

· 综 述 ·

腕关节三角纤维软骨复合体损伤的诊治进展

周树一 孙赫阳 黄剑 张培洁

腕关节三角纤维软骨复合体(triangular fibro cartilage complex, TFCC)是腕关节的重要而复杂结构,对下尺桡关节稳定性的维持起着重要作用,同时对腕关节轴向压力有缓冲和传递的作用。TFCC损伤或者结构紊乱是腕关节尺侧疼痛、手部握力减退、伸屈旋转等活动受限及下尺桡关节不稳的常见原因^[1],在行保守治疗后症状仍不缓解则需行手术修复。目前,临床上治疗TFCC损伤方式主要包括开放式和腕关节镜下微创手术,鉴于下尺桡关节的复杂性,临床上TFCC损伤在诊断和治疗上存在一定困难,本次研究就TFCC解剖结构、损伤分型、临床诊断及治疗等方面作一详细的综述,旨在为临床或科研提供部分借鉴及参考。

1 TFCC解剖结构特点

TFCC是稳定腕关节尺侧的复合软组织支持系统,其主要由以下几部分组成:固有三角纤维软骨、背侧和掌侧桡尺韧带、尺三角和尺月韧带、月三角韧带、尺侧腕伸肌腱鞘、尺侧副韧带、半月板类似体。最重要的组成部分是固有三角纤维软骨,为中间薄、外周厚的双凹形,将尺骨头与腕骨分开,其远侧增厚的尺侧副韧带纤维形成半月板类似体。周围背、掌桡尺韧带加强关节盘的边缘,使之增厚,其桡侧止点融合于桡骨乙状切迹,尺侧止点分为深浅两层,浅层融合于尺骨茎突,深层融合于尺骨小凹,

深层桡尺韧带损伤是导致下尺桡关节不稳的重要原因^[2,3]。此外,TFCC血供主要来源于尺动脉和骨间前动脉的掌背侧分支,其边缘血供丰富,中央区和桡侧缘缺乏血供,这对手术清理修复TFCC具有重要的理论指导意义。

2 TFCC损伤分型

1989年,Palmer^[4]提出TFCC损伤的分型分为创伤性(I型)和退变性(II型)两大类。I型急性创伤型损伤根据其损伤部位不同分成4个亚型:I A型:TFCC中央损伤,无下尺桡关节不稳;I B型:TFCC自尺侧附着点撕脱,可合并尺骨茎突骨折,通常有下尺桡关节不稳;I C型:尺月、尺三角韧带从远端月骨或三角骨附着点撕脱,常引起腕尺不稳定;I D型:TFCC桡侧撕脱,关节盘的桡侧附着区累及桡尺韧带从桡骨分离,伴或不伴桡骨乙状切迹骨折。II型损伤是TFCC的退行性病变,可分为5个亚型:II A型:TFCC磨损变薄,或磨损但无穿孔;II B型:如同II A的TFCC磨损,伴有月骨、三角骨或尺骨软骨病变;II C型:TFCC穿孔伴或不伴有II B型的软骨病变;II D型:月三角韧带穿孔,伴有II A、II B或II C的特征;II E型:任何或全部以上伴有尺腕关节炎。目前,TFCC损伤的Palmer分型在学术界是得到公认的,但仍有不少研究者,在此分型的基础上,去探寻新的分类方法,从而能更好地指导临床治疗^[5]。

3 TFCC损伤的诊断

3.1 临床特征 腕关节在旋转和背伸时遭受轴向负荷力,常常导致急性创伤性TFCC损伤,此类损伤往往是引起腕尺侧疼痛的重要原因。退行性TFCC损伤通常存在于中年以上人群,往往有腕关节积累病史。长期的慢性损伤可导致腕关节持续性疼痛,可以出现下尺桡关节不稳和腕关节炎^[6]。TFCC边缘性撕裂症状主要表现为腕尺侧的深部胀痛,患者

DOI:10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2024.009.018

基金项目:浙江省自然科学基金(LBY20H180001);宁波市科技计划项目(2022Z146);宁波市医疗卫生高端团队重大攻坚项目(2022020506)

作者单位:315000 浙江宁波,宁波市第六医院手外科(周树一、孙赫阳、黄剑);宁波市鄞州区第二医院伤口造口门诊(张培洁)

