

腕关节镜技术治疗三角纤维软骨复合体损伤的应用进展

曾武, 朱俊锋, 林曙峰

(遂昌县人民医院, 浙江 遂昌 323300)

摘要 三角纤维软骨复合体(triangular fibrocartilage complex, TFCC)损伤是影响下尺桡关节功能的主要原因,而治疗方式的选择是决定其功能恢复好坏的重要因素。选择非手术治疗能解决一部分患者的疼痛问题,但仍有部分患者只能通过手术治疗来改善症状。临床上治疗 TFCC 损伤的手术方式主要包括开放手术和关节镜下手术。腕关节镜下手术具有创口小、术中出血少、术后恢复快及患者满意度高等优点,是目前治疗 TFCC 损伤的主要手术方式,尤其适用于创伤性 TFCC 损伤。本文从 TFCC 的解剖特点、损伤分型、腕关节镜手术适应证和腕关节镜手术方式 4 个方面对腕关节镜技术治疗 TFCC 损伤的应用进展进行了综述。

关键词 腕关节;三角纤维软骨;关节镜检查;综述

三角纤维软骨复合体(triangular fibrocartilage complex, TFCC)是腕关节的重要稳定装置之一,尤其对于下尺桡关节的稳定性具有十分重要的作用,其结构紊乱或损伤是导致尺侧腕关节疼痛的最常见原因之一^[1]。TFCC 一旦损伤,将严重影响患者的日常生活,甚至不能完成开关门、拧毛巾等日常活动。临床上一般首选非手术疗法治疗该病,常用的非手术疗法主要有手腕前臂固定制动、调整活动方式及口服消炎镇痛类药物等。有研究报道约 46% 的 TFCC 损伤患者经非手术治疗后疼痛能得以缓解^[2];但若经 2~3 个月非手术疗法治疗后,仍存在持续性疼痛、下尺桡关节不稳定症状或伴随尺骨茎突骨折而影响患者日常生活和工作,可考虑采用手术治疗。手术治疗主要包括切开直视下缝合术和腕关节镜下缝合术 2 种方式,有研究证实采用这 2 种手术方式治疗 TFCC 损伤的临床疗效无明显差异^[3]。现就腕关节镜技术治疗 TFCC 损伤的应用进展综述如下。

1 TFCC 的解剖特点

TFCC 位于腕关节尺侧,是由三角纤维软骨及其周围韧带组成的结构复合体,主要包括以下几个组成部分:三角纤维软骨盘(固有中央关节盘)、掌侧和背侧的桡尺韧带、半月板近似物、尺侧副韧带、尺三角韧带、尺月韧带和尺侧腕伸肌腱鞘^[4](图 1)。其中三角纤维软骨盘是 TFCC 的主体部分,外观呈三角形,起源于桡骨远端关节面月骨窝的尺侧面,向尺侧延伸并逐渐变薄,经尺骨小头表面汇入尺骨茎突基部;其冠状面呈楔形,特点为近桡侧厚、近尺侧薄、中部最薄;其中央部为软骨,该区域无血供,靠关节液来营养,具有缓冲震荡和负重的功能;其周围有掌侧和背

侧的桡侧副韧带,两者互相融合并与尺骨茎突底部相连接;其尺侧又可分为深、浅两部分,浅部于稍远外侧与尺骨茎突根部相连接,并与尺侧关节囊相互移行,三角纤维软骨盘于掌背侧增厚参与浅部构成;深部稍近内侧与三角纤维软骨盘一道汇入尺骨茎突基底部的凹陷处,深部与浅部之间无直接连接,只有疏松组织填充^[5-6]。半月板近似物是三角纤维软骨关节盘和三角软骨之间的一层透明软骨膜,其与月骨窝的关节软骨并无明确的界限,而尺侧腕伸肌腱鞘部分与 TFCC 在其背侧相连接,三角纤维软骨盘通过半月板近似物附着于尺骨茎突。尺侧副韧带又称尺侧关节囊,起始于尺骨茎突基部,止于第 5 掌骨基部、三角骨尺背面,与 TFCC 形成垂直关系。其中与尺骨茎突连接的部分比与尺骨茎突根部相连接的部分在稳定下尺桡关节中扮演更重要的作用,原因在于其与前臂旋转轴中心位置更接近^[7]。因此,对于 TFCC 损伤而言,三角纤维软骨盘剥离常常是导致下尺桡关节不稳的主要原因^[8-9]。

