

腕关节镜修复三角纤维软骨复合体损伤

万玉山, 张俊*

昆明医科大学第二附属医院骨科, 云南 昆明

收稿日期: 2026年2月11日; 录用日期: 2026年3月4日; 发布日期: 2026年3月13日

摘要

三角纤维软骨复合体(Triangular Fibrocartilage Complex, TFCC)是维持腕关节尺侧稳定性、负荷传导和运动协调的关键结构。其损伤是尺侧腕痛常见原因, 可导致远端桡尺关节(Distal Radioulnar Joint, DRUJ)不稳、握力下降和继发性关节炎。随着关节镜技术的发展, TFCC损伤的诊断与治疗已从开放手术向微创化、精准化方向演进。本文系统综述TFCC的解剖与功能、损伤机制、分类体系、诊断方法, 并重点探讨关节镜下修复技术的进展、手术入路、修复策略、术后康复及疗效评估, 结合近年文献, 展望未来发展方向。

关键词

三角纤维软骨复合体, 腕关节镜, 远端桡尺关节不稳, 分类, 康复

Arthroscopic Repair of Triangular Fibrocartilage Complex Injury

Yushan Wan, Jun Zhang*

Department of Orthopedics, The Second Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming Yunnan

Received: February 11, 2026; accepted: March 4, 2026; published: March 13, 2026

Abstract

The triangular fibrocartilage complex (TFCC) is a pivotal structure for maintaining the ulnar stability, load transmission and motor coordination of the wrist joint. Its injury is a common cause of ulnar wrist pain, which may lead to distal radioulnar joint (DRUJ) instability, grip strength reduction and secondary arthritis. With the advancement of arthroscopic techniques, the diagnosis and treatment of TFCC injury have evolved from open surgery toward the direction of minimally invasive and precise intervention. This paper systematically reviews the anatomy and function, injury

*通讯作者。

mechanisms and classification systems of the TFCC as well as its diagnostic methods, and focuses on discussing the advances in arthroscopic repair techniques, surgical approaches, repair strategies, postoperative rehabilitation and efficacy evaluation. Combined with recent literature, the future development directions are also prospected.

Keywords

Triangular Fibrocartilage Complex, Wrist Arthroscopy, Distal Radioulnar Joint Instability, Classification, Rehabilitation

Copyright © 2026 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. 引言

三角纤维软骨复合体(TFCC)是腕关节尺侧重要的软组织结构,由三角纤维软骨盘、桡尺远端韧带、尺侧副韧带、尺腕韧带以及伸腕尺侧肌腱鞘等组成[1]。TFCC在腕关节活动中承担约20%的轴向负荷,同时维持DRUJ的稳定性[2]。损伤后常表现为尺侧腕痛、握力减弱、关节弹响及旋转受限,严重影响日常生活与运动功能。传统开放手术虽能直接修复TFCC,但创伤大、恢复慢,且易损伤尺神经背侧支。腕关节镜技术自20世纪80年代应用于TFCC损伤诊治以来,因其视野清晰、操作精准、软组织创伤小、康复快等优势,逐渐成为治疗的主流手段[3]。本文旨在系统回顾TFCC的解剖与生物力学、损伤分类、诊断流程,并重点评述关节镜修复技术的现状与进展。

2. TFCC 解剖与功能

2.1. 解剖结构

TFCC是一个三维立体结构,起于桡骨乙状切迹,向尺侧延伸,止于尺骨茎突基底与尺骨窝。其可分为近端与远端两部分[4]。远端成分(dc-TFCC):包括尺侧副韧带和远端“吊床”结构,主要支撑尺侧腕骨。近端成分(pc-TFCC):即近端三角韧带,包括桡尺远端韧带的深层纤维,止于尺骨窝,是DRUJ的主要稳定结构。血液供应主要来自尺动脉与前骨间动脉的分支,周边血运丰富,中央区域相对无血管[5]。这种血供分布决定了周边撕裂有愈合潜力,而中央穿孔性撕裂愈合能力差。