通讯作者:张培洁,Email:26822172@qq.com

主诉握拳疼痛,可伴有腕关节旋前旋后时的弹响。TFCC关节盘尺侧边缘性撕脱则表现为茎突前凹的疼痛,在极度旋前和旋后时加重。通常,患者主诉尺骨头和茎突前凹区域的疼痛,分别是关节盘中央损伤及边缘撕脱引起的。TFCC损伤除了其固有存在的特点所表现出的症状之外,体格检查对于损伤的诊断有着极大的帮助。如关节盘研磨试验、“尺骨凹”试验、腕关节痛性弹响试验及琴键症阳性,都提示TFCC存在一定损伤。然而,体格检查具有局限性,其不能准确定位病变部位。因此,在临床上高度怀疑TFCC损伤时,都需要进一步做其他辅助检查。

3.2 影像学检查 存在腕关节病变的患者需要进行标准的前后位和侧位X线检查,以此来评估下尺桡关节、尺骨变异以及相关的骨折和关节炎。同一患者应进行双手腕X线片检查,可以直观地比较病侧和健侧的腕部结构,以区分差异^[7]。然而,X线片检查在评估关节盘质量方面是不起作用的,但其能显示腕部骨折,通过评估尺骨茎突损伤情况,有助于区分Palmer I B和I D分型。如果腕尺侧疼痛持续存在,X线检查为阴性,则需要进一步的影像学检查。临床上可以考虑MRI技术、磁共振关节造影术和CT关节造影术。Schmauss等^[8]对一些疑似TFCC损伤患者进行回顾性研究发现,MRI检查的灵敏度为0.76,特异度为0.44。另外,据一项研究显示,在诊断TFCC病变方面,CT关节造影术的灵敏度和特异度最高,分别为89%和89%^[9];MRI关节造影术次之,为89%和78%;MRI技术则为76%和82%。TFCC中央撕裂的诊断准确性(灵敏度为92%,特异度为93%)要高于周围病变(灵敏度为71%,特异度为98%)^[9]。然而,腕部关节造影术的假阴性率相当高,特别在诊断韧带损伤准确性上不如关节镜检查^[10]。Schers等^[11]研究发现,关节造影仅能检测到关节镜所识别的50%的TFCC病变。与关节镜检查相比,关节造影与磁共振成像两种技术相结合,在诊断TFCC病变上的灵敏度、特异度和准确度将分别达到97%、96%和97%^[12]。此外,Wu等^[13]研究得出结论,超声检查可以很好地分辨TFCC不同组成结构,并详细区分关节盘、半月板类似体和关节旁韧带的病变。

3.3 腕关节镜检查 腕关节镜是诊断TFCC病变的“金标准”^[14]。关节镜具有视野清晰的优势,可以在明亮的扩大视野下观察关节盘,可用探针触诊观察

关节盘的张力,通常可以发现由于撕裂造成的张力丧失。TFCC尺侧撕脱常常在其周围形成反应性滑膜炎,使用关节镜清理之后,周围撕脱清晰可见。关节镜检查不仅具有诊断优势,一旦确定,撕裂即可在关节镜下修复^[15]。在腕关节镜检查中,使用探针进行“蹦床试验”是评估TFCC修复前后张力的最常用技术^[16]。通常,关节镜头通过3~4入路对TFCC进行探查,探针通过4~5或6R入路对TFCC施压并观察其张力,若TFCC呈波浪状且松弛柔软则为阳性,提示TFCC尺侧浅层撕裂^[16]。此外,“探钩试验”可用于评估TFCC深层结构的完整性。用探针钩拉尺骨小凹处的TFCC,其尺侧深层撕裂表现为镜下向远端和桡侧移位。Trehan等^[17]研究证明,“探钩试验”在辨别TFCC中央凹撕裂和TFCC中央凹修复后恢复基线张力方面有90%的特异度和灵敏度。

4 TFCC损伤治疗

4.1 非手术治疗 TFCC损伤后无临床症状,往往无需治疗^[20]。常规保守治疗包括休息、物理治疗、口服非甾体类抗炎药和局部注射类皮质醇药物等。在进行手术治疗之前,尝试保守治疗的时间长短各不相同。如果下尺桡关节不稳,常常需要保守治疗6个月。Lee等^[21]研究表明,对于不伴有下尺桡关节不稳的TFCC撕裂患者,非手术治疗效果一般。其在一年时间里,治疗了117例上述患者,随访1年的康复率仅为50%。Sander等^[22]对下尺桡关节稳定的TFCC病变患者进行研究认为,保守治疗和关节镜下治疗效果相似,并建议保守治疗可作为下尺桡关节稳定的TFCC病变患者的首选治疗。