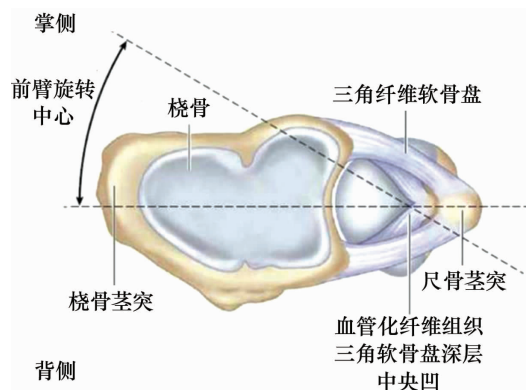


图 1 三角纤维软骨复合体解剖结构示意图^[3]

TFCC 的主要血供来源是尺动脉、骨间背侧动脉及桡动脉所发出的分支,即骨间前动脉的掌侧支和背侧支。与膝关节半月板相似,TFCC 的周边 20% 区域(桡侧缘除外)有丰富血管分布,但中央 80% 区域无血管分布。因此,TFCC 周边(桡侧缘除外)血供丰富,损伤后愈合能力强,行手术修复具有重要的临床意义,而对于血供缺乏的中心区则意义不大^[10-11]。

2 TFCC 损伤的分型

TFCC 是连接尺桡骨并传导两者之间载荷力量的重要结构,对下尺桡关节的稳定具有重要作用。根据其损伤的原因,Palmer^[12]将 TFCC 损伤分为 2 个主要类型:Ⅰ型,创伤性分型;Ⅱ型,退行性分型。Ⅰ型包括以下几类:ⅠA,TFCC 水平部撕裂或穿孔,撕裂口通常为前后方向纵行裂口,宽度多为 1~2 mm,且位于 TFCC 桡侧缘外侧 2~3 mm;ⅠB,尺骨周围撕裂(合并或不合并尺骨茎突骨折),表现为 TFCC 从尺骨远端止点处撕脱;ⅠC,TFCC 周边撕裂(如从远端月骨或三角骨附着点处撕脱);ⅠD,TFCC 从桡骨的尺骨切迹远端附着处撕脱。Ⅱ型包括以下几类:ⅡA,TFCC 磨损;ⅡB,TFCC 磨损合并月骨关节面退变或尺骨关节面退变;ⅡC,TFCC 穿孔合并月骨关节面退变或尺骨关节面退变;ⅡD,伴周围韧带撕裂的 TFCC 穿孔合并月骨关节面退变或尺骨关节面退变;ⅡE、ⅡD,伴退行性关节炎改变。

3 TFCC 损伤的腕关节镜手术适应证

TFCC 损伤根据 Palmer 分型分为创伤性和退行性 2 大类,其治疗以恢复功能和预防疼痛为基本原则,早期诊断和合适的非手术治疗可显著改善症状,但当其出现下尺桡关节不稳或经非手术治疗 2~3 个月疼痛无改善者,须采用手术治疗。开放手术创伤大,术后恢复时间长,且解剖结构显示欠清晰而不利于手术操作,而腕关节镜手术具有术中组织剥离少、粘连少、创伤小、术中视野良好、可借助微创器械进行细小操作等诸多优点^[13]。自 1988 年 Roth 等^[14]提出,根据 Palmer 分型采用腕关节镜手术治疗 TFCC 损伤后,这一技术在诊疗 TFCC 损伤中的重要价值已被越来越多的临床医生所认可,并逐步成为近年来治疗 Palmer Ⅰ型 TFCC 损伤的主要手术方式^[15-16]。白卫飞等^[17]对 14 例 Palmer Ⅰ型 TFCC 损伤患者采用腕关节镜手术治疗后发现,这一技术能明显提高患者腕关节功能 Cooney 评分。Palmer Ⅱ型 TFCC 损伤一般为