2.2. 生物力学功能

TFCC具有三大功能:一是负荷传导,在腕中立位时,约20%的轴向负荷经TFCC传递至尺骨[2];二是稳定DRUJ,pc-TFCC是DRUJ旋转稳定的关键,尤其在旋前、旋后过程中维持尺骨头与桡骨乙状切迹的对合;三是缓冲与协调运动:作为尺腕关节的衬垫,TFCC协调桡腕与尺腕运动,减少软骨磨损。

3. 损伤机制与分类

3.1. 损伤机制

急性损伤多见于跌倒时手伸展撑地,腕部承受轴向负荷伴旋转应力[4]。此外,运动损伤(如网球、高尔夫球)、工业扭伤及桡骨远端骨折合并损伤也很常见[6]。慢性损伤多与尺骨正向变异(ulnar positive variance)导致的尺腕撞击有关,属于退行性病变。

3.2. 分类

目前最广泛使用的是 Palmer 分类[7], 将 TFCC 损伤分为创伤性与退变性两大类:

Palmer I型(创伤性): **1A:** 中央穿孔, 通常位于桡侧附着点以尺 2~3 mm, 血运差, 难以愈合。**1B:** 尺侧周边撕裂, 常伴尺骨茎突骨折, 可合并 DRUJ 不稳。**1C:** 尺腕韧带撕裂, 导致尺腕关节不稳。**1D:** 桡侧撕裂, TFCC 自桡骨乙状切迹撕脱。

Palmer II型(退变性): 与尺腕撞击相关, 按严重程度分为 A~E 型, 常伴月骨或尺骨软骨软化、月三角韧带穿孔及关节炎。为更精准指导治疗, Atzei 等人[4]基于关节镜所见提出以“冰山模型”为基础的 TFCC 周边撕裂分型, 重点区分 dc-TFCC 与 pc-TFCC 的受累情况(见图 1)。

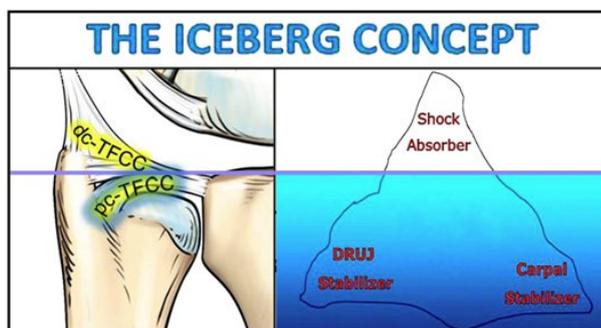


Figure 1. Schematic diagram of the ulnar portion of the triangular fibrocartilage complex [4]

图 1. 三角纤维软骨复合体尺侧部分的示意图[4]

该结构分为两部分: 远端三角纤维软骨复合体由尺侧副韧带和远侧吊床样结构构成, 近端三角纤维软骨复合体为近侧三角韧带, 对下尺桡关节起稳定作用。“冰山”概念可通过直观的视觉呈现, 概括三角纤维软骨复合体的功能、重要性, 以及仅通过观察其显露部分难以完成全面评估的特点。

4. 诊断评估

4.1. 临床表现

患者常主诉尺侧腕痛、腕部无力、旋转时弹响或交锁。疼痛在握拳、尺偏、旋转动作时加重。

4.2. 体格检查

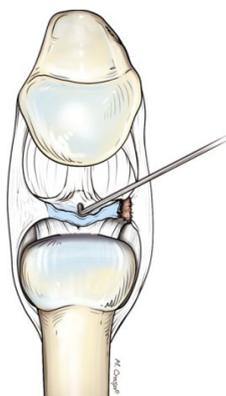


Figure 2. Trampoline test [4]

图 2. 蹦床试验[4]