4.2 手术治疗 一项研究表明,超过40%的TFCC损伤患者最终需手术治疗^[3]。外科手术治疗的适应证包括腕尺侧疼痛保守治疗3~6个月不缓解。对于手腕部功能需求较高患者的TFCC急性损伤、慢性退行性撕裂和持续性下尺桡关节不稳,建议手术治疗^[18]。TFCC手术治疗的禁忌证包括:①即使有影像学改变,但症状轻微的患者;②下尺桡关节或桡腕关节发生退行性改变患者;③低运动需求且身体状况难以耐受外科手术,医疗条件不佳的老年人群^[9]。TFCC损伤手术方式包括关节镜入路或者开放式入路下治疗,有研究证实,开放式手术与关节镜下手术效果相当,但腕部开放手术创伤大,剥离组织多,腕关节镜下手术视野清晰,并发症少,已成为目前治疗TFCC损伤的主流术式^[23]。TFCC的损伤分型决定着腕关节镜下手术方式,具体包括关节镜

下清理、重建和修复。

4.2.1 创伤性TFCC损伤治疗 Palmer I A型TFCC损伤在临床上较为常见,即中央型的TFCC损伤,此类损伤是在TFCC的无血供区域,如果不接受治疗是不会自愈的,所以腕关节镜下清创是首选术式^[24]。关节镜下清创是一种通过诱导出血来刺激TFCC愈合的手术方法,应避免损伤周围韧带组织,对中央区TFCC撕裂有良好的效果,但对退行性撕裂或尺骨变异度较高的患者效果较差^[25]。

Palmer I B型TFCC损伤是目前研究最为广泛的一类损伤。从解剖上得知,TFCC尺桡韧带浅层和深层止点分别附着于尺骨茎突和尺骨凹,此类型损伤易导致下尺桡关节不稳,腕关节镜检查可见固有三角纤维软骨张力降低,蹦床试验和“探钩试验”阳性。但Palmer I B型损伤部位血供比较丰富,可直接在止点处用锚钉固定或镜下缝合修复。关节镜下TFCC缝合方法又包括从外到内、从内到外、全内修复等方法。Zachee等^[26]早前就描述了从外到内的缝合技术,该技术将2根缝线用针头导入腕关节腔,从桡侧拉出打一外科结,用线结压迫使撕裂处闭合,缝线另一端在皮下固定。袁辉宗等^[27]在关节镜下为I B型损伤关节进行清理后,用3-0 PDS缝线从外到内修复TFCC,可有效减轻患者腕关节疼痛,改善腕关节功能。de Araujo等^[28]描述了使用Tuohy针从内到外修复TFCC尺侧撕裂。手术过程中应仔细辨别以防止尺神经背侧感觉分支打入结内。但是,此手术技术仅进行了软组织修复而未直接修复关节盘,只修复了TFCC撕裂的浅层,而未修复深部韧带。Saito等^[3]研究报道,全内缝合术可以降低线结引起的刺激和皮下神经损伤的风险,是一种疗效较好的缝合方式。若TFCC损伤累及深层撕裂,伴有下尺桡关节不稳,则需行深层止点重建修复。刘佳佳等^[29]选用6例新鲜冰冻上肢标本建立Palmer I B型损伤模型,在关节镜下通过TFCC骨隧道固定手术方法进行修复,结果表明此类技术可使下尺桡关节稳定性得到较好的恢复。房小栋等^[30]对21例Palmer I B损伤患者行关节镜下经骨与关节囊联合修复,结果显示腕关节疼痛消失,下尺桡关节稳定性恢复,功能得到改善。Liu等^[31]研究报道了25例患者接受关节镜下TFCC深层止点撕脱的修复,且修复过程中不使用其他设备或耗材,平均随访31个月,患肢功能均有显著改善。另外,尺骨正变异是导致TFCC深支修复后临床症状持续存在的因素之

一。有研究报道,在TFCC深层止点撕裂修复后,尺骨正变异程度会下降,但随着病程的进展,尺骨正变异程度会再次增大,进而出现腕尺侧疼痛等症状^[32]。若TFCC损伤程度无法进行手术修复,或修复后反复出现腕尺侧疼痛及腕关节功能障碍,则需要考虑其他术式。祝斌等^[33]用伸肌支持带转位重建下尺桡关节背侧韧带治疗下尺桡关节背侧不稳,能有效缓解关节疼痛,恢复下尺桡关节的稳定性,是治疗慢性下尺桡关节背侧不稳的有效方法。此外,还可行S-K截骨术或关节置换术等术式作为补充^[34]。