慢性磨损所致,采用腕关节镜手术治疗此类损伤的主要适应证与 Palmer Ⅰ型相类似,主要适用于症状持续且经非手术治疗无效者。而与 Palmer Ⅰ型 TFCC 损伤不同的是,对 Palmer Ⅱ型早期患者(月三角韧带未出现撕裂者)主要采用的手术方式为腕关节镜下关节清理术及软骨成形术;若 Palmer Ⅱ型发展至晚期出现关节炎,甚至尺腕撞击综合征时,则主要选择尺骨截骨短缩术这一经典术式^[18]。腕关节镜下 Wafer 薄层截骨术可在关节镜下清理损伤的关节软骨及周围韧带,修整尺骨远端关节软骨及软骨下骨,从而改善临床症状^[19]。张豪等^[20]利用腕关节镜手术治疗 TFCC 损伤 22 例(其中 Palmer Ⅰ型 16 例,Palmer Ⅱ型 6 例),并根据 Palmer 分型采用不同手术方式,其中 Palmer ⅠA型、Palmer ⅠD 型于关节镜下行单纯清理术,Palmer ⅠB 型、Palmer ⅠC 型于关节镜下行缝合修补术,Palmer Ⅱ型则于关节镜下行清理术联合软骨成形术,结果显示均能改善患者腕关节活动度、疼痛程度和促进腕关节功能的恢复。

4 TFCC 损伤的腕关节镜手术方式

4.1 手术入路 腕关节镜手术入路主要包括桡腕关节入路和腕中关节入路^[21]。桡腕关节入路主要包括 1/2 入路、3/4 入路、4/5 入路、6R 入路和 6U 入路,其中 1/2 入路位于桡侧腕长伸肌腱桡侧和桡骨远端远侧,一般为辅助入路;3/4 入路位于拇长伸肌腱和指伸肌腱之间,Lister 结节远端约 0.8 cm,为探查操作的主要入路,可观察到舟骨、月骨桡侧面、腕关节桡侧及尺侧掌面的韧带、TFCC、近排腕骨、半月板近似物;4/5 入路位于腕关节水平间隙的指伸总肌腱与小指伸肌腱之间,可观察到 TFCC、尺腕韧带及半月板近似物;6U 入路和 6R 入路常作为出水通道,均可观察到 TFCC、尺腕韧带,其中前者位于尺侧腕伸肌腱尺侧,后者位于尺侧腕伸肌腱桡侧。腕中关节入路以关节位置命名,包括腕中桡侧入路、腕中尺侧入路、下尺桡关节及腕桡侧入路,其中腕中桡侧入路位于腕背桡侧入路远侧 1 cm、拇长伸肌腱尺侧,可观察到舟骨月骨远端、三角骨远端和腕骨间关节;腕中尺侧入路与桡侧入路为同一平面,位于指总伸肌腱尺侧,可观察到钩骨和头状骨的近端、月骨和三角骨的远端及部分腕骨间关节;下尺桡关节入路位于尺骨小头之桡侧面,可观察到 TFCC 近侧面、尺骨小头、下尺桡关节及掌背侧韧带;腕桡侧入路位于拇长短伸肌腱之间,可观

察到舟骨。

4.2 手术方式

4.2.1 Palmer I A 型损伤 该型损伤是 Palmer I 型 TFCC 损伤最常见的类型,一般首选非手术治疗,若经止痛药物、理疗及患肢制动等对症处理 2~3 个月后疗效欠佳者,行腕关节镜下关节腔清理术,清除损伤的组织是此类损伤最理想的治疗方案。Osterman^[22]认为,行腕关节镜下关节腔清理术时切除范围不应超过 TFCC 的 2/3,否则会出现下尺桡关节不稳。

4.2.2 Palmer I B 型损伤 许挺等^[23]采用腕关节镜手术治疗 17 例 Palmer I B 型 TFCC 损伤者,经部分切除或缝合破裂 TFCC 后,可明显改善患者腕关节功能评分及增加关节活动度。杨顺等^[24]根据 Palmer I B 型 TFCC 损伤的合并症不同而采用不同的腕关节镜手术,对于无合并 Palmer II 型损伤者行尺侧关节囊镜下缝合术,合并 Palmer II B 型损伤者行软骨成形术,合并 II C 型损伤者行关节清理、软骨成形及尺骨头部分磨除术,结果发现治疗后均可明显缓解疼痛症状及改善腕关节功能。但国外有学者指出,由于 Palmer I B 型撕裂区域为血管区域的外周撕裂,加之其损伤是导致下尺桡关节不稳的主要因素,因此,这一类型损伤最适合采用腕关节镜下缝合修补术治疗。腕关