尺骨窝征(Fovea Sign): 按压尺骨窝诱发疼痛, 提示周边撕裂[8]。

琴键征(Piano Key Sign): 尺骨头背侧不稳, 按压后弹回, 提示 DRUJ 不稳。

蹦床试验(Trampoline Test): 关节镜下用探针按压 TFCC 中央, 失去弹性提示撕裂[9] (见图 2)。

置入探针三角纤维软骨复合体(TFCC)进行按压, 若三角纤维软骨复合体存在撕裂, 会表现出正常弹性消失。

钩拉试验(Hook Test): 探针钩拉 TFCC 尺侧缘, 若向桡侧移位提示 pc-TFCC 撕裂[2] (见图 3)。

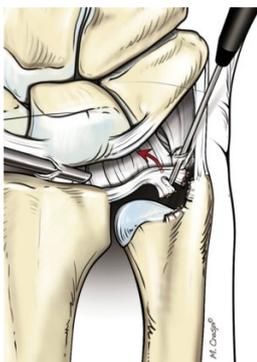


Figure 3. Hook test [4]

图 3. 钩拉试验[4]

仅当三角纤维软骨复合体近侧部分发生撕裂, 或从凹窝处撕脱时, 该复合体可向桡腕关节中心移位, 此时本试验判定为阳性。

4.3. 影像学检查

X 线: 评估尺骨变异、尺骨茎突骨折、DRUJ 间隙增宽及关节炎。

MRI 与 MR 关节造影: 对 TFCC 撕裂敏感性较高, 尤其 T2 加权像可显示撕裂部位与程度[10], 但应注意无症状人群中也可存在 TFCC 异常[11]。

CT: 评估乙状切迹形态、尺骨变异及关节对合情况, 尤其适用于 DRUJ 不稳的骨性结构评估。

超声: 动态评估 TFCC 与尺腕关节, 可用于引导注射治疗。

4.4. 关节镜诊断

腕关节镜是诊断 TFCC 撕裂的“金标准”, 可直观评估撕裂位置、大小、质量及关节软骨状况[12]。常规需行桡腕关节镜与 DRUJ 关节镜检查, 全面评估 dc-TFCC 与 pc-TFCC。

5. 关节镜修复技术

5.1. 手术适应证与禁忌证

适应证: 急性或亚急性周边撕裂(Palmer 1B、1C、1D)伴持续性疼痛; 伴有 DRUJ 不稳的 pc-TFCC 撕裂; 保守治疗(制动、药物、康复)3~6 个月无效。

禁忌证: 严重 DRUJ 或桡腕关节炎; 无症状或低需求患者; 中央撕裂(1A)仅需清创, 血运差难以愈合。

5.2. 修复技术分类

由内向外技术: 早期常用技术, 适用于尺侧周边撕裂。通过关节内送入缝合针, 自尺侧穿出皮肤,

在关节囊外打结[13]。优点为操作直观, 缺点为需扩大切口保护尺神经背侧支。

由外向内技术: 目前较为常用, 尤其适用于 Palmer 1B 撕裂。从尺侧皮肤穿刺入路, 将缝合针穿过关节囊与 TFCC 撕裂缘, 关节内抓线后拉出打结[14]。该技术创伤小, 缝合精准, 学习曲线较平缓。

全内技术: 使用预置缝线装置在关节内完成缝合, 无需额外皮肤切口[15]。适用于周边撕裂较小、组织质量好的情况, 操作快捷, 康复早。

尺骨隧道技术: 针对 pc-TFCC 撕裂伴 DRUJ 不稳, 通过尺骨颈至尺骨窝建立骨隧道, 将 TFCC 重新固定至尺骨窝[4]。可使用缝合锚钉或穿骨缝合, 生物力学强度高。