Palmer I C型TFCC损伤为尺月及尺三角韧带损伤,表现为TFCC掌侧损伤,临床上不常见,可以选择腕关节镜下清创或者修复,如果韧带损伤无法修复,可做单纯镜下清创^[24]。赵玲珑等^[35]选取8例Palmer I B型掌侧损伤患者和2例Palmer I C型损伤患者,在腕关节镜下经尺骨掌侧入路进行TFCC修复,平均随访20个月,疗效满意。

Palmer I D型TFCC损伤即桡侧缘撕裂,目前此类损伤常常合并桡骨远端骨折,在关节镜下清创还是修复,尚无统一的定论^[36]。Palmer I D型撕裂并不常见,其主要破坏腕关节与尺骨远端之间的关节接触。Trumble等^[37]在关节镜下通过骨隧道将TFCC修复到桡骨,该部位的撕裂可以愈合,使患者的腕部功能得到恢复。

4.2.2 退行性TFCC损伤治疗 Palmer II型TFCC损伤为退行性病变,损伤往往是由于各种原因导致的尺骨正变异阳性,突出的尺骨头反复撞击、磨损TFCC,导致TFCC磨损穿孔,尺月骨软骨软化,周围韧带断裂,严重者形成腕关节炎。因此,对于退行性病变较轻的Palmer II A、II B型,可在腕关节镜下清理及软骨成形术等。对于Palmer II C、II D型,可在腕关节镜下行TFCC清理修复的基础上,对尺骨正变异做出处理,目前临床上常采用尺骨截骨术^[38]、关节镜下Wafer截骨术^[39]等。陈宏等^[39]选取45例尺骨撞击综合征患者,其中22例患者行腕关节镜下Wafer截骨,23例患者行开放尺骨截骨,研究结果表明,当尺骨正变异高度 ≤ 3 mm时,选择腕关节镜下Wafer截骨术具有更好的临床效果。Palmer II E型已处于腕关节退变阶段,是手术禁忌证,可行S-K截骨术或关节置换术作为补救^[34]。

5 总结

随着当前医学的高速发展,TFCC损伤的诊治在

临床上取得了很大的进步。MRI技术、磁共振关节造影术、CT关节造影术和超声检查等辅助技术能够准确辨识TFCC损伤的程度及范围,但腕关节镜检查仍是诊断TFCC损伤的“金标准”。治疗上,当传统意义上的保守治疗效果不佳或失败时,手术已成为TFCC损伤的另一种有效的治疗措施。目前,开放术式修复TFCC因其损伤大、并发症多已在临床上逐渐摒弃。各类型TFCC损伤通过关节镜下修复已成为主要术式,其不仅精准微创,同时能够达到患者预期的治疗效果。但是,TFCC损伤是复杂化多变的,鉴于Palmer分型或者其他分型,损伤治疗的方式也要更加精细化,甚至需要个体化治疗。因此,在各项检查手段和手术方式不断完善的今天,仍有很多关于TFCC损伤的问题需要进一步探讨和研究。