节镜下缝合修补术主要包括 3 大类:内-外缝合法、外-内缝合法及全关节腔内缝合法^[25]。内-外缝合法取 1/2 入路,将型号为 20 G 的硬膜外穿刺针穿过 TFCC 撕裂部分,再穿过尺腕关节囊,并经尺侧纵行小切口穿出后将 2-0 缝线穿入针中,针退回尺侧切口,线固定于皮肤上,将带线的针向背侧或掌侧移动 3~5 mm 后再次穿过 TFCC 并从皮肤穿出,线圈留在皮肤外面,形成一个水平褥式缝合并将 TFCC 拉紧,重复上述操作 2~3 次,最后于关节囊外打结(图 2)。Aroujo^[26]用此法对 17 例 Palmer I B 型 TFCC 损伤患者进行修补,随访 16~24 个月后发现,其优良率可达 70%。外-内缝合法的操作与内-外缝合法相反,这一技术需从尺侧腕伸肌腱掌侧缘切开一长约 1.5 cm 的切口,然后将 Fast-fix 引导针穿过尺侧韧带进入撕裂的 TFCC,再将第 2 根针插入第 1 根针相邻的位置,从第 1 根针取出缝线,并用钢丝环将其从第 2 根针拉出,最后在腕关节囊处打结(图 3)。全关节腔内缝合法^[27-30],这一技术克服了前两者需额外皮肤切口和皮下打结缝合的弊端(图 4)。Yao 等^[31-32]最早于 2000 年报道并首次展示这一技术,其采用 FasT-Fix 系统在腕关节镜下进行缝合,结果发现 92% 的患者功能恢复理想。