桡侧撕裂修复技术: 对于 Palmer 1D 撕裂, 可通过桡侧建立骨隧道, 将 TFCC 重新固定至桡骨乙状切迹[16]。尽管血运较差, 但临床愈合率尚可。

相关伴随手术: 尺骨短缩截骨术: 适用于尺骨正向变异(>2 mm)或尺腕撞击综合征, 可减轻 TFCC 负荷, 提高修复成功率[17]。月三角韧带稳定术: 若合并月三角不稳, 可同时行韧带修复或关节囊紧缩。

5.3. 术中难点与处理策略

5.3.1. 狭窄空间内的软骨保护

腕关节间隙狭小, 器械频繁进出极易导致桡骨及月骨表面的关节软骨损伤。持续牵引与入路顺序: 术中需维 4~6 kg 的轴向牵引力, 以保证关节间隙充分打开[18]。建议遵循“由浅入深”的原则, 先行标准 3~4 入路进行全关节探查, 再建立 6-U 或 6-R 入路, 避免在未建立视野时盲目操作。器械选择与技术改进: 对于腕部极度紧致的患者, 应首选 1.9 mm 小口径关节镜代替常规的 2.4 mm 镜子, 以减少对软骨的挤压[18]。此外, 推广“干性关节镜(Dry Arthroscopy)”技术, 避免关节囊过度注水膨胀导致的软组织水肿[19]。

5.3.2. 尺骨凹的定位与显露

尺骨凹是 pc-TFCC 的解剖附着点, 也是重建 DRUJ 稳定性的核心区域, 但其位置深在且常被增生的滑膜遮盖。足迹区的精准清理: 定位尺骨凹的关键在于彻底清理尺侧隐窝处的炎性滑膜及纤维血管组织。术中应使用刨削刀清理尺骨茎突基底部的“足迹区”, 直到显露出尺骨凹的骨质边缘。“盲区”探针辅助法: 在 6-U 入路下, 利用探针尖端触摸尺骨茎突与尺骨头之间的骨性凹陷处。对于 pc-TFCC 完全撕脱的患者, 可通过“冰山模型”理论, 将探针伸入 TFCC 深层下方进行钩拉, 若能触及明显的骨性腔穴感, 即可确认为尺骨凹中心[4]。

5.4. 技术对比(见表 1)

Table 1. Comparison of clinical features and outcomes among different arthroscopic TFCC repair techniques
表 1. 不同腕关节镜下 TFCC 修复技术的临床特征与疗效对比

修复技术	适应症	手术时间	平均愈合/ 临床优良率	神经损伤风险 (主要指尺神经背侧支)	技术特点与术后优缺点
由外向内 (Outside-in)	Palmer 1B 型周边撕裂; Atzeil 型(无 DRUJ 不稳)	中等 (约 40~60 分钟)	较高 (80%~90%)	较低 通过皮肤微小切口分离 软组织后进针, 可直视 下保护神经。	优点: 操作精准, 学习曲线平缓, 适用范围广。 缺点: 皮下结节可能引起局部激 惹。
由内向外 (Inside-out)	Palmer 1B、1C 型周边撕裂	中等 (约 45~60 分钟)	较高 (80%~85%)	最高 由关节内向外盲穿, 极 易刺伤神经, 需切开皮 肤保护。	优点: 早期经典技术, 缝合牢靠。 缺点: 需额外辅助切口, 且并发症 发生率相对较高, 目前使用减少。

续表

全内技术 (All-inside)	Palmer 1B 型, 组织质量佳、较小的周边撕裂	最短 (约 30~40 分钟)	较高 (85%~90%)	最低 采用预置缝线装置(如 FasT-Fix)全关节内操作, 避开外部神经。	优点: 免打结, 无皮下缝线激惹, 康复启动早。 缺点: 耗材昂贵, 对器械依赖度高, 不适用于深层撕裂。
骨隧道技术 (Bone tunnel)	pc-TFCC 撕脱(尺骨凹撕裂); 伴有明显的 DRUJ 不稳 (Atzei 2/3 型)	最长 (约 60~90 分钟)	最高 (90%以上)(特别是 DRUJ 稳定性恢复)	较低 需切开显露尺骨远端, 神经在明视下得到游离和保护。	优点: 重建解剖止点(尺骨凹), 生物力学强度最高。 缺点: 创伤相对较大, 操作最复杂, 需透视辅助打孔。