参考文献

- Liu EH, Suen K, Tham SK, et al. Surgical repair of triangular fibrocartilage complex tears: A systematic review[J]. J Wrist Surg, 2021, 10(1): 70-83.
- Johnson JC, Pfeiffer FM, Jouret JE, et al. Biomechanical analysis of capsular repair versus arthroscopic TFCC ulnar tunnel repair for triangular fibrocartilage complex tears[J]. Hand (NY), 2019, 14(4): 547-553.
- Saito T, Sterbenz JM, Chung KC. Chronologic and geographic trends of triangular fibrocartilage complex repair[J]. Hand Clin, 2017, 33(4): 593-605.
- Palmer AK. Triangular fibrocartilage complex lesions: A classification[J]. J Hand Surg Am, 1989, 14(4): 594-606.
- Crowe CS, Kakar S. Structurally intact and functionally incompetent foveal triangular fibrocartilage complex injuries: An under-recognized spectrum of injury[J]. Bone Joint J, 2023, 105-B(1): 5-10.
- Shapiro LM, Yao J. Triangular fibrocartilage complex repair/reconstruction[J]. Hand Clin, 2021, 37(4): 493-505.
- Bernstein DT, Linnell JD, Petersen NJ, et al. Correlation of the lateral wrist radiograph to ulnar variance: A cadaveric study[J]. J Hand Surg Am, 2018, 43(10): e951-e959.
- Schmauss D, Pohlmann S, Lohmeyer JA, et al. Clinical tests and magnetic resonance imaging have limited diagnostic value for triangular fibrocartilaginous complex lesions[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2016, 136(6): 873-880.
- Treiser MD, Crawford K, Iorio ML. Tfcc injuries: Meta-analysis and comparison of diagnostic imaging modalities[J]. J Wrist Surg, 2018, 7(3): 267-272.
- Chung KC, Zimmerman NB, Travis MT. Wrist arthrography versus arthroscopy: A comparative study of 150 cases[J]. J Hand Surg Am, 1996, 21(4): 591-594.
- Schers TJ, van Heusden HA. Evaluation of chronic wrist pain. Arthroscopy superior to arthrography: Comparison in 39 patients[J]. Acta Orthop Scand, 1995, 66(6): 540-542.
- Schmitt R, Christopoulos G, Meier R, et al. Direct MR arthrography of the wrist in comparison with arthroscopy: A prospective study on 125 patients[J]. Rofo, 2003, 175(7): 911-919.
- Wu WT, Chang KV, Mezian K, et al. Ulnar wrist pain revisited: Ultrasound diagnosis and guided injection for triangular fibrocartilage complex injuries[J]. J Clin Med, 2019, 8(10): 1540.
- Slutsky DJ. Current innovations in wrist arthroscopy[J]. J Hand Surg Am, 2012, 37(9): 1932-1941.
- Abe S, Kataoka T, Suzuki R, et al. Arthroscopic triangular fibrocartilage complex reconstruction using a palmaris longus tendon graft[J]. Tech Hand Up Extrem Surg, 2022, 26(2): 93-97.
- Hermansdorfer JD, Kleinman WB. Management of chronic peripheral tears of the triangular fibrocartilage complex[J]. J Hand Surg Am, 1991, 16(2): 340-346.
- Trehan SK, Wall LB, Calfee RP, et al. Arthroscopic diagnosis of the triangular fibrocartilage complex foveal tear: A cadaver assessment[J]. J Hand Surg Am, 2018, 43(7): 680e681-680e685.
- Papapetropoulos PA, Wartinbee DA, Richard MJ, et al. Management of peripheral triangular fibrocartilage complex tears in the ulnar positive patient: Arthroscopic repair versus ulnar shortening osteotomy[J]. J Hand Surg Am, 2010, 35(10): 1607-1613.
- Geissler WB. Arthroscopic knotless peripheral ulnar-sided tfcc repair[J]. J Wrist Surg, 2015, 4(2): 143-147.
- McNamara CT, Colakoglu S, Iorio ML. A systematic review and analysis of palmer type I triangular fibrocartilage complex injuries: Outcomes of treatment[J]. J Hand Microsurg, 2020, 12(2): 116-122.
- Lee JK, Hwang JY, Lee SY, et al. What is the natural history of the triangular fibrocartilage complex tear without distal radioulnar joint instability? [J]. Clin Orthop Relat Res, 2019, 477(2): 442-449.
- Sander AL, Sommer K, Kaiser AK, et al. Outcome of conservative treatment for triangular fibrocartilage complex lesions with stable distal radioulnar joint[J]. Eur J Trauma Emerg Surg, 2021, 47(5): 1621-1625.
- Pfanner S, Diaz L, Ghargozloo D, et al. Tfcc lesions in children and adolescents: Open treatment[J]. J Hand Surg

- Asian Pac Vol, 2018, 23(4):506-514.
- 24 Skalski MR, White EA, Patel DB, et al. The traumatized tffc: An illustrated review of the anatomy and injury patterns of the triangular fibrocartilage complex[J]. Curr Probl Diagn Radiol, 2016, 45(1):39-50.
 - 25 Roh YH, Hong SW, Gong HS, et al. Prognostic factors of arthroscopic debridement for central triangular fibrocartilage complex tears in adults younger than 45 years: A retrospective case series analysis[J]. Arthroscopy, 2018, 34(11):2994-2998.
 - 26 Zachee B, De Smet L, Fabry G. Arthroscopic