力[16]。

MR 关节造影(MRA)被认为是尺侧腕部疼痛患者的重要诊断方法, 分为直接造影和间接造影。陈爽[17]等认为 MRI 关节造影能更好的描述和定位, TFCC 及周围韧带的损伤, 具有更高的灵敏性和特异性, 但是与传统的 MRI 相比, 将造影剂注射到关节的需要导致技术上更复杂、更耗时的程序, 并带来额外的成本和感染风险, 在大多数情况下, 没有必要进行 MR 关节造影来评估 TFCC 的结构。此外, Magee [18]等人指出, 它可能导致假阳性结果。

参考文献

- [1] 祁艳梅, 王媛, 陈晓飞, 董馥闻, 王闻奇. 尺骨撞击综合征的影像学研究进展[J]. 实用放射学杂志, 2020, 36(8): 1337-1340. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1002-1671.2020.08.041>

- [2] 高斌, 张聪聪, 邹宾, 等. 腕关节镜治疗三角纤维软骨复合体损伤研究进展[J]. 国际骨科学杂志, 2020, 41(6): 330-333.
- [3] 陈贤艺, 陈国能, 陈扬. 腕关节镜下治疗 IB 型 TFCC 损伤的研究进展[J]. 饮食保健, 2020, 7(11): 298-299.
- [4] 娄湘红, 陈振兵, 林玲. 集束化护理在三角纤维软骨复合体损伤腕关节镜治疗围术期中的应用[J]. 中华显微外科杂志, 2020(1): 89-91.
- [5] 李军, 甘伟, 刘维久, 等. 青年三角纤维软骨复合体损伤 MR Mapping 成像研究[J]. 影像研究与医学应用, 2022, 6(15): 47-49.
- [6] 刘佳佳, 谢仁国, 邢树国, 等. 三角纤维软骨复合体损伤腕关节镜下修复的三维运动学研究[J]. 中华手外科杂志, 2018, 34(1): 44-48.
- [7] 张杰, 余振华, 戴勇, 等. 腕关节三角纤维软骨复合体损伤中高频超声的应用[J]. 包头医学院学报, 2018, 34(8): 69-70. <https://doi.org/10.16833/j.cnki.jbmc.2018.08.029>
- [8] 王东林, 刘秉彦, 符少清, 等. 高频超声在腕关节三角纤维软骨复合体损伤中的应用[J]. 中国介入影像与治疗学, 2017, 14(9): 552-555. <https://doi.org/10.13929/j.1672-8475.201701019>
- [9] Kim, B., Yoon, H.K., Nho, J.H., Park, K.H., Park, S.Y., Yoon, J.H. and Song, H.S. (2013) Arthroscopically Assisted Reconstruction of Triangular Fibrocartilage Complex Foveal Avulsion in the Ulnar Variance-Positive Patient. *Arthroscopy*, **29**, 1762-1768. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2013.08.022>
- [10] 纪涛涛, 周霖, 闵晓燕, 徐官珍, 曹阳. 三角纤维软骨复合体损伤的 MRI 和腕关节镜对比研究[J]. 医学影像学杂志, 2019, 29(5): 840-843.
- [11] Palmer, A.K. (1990) Triangular Fibrocartilage Disorders: Injury Patterns and Treatment. *Arthroscopy*, **6**, 125-132. [https://doi.org/10.1016/0749-8063\(90\)90013-4](https://doi.org/10.1016/0749-8063(90)90013-4)
- [12] Abe, Y., Tominaga, Y. and Yoshida, K. (2012) Various Patterns of Traumatic Triangular Fibrocartilage Complex Tear. *Hand Surgery*, **17**, 191-198. <https://doi.org/10.1142/S0218810412500189>
- [13] Watanabe, A., Souza, F., Vezeridis, P.S., Blazar, P. and Yoshioka, H. (2010) Ulnar-Sided Wristpain. II. Clinical Imaging and Treatment. *Skeletal Radiology*, **39**, 837-857. <https://doi.org/10.1007/s00256-009-0842-3>
- [14] Yu, J.S. and Habib, P.A. (2006) Normal MR Imaging Anatomy of the Wrist and Hand. *Radiologic Clinics of North America*, **44**, 569-581. <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2006.04.008>
- [15] Potter, H.G., Asnis-Ernberg, L., Weiland, A.J., Hotchkiss, R.N., Peterson, M.G. and McCormack Jr., R.R. (1997) The Utility of High-Resolution Magnetic Resonance Imaging in the Evaluation of the Triangular Fibrocartilage Complex of the Wrist. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, **79**, 1675-1684. <https://doi.org/10.2106/00004623-199711000-00009>
- [16] Baraliakos, X., Braun, J., Conaghan, P.G., Østergaard, M. and Pincus, T. (2018) Update on Imaging in Rheumatic Diseases. *Clinical and Experimental Rheumatology*, **36**, 2.
- [17] 陈爽, 徐文东, 冯晓源. MR 直接关节造影在腕三角纤维软骨复合体损伤中的应用[J]. 中华放射学杂志, 2008(3): 242-246.
- [18] Magee, T. (2009) Comparison of 3-T MRI and Arthroscopy of Intrinsic Wrist Ligament and TFCC Tears. *American Journal of Roentgenology*, **192**, 80-85. <https://doi.org/10.2214/AJR.08.1089>