6. 术后康复

关节镜 TFCC 修复术后康复应根据撕裂类型、修复技术、DRUJ 稳定性进行个体化设计。

外周 TFCC 撕裂修复术(Palmer 1B 型, 含关节囊缝合、经骨缝合技术): 外周撕裂位于血管化区域, 修复后需保护韧带愈合, 避免 DRUJ 不稳定[20][21]。早期短臂支具固定腕关节于中立位, 限制尺偏和旋转, 允许手指主动活动; 冰敷减轻肿胀。中期移除支具, 开始腕关节被动屈伸、尺桡偏训练, 辅以握力器低强度训练。后期强化握力和腕关节抗阻训练, 加入日常活动模拟, 逐步恢复轻中度工作或运动, 高水平运动员需术后 3.3 个月(平均)评估后重返赛场[20]。

凹面 TFCC 撕裂修复术(含缝合锚钉、经骨隧道技术): 早期(0~2 周)夹板固定, 维持前臂中立位, 禁止腕关节旋转, 中期(2~6 周)换支具固定, 允许肘关节屈伸; 6 周后启动腕关节被动旋转训练, 避免尺侧负重。后期(6~12 周)强化 DRUJ 稳定性训练(如腕关节抗旋转带训练), 缝合锚钉组需避免早期暴力负重[21]。

中央 TFCC 撕裂清创术(Palmer 1A 型): 中央区域无血供, 清创后无需长期制动, 重点恢复活动度与功能[13][20]。早期(术后 0~1 周): 短臂支具固定 7 天, 术后 3 天启动腕关节被动屈伸训练[20]。

中期(1~4 周): 移除支具, 逐步恢复腕关节全范围活动, 握力训练同步启动, 避免提重物。

7. 并发症

关节僵硬: 最常见, 与制动时间相关; 神经损伤: 尺神经背侧支损伤最为常见, 尤其在尺侧缝合时; 修复失败: 多见于组织质量差、慢性撕裂或术后过早负荷; 感染、肌腱刺激、骨折: 罕见, 与技术操作相关。

8. 讨论

三角纤维软骨复合体(TFCC)作为维持腕关节尺侧稳定性与负荷传导的核心结构, 其损伤的精准诊治对恢复腕关节功能至关重要[4][22]。本文系统梳理了 TFCC 损伤的分类、诊断及关节镜修复技术。

Palmer 分类作为经典体系, 明确区分了创伤性(I型)与退行性(II型)损伤, 为临床初步判断损伤机制与预后提供了基础[7]。而 Atzei 等提出的“冰山模型”分类, 通过区分远端成分(dc-TFCC)与近端成分(pc-TFCC)的受累情况, 进一步细化了损伤范围与 DRUJ 稳定性的关联, 尤其适用于指导关节镜下修复策略的选择[4]。临床实践中, 两类分类系统的联合应用可显著提升诊断精准度。在临床工作中应结合体格检查和影像学检查。尺骨窝征对周边撕裂的特异性高达 94%, 钩拉试验诊断 pc-TFCC 损伤的灵敏度与特异性均达 90%, 是术前筛选的关键手段[8][23]。影像学检查中, 3-TeslaMRI 结合 3D T2 Dual Echo Steady State 序列可实现 100%的 TFCC 撕裂检出灵敏度, 而 MR 关节造影在明确撕裂位置与边缘质量方面更具优势[12][24]。但需注意, 38%的无症状人群可能存在 MRI 所示的 TFCC 异常[11], 因此必须结合临床症状与体格检查结果进行综合判断, 避免过度治疗。关节镜作为诊断的“金标准”, 不仅可直观评估撕裂