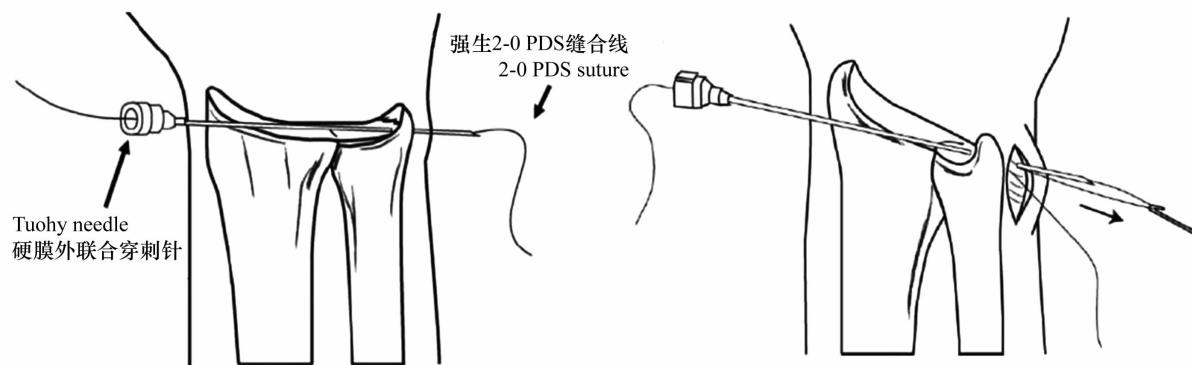
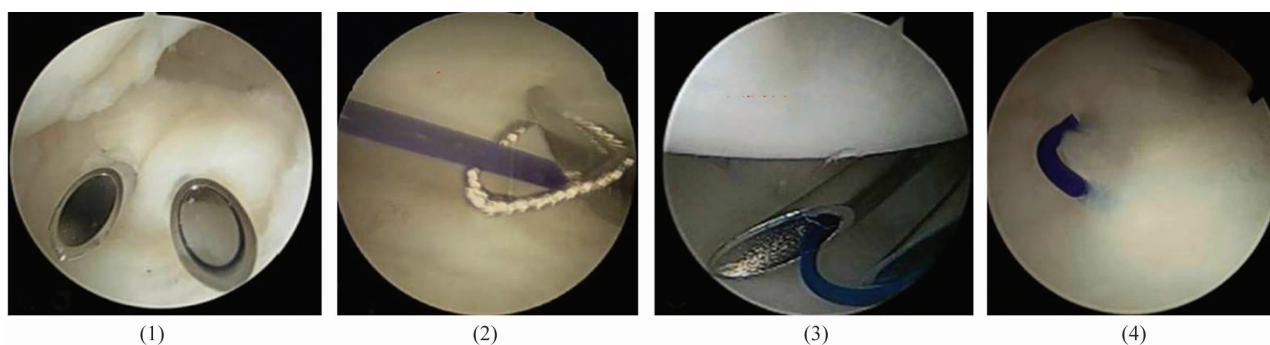
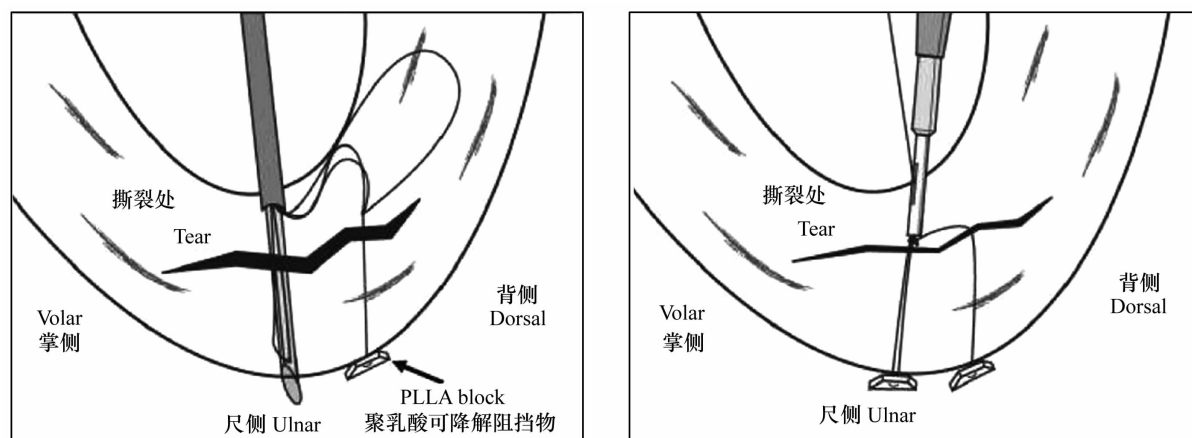


图 2 内-外缝合法示意图^[3]



(1) 开口导管进入; (2) Fast-fix 引导针进入关节; (3) 穿入撕裂 TFCC 结构; (4) 关节镜下收紧并打结

图 3 外-内缝合法示意图^[3]

图 4 全关节腔内缝合法示意图^[3]

4.2.3 Palmer I C 型损伤 该型损伤为 TFCC 附着于尺侧腕关节边缘韧带处撕裂,可引起下尺桡关节不稳,但在腕关节镜下多无法修复此型损伤,只能通过关节腔清理术来改善症状,如果需行 TFCC 修补术,可采用外-内缝针法,也可取得良好的临床疗效^[33]。

4.2.4 Palmer I D 型损伤 由于该型损伤区域缺乏血供,且临床上有关此类损伤的文献报道也较少,因此治疗仍有较大争议^[34-35]。目前,多数学者建议对于存在下尺桡关节不稳者,可采用腕关节镜下关节腔清理术,且术后给予制动,亦可获得良好的临床疗效^[36]。

5 小结

自关节镜技术被应用于腕关节损伤的治疗以来,腕关节镜技术在诊疗 TFCC 损伤方面取得了长足的进展。虽然 MRI 检查有助于判断 TFCC 损伤的类型^[37-38],但在明确 TFCC 损伤的类型及程度方面,腕关节镜技术仍是主要的确诊手段。随着对 TFCC 的解剖学和生物力学研究逐步深化以及关节镜技术的发展,腕关节镜下行各种微创技术治疗 TFCC 损伤逐渐走向成熟,并成为目前主流治疗手段之一。但目前国内有关腕关节镜手术治疗 TFCC 损伤的高质量文献报道相对较少,这就需要临床医生不断学习新知识、新技术,更新理念,总结技术优缺点,对现存的技术问题进一步探索和研究。