类型、软骨状态, 还能同步发现月三角韧带损伤、尺腕撞击等伴随病变, 为一站式治疗提供依据[12]。

关节镜技术以其微创、视野清晰、软组织创伤小的优势, 已成为 TFCC 可修复性损伤的首选治疗方案[15]。不同修复技术的适用场景与临床疗效存在显著差异: 由外向内技术操作便捷、学习曲线平缓, 适用于 Palmer 1B 型周边撕裂, 其术后握力恢复率可达健侧的 85% 以上[14][25]; 全内技术通过预置缝线装置完成关节内缝合, 无需额外皮肤切口, 术后康复启动更早, 尤其适合小范围周边撕裂[15][26]; 尺骨隧道技术则针对 pc-TFCC 撕裂伴 DRUJ 不稳, 通过骨隧道将 TFCC 重新固定于尺骨窝, 生物力学稳定性更优, 可有效降低再不稳发生率[4][27]。对于尺骨正向变异(≥ 2 mm)患者, 同期实施尺骨短缩截骨术可显著降低 TFCC 修复后的再负荷损伤风险, 提升长期疗效[17]。

术后康复方案的个性化设计直接影响修复效果。外周撕裂修复术后需制动腕关节中立位 2~4 周, 避免 DRUJ 过度活动影响韧带愈合, 随后逐步启动被动活动与握力训练, 多数患者可在 3~4 个月恢复正常工作或运动[20][22]; 而尺骨窝修复或重建术后, 需延长制动至 6 周, 强调 DRUJ 稳定性训练, 减少旋前/旋后活动对修复位点的牵拉[21]。腕关节僵硬是最常见的术后问题, 其发生率与制动时间正相关, 通过术中精准操作减少软组织损伤、术后早期康复干预可显著降低风险[22][28]。

9. 未来展望

TFCC 损伤的诊治已进入“精准化、微创化、个性化”时代。临床医生需整合分类系统、诊断技术与修复技术的核心优势, 结合患者年龄、活动需求与合并症, 制定个体化治疗方案。随着生物医学工程与影像学技术的发展, TFCC 损伤的治疗效果与长期预后有望得到进一步提升。

10. 结论

TFCC 损伤是腕尺侧疼痛与不稳的常见原因。关节镜技术以其微创、精准、康复快的优势, 已成为 TFCC 修复的首选方法。准确的损伤分类、全面的术前评估、个性化的修复策略以及规范的术后康复是手术成功的关键。未来随着材料学、影像导航与生物工程的发展, TFCC 关节镜修复将进一步向精准化、生物化、智能化方向迈进。

基金项目

云南省重点研发计划(202403AC100008); 昆明医科大学一流学科团队项目(2024XKTDYS05); 云南省创新团队(202505AS350011)。

参考文献

- [1] Palmer, A.K. and Werner, F.W. (1981) The Triangular Fibrocartilage Complex of the Wrist—Anatomy and Function. *The Journal of Hand Surgery*, **6**, 153-162. [https://doi.org/10.1016/s0363-5023\(81\)80170-0](https://doi.org/10.1016/s0363-5023(81)80170-0)
- [2] Palmer, A.K. and Werner, F.W. (1984) Biomechanics of the Distal Radioulnar Joint. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, **187**, 26-35. <https://doi.org/10.1097/00003086-198407000-00005>
- [3] Trumble, T.E., Gilbert, M. and Vedder, N. (1997) Isolated Tears of the Triangular Fibrocartilage: Management by Early Arthroscopic Repair. *The Journal of Hand Surgery*, **22**, 57-65. [https://doi.org/10.1016/s0363-5023\(05\)80180-7](https://doi.org/10.1016/s0363-5023(05)80180-7)
- [4] Atzei, A. and Luchetti, R. (2011) Foveal TFCC Tear Classification and Treatment. *Hand Clinics*, **27**, 263-272. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2011.05.014>
- [5] Thiru · Pathi, R.G., Ferlic, D.C., Clayton, M.L. and McClure, D.C. (1986) Arterial Anatomy of the Triangular Fibrocartilage of the Wrist and Its Surgical Significance. *The Journal of Hand Surgery*, **11**, 258-263. [https://doi.org/10.1016/s0363-5023\(86\)80065-x](https://doi.org/10.1016/s0363-5023(86)80065-x)
- [6] Richards, R.S., Bennett, J.D., Roth, J.H. and Milne, K. (1997) Arthroscopic Diagnosis of Intra-Articular Soft Tissue Injuries Associated with Distal Radial Fractures. *The Journal of Hand Surgery*, **22**, 772-776. [https://doi.org/10.1016/s0363-5023\(97\)80068-8](https://doi.org/10.1016/s0363-5023(97)80068-8)

- [7] Palmer, A.K. (1989) Triangular Fibrocartilage Complex Lesions: A Classification. *The Journal of Hand Surgery*, **14**, 594-606. [https://doi.org/10.1016/0363-5023\(89\)90174-3](https://doi.org/10.1016/0363-5023(89)90174-3)
- [8] Tay, S.C., Tomita, K. and Berger, R.A. (2007) The “Ulnar Fovea Sign” for Defining Ulnar Wrist Pain: An Analysis of Sensitivity and Specificity. *The Journal of Hand Surgery*, **32**, 438-444. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2007.01.022>
- [9] Hermansdorfer, J.D. and Kleinman, W.B. (1991) Management of Chronic Peripheral Tears of the Triangular Fibrocartilage Complex. *The Journal of Hand Surgery*, **16**, 340-346. [https://doi.org/10.1016/s0363-5023\(10\)80123-6](https://doi.org/10.1016/s0363-5023(10)80123-6)
- [10] 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>
- [11] Iordache, S.D., Rowan, R., Garvin, G.J., Osman, S., Grewal, R. and Faber, K.J. (2012) Prevalence of Triangular Fibrocartilage Complex Abnormalities on MRI Scans of Asymptomatic Wrists. *The Journal of Hand Surgery*, **37**, 98-103. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2011.10.006>
- [12] Trehan, S.K., Wall, L.B., Calfee, R.P., Shen, T.S., Dy, C.J., Yannascoli, S.M., et al. (2018) Arthroscopic Diagnosis of the Triangular Fibrocartilage Complex Foveal Tear: A Cadaver Assessment. *The Journal of Hand Surgery*, **43**, 680.e1-680.e5. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2017.12.017>
- [13] Cober, S.R. and Trumble, T.E. (2001) Arthroscopic Repair of Triangular Fibrocartilage Complex Injuries. *Orthopedic Clinics of North America*, **32**, 279-294. [https://doi.org/10.1016/s0030-5898\(05\)70249-2](https://doi.org/10.1016/s0030-5898(05)70249-2)
- [14] Wysocki, R.W. and Ruch, D.S. (2010) Outside-In Repair of Peripheral Triangular Fibrocartilage Complex Tears. *Operative Techniques in Sports Medicine*, **18**, 163-167. <https://doi.org/10.1053/j.otsm.2010.02.001>
- [15] Yao, J. (2011) All-Arthroscopic Repair of Peripheral Triangular Fibrocartilage Complex Tears Using Fast-Fix. *Hand Clinics*, **27**, 237-242. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2011.05.004>
- [16] Sagerman, S.D. and Short, W. (1996) Arthroscopic Repair of Radial-Sided Triangular Fibrocartilage Complex Tears. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, **12**, 339-342. [https://doi.org/10.1016/s0749-8063\(96\)90071-7](https://doi.org/10.1016/s0749-8063(96)90071-7)
- [17] Papapetropoulos, P.A., Wartinbee, D.A., Richard, M.J., Leversedge, F.J. and Ruch, D.S. (2010) Management of Peripheral Triangular Fibrocartilage Complex Tears in the Ulnar Positive Patient: Arthroscopic Repair versus Ulnar Shortening Osteotomy. *The Journal of Hand Surgery*, **35**, 1607-1613. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2010.06.015>
- [18] Chu-Kay Mak, M. and Ho, P. (2017) Arthroscopic-Assisted Triangular Fibrocartilage Complex Reconstruction. *Hand Clinics*, **33**, 625-637. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2017.07.014>