6 参考文献

- [1] OBDEIJN M C, TUIJTHOF J, VAN DER HORST M, et al. Trends in wrist arthroscopy[J]. J Wrist Surg, 2013, 2(3): 239-246.
- [2] WOO S J, JEGAL M, PARK M J. Arthroscopic-assisted repair of triangular fibrocartilage complex foveal avulsion in distal radioulnar joint injury[J]. Indian J Orthop, 2016, 50(3): 263-268.
- [3] ANDESSON J K, ÅHLÉN M, ANDERNORD D. Open versus arthroscopic repair of the triangular fibrocartilage complex: a systematic review[J]. J Exp Orthop, 2018, 5(1): 6.
- [4] 谢仁国, 汤锦波, 唐天骊, 等. 三角纤维软骨复合体的大体解剖和腕关节镜对比观察研究[J]. 中华关节外科杂志(电子版), 2011, 5(1): 60-67.
- [5] ATZEI A, LUCHETTI R, BRAIDOTTI F. Arthroscopic foveal repair of the triangular fibrocartilage complex[J]. J Wrist Surg, 2015, 4(1): 22-30.
- [6] NAKAMURA T, TAKAYAMA S, HORIUCHI Y, et al. Origins and insertions of the triangular fibrocartilage complex: a histological study[J]. J Hand Surg Br, 2001, 26(5): 446-454.
- [7] TOSHIYASU N. Anatomical reattachment of the TFCC to the ulnar fovea using an ECU Half-Slip[J]. J Wrist Surg, 2015, 4(1): 15-21.
- [8] PIDGEON T S, CRISCO J J, WARYASZ G R, et al. Ulnar styloid base fractures cause distal radioulnar joint instability in a cadaveric model[J]. Hand Clin, 2018, 13(1): 65-73.
- [9] PARK J H, PARK J W. Arthroscopic transosseous repair for both proximal and distal components of peripheral triangular fibrocartilage complex tear[J]. Indian J Orthop, 2018, 52(6): 596-601.
- [10] CHEN W J. Arthroscopically assisted transosseous foveal repair of triangular fibrocartilage complex[J]. Arthroscopy Techniques, 2017, 6(1): e57-e64.
- [11] ABE Y, MORIYA A, TOMINAGA Y, et al. Dorsal tear of triangular fibrocartilage complex: clinical features and treatment[J]. J Wrist Surg, 2016, 5(1): 42-46.

- [12] PALMER A K. Triangular fibrocartilage complex lesions: a classification[J]. J Hand Surg Am, 1989, 14(4): 594 – 606.
- [13] 张鹏. 腕关节镜下不同手术方式治疗三角纤维软骨复合体损伤的临床效果分析[J]. 当代医学, 2016, 22(21): 47 – 48.
- [14] ROTH J H, POEHLING G G, WHIPPLE T L. Arthroscopic surgery of the wrist[J]. Instr Course Lect, 1988, 37: 183 – 184.
- [15] HUANG Y C, HSU C J, RENN J H, et al. WALANT for distal radius fracture: open reduction with plating fixation via wide – awake local anesthesia with no tourniquet[J]. J Ortho Surg Res, 2018, 13(1): 195.
- [16] MORITOMO H. Open repair of the triangular fibrocartilage complex from palmar aspect[J]. J Wrist Surg, 2015, 4(1): 2 – 8.
- [17] 白卫飞, 毕成, 余向前, 等. 腕关节镜技术在 Palmer I 型 TFCC 损伤中的应用[J]. 中国煤炭工业医学杂志, 2017, 20(9): 1039 – 1042.
- [18] WERNER F W, LEVASSEUR M R, HARLEY B J, et al. Role of the interosseous membrane in preventing distal radioulnar gapping[J]. J Wrist Surg, 2017, 6(2): 97 – 101.
- [19] BICKEL K D. Arthroscopic treatment of ulnar impaction syndrome[J]. J Hand Surg Am, 2008, 33A(8): 1420 – 1423.
- [20] 张豪, 傅青松, 周伶俐, 等. 腕关节镜下治疗三角纤维软骨复合体损伤的疗效观察[J]. 实用骨科杂志, 2018, 24(2): 112 – 116.
- [21] ZEMIRLINE A, AGNUS V, SOLER L, et al. Augmented reality – based navigation system for wrist arthroscopy: feasibility[J]. J Wrist Surg, 2013, 2(4): 294 – 298.
- [22] OSTERMAN A. Arthroscopic debridement of triangular fibrocartilage complex tears[J]. Arthroscopy, 1990, 6(2): 120 – 124.
- [23] 许挺, 赵立连, 张朝鸣, 等. 关节镜下治疗 Palmer I B 型三角纤维软骨复合体损伤的近期疗效观察[J]. 广东医学, 2018, 39(2): 119 – 121.
- [24] 杨顺, 程亚博, 徐文东, 等. 腕关节镜下腕三角纤维软骨复合体 Palmer I B 型损伤的诊断和治疗[J]. 中华手外科杂志, 2016, 32(4): 283 – 285.
- [25] TAICHI S, JENNIFER M, Sterbenz, et al. Chronological and geographic trends of TFCC Repair[J]. Hand Clin, 2017, 33(4): 593 – 605.
- [26] AROUJO W. New tuohy needle technique for triangular fibrocartilage complex repair: preliminary studies[J]. Arthroscopy, 1996, 12(6): 699.
- [27] BOHRINGER G, SCHADEL – HOPFNER M, PETERMANN J, et al. A method for all – inside arthroscopic repair of Palmer I B triangular fibrocartilage complex tears[J]. Arthroscopy, 2002, 18(2): 211 – 213.
- [28] CONCA M, CONCA R, DALLA PRIA A. Preliminary experience of fully arthroscopic repair of triangular fibrocartilage complex lesions[J]. Arthroscopy, 2004, 20(7): e79 – 82.
- [29] PEDERZINI L A, TOSI M, PRANDINI M, et al. All – inside suture technique for palmer class I B triangular fibrocartilage repair[J]. Arthroscopy, 2007, 23(10): e1 – 4.
- [30] YAO J. All – Arthroscopic triangular fibrocartilage complex repair: safety and biomechanical comparison with a traditional outside – in technique in cadavers[J]. J Hand Surg Am, 2009, 34A(4): 671 – 676.
- [31] YAO J. All – arthroscopic repair of peripheral triangular fibrocartilage complex tears using FasT – Fix[J]. Hand Clin, 2011, 27(3): 237 – 242.
- [32] YAO J, LEE A T. All – arthroscopic repair of palmer I B triangular fibrocartilage complex tears using the FasT – Fix device[J]. J Hand Surg Am, 2011, 36A(5): 836 – 842.
- [33] TRUMBLE T E, GILBERT M, VEDDER N. Isolated tears of the triangular fibrocartilage: Management by early arthroscopic repair[J]. J Hand Surg Am, 1997, 22A(1): 57 – 65.
- [34] TRUMBLE T E, GILBERT M, VEDDER N. Arthroscopic repair of the triangular fibrocartilage complex[J]. Arthroscopy, 1996, 12(5): 588 – 597.
- [35] SHIH J T, LEE H M, TAN C M. Early isolated triangular fibrocartilage complex tears: Management by arthroscopic repair[J]. J Trauma, 2002, 53(5): 922 – 927.
- [36] TRUMBLE T. Radial side (1D) tears[J]. Hand Clin, 2011, 27(3): 243.
- [37] 吴顶纯, 岑家定. MRI 在腕关节三角纤维软骨复合体损伤的诊断价值[J]. 影像研究与医学应用, 2018, 2(20): 252 – 253.
- [38] 宋学池, 庄稼, 崔绒绒, 等. 腕三角纤维软骨复合体损伤的 MRI 诊断分析[J]. 中国继续医学教育, 2016, 8(18): 46 – 47.

(收稿日期: 2018-12-15 本文编辑: 时红磊)