- [19] del Piñal, F., García-Bernal, F.J., Pisani, D., Regalado, J., Ayala, H. and Studer, A. (2007) Dry Arthroscopy of the Wrist: Surgical Technique. *The Journal of Hand Surgery*, **32**, 119-123. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2006.10.012>
- [20] Silber, Z.S., Donnelly, J.C., Farias, M.J., Lama, C.J., Luther, L.I., Kosinski, L.R., et al. (2022) Return to Activity after Arthroscopically Assisted Triangular Fibrocartilage Complex Repair: A Systematic Review. *Clinical Journal of Sport Medicine*, **33**, 270-275. <https://doi.org/10.1097/jsm.0000000000001114>
- [21] Liu, E.H., Suen, K., Tham, S.K. and Ek, E.T. (2020) Surgical Repair of Triangular Fibrocartilage Complex Tears: A Systematic Review. *Journal of Wrist Surgery*, **10**, 070-083. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1718913>
- [22] Zhou, J.Y., Tuyishime, H. and Yao, J. (2024) Arthroscopic-Assisted Repair of the Triangular Fibrocartilage Complex. *Journal of Hand Surgery Global Online*, **6**, 445-457. <https://doi.org/10.1016/j.jhsg.2024.03.011>
- [23] Atzei, A., Luchetti, R., Carletti, D., Marcovici, L.L., Cazzoletti, L. and Barbon, S. (2021) The Hook Test Is More Accurate than the Trampoline Test to Detect Foveal Tears of the Triangular Fibrocartilage Complex of the Wrist. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, **37**, 1800-1807. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2021.03.005>
- [24] Eladawi, S., Balamoody, S., Amerasekera, S. and Choudhary, S. (2021) 3T MRI of Wrist Ligaments and TFCC Using True Plane Oblique 3D T2 Dual Echo Steady State (DESS) – A Study of Diagnostic Accuracy. *The British Journal of Radiology*, **95**, Article ID: 20210019. <https://doi.org/10.1259/bjr.20210019>
- [25] Corso, S.J., Savoie, F.H., Geissler, W.B., Whipple, T.L., Jiminez, W. and Jenkins, N. (1997) Arthroscopic Repair of Peripheral Avulsions of the Triangular Fibrocartilage Complex of the Wrist: A Multicenter Study. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, **13**, 78-84. [https://doi.org/10.1016/s0749-8063\(97\)90213-9](https://doi.org/10.1016/s0749-8063(97)90213-9)
- [26] Pederzini, L.A., Tosi, M., Prandini, M. and Botticella, C. (2007) All-Inside Suture Technique for Palmer Class 1B Triangular Fibrocartilage Repair. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, **23**, 1130.e1-1130.e4. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2006.11.017>
- [27] Shapiro, L.M. and Yao, J. (2021) Triangular Fibrocartilage Complex Repair/Reconstruction. *Hand Clinics*, **37**, 493-505. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2021.06.006>
- [28] Anderson, M.L., Larson, A.N., Moran, S.L., Cooney, W.P., Amrami, K.K. and Berger, R.A. (2008) Clinical Comparison of Arthroscopic versus Open Repair of Triangular Fibrocartilage Complex Tears. *The Journal of Hand Surgery*, **33**, 675-682. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2008.01.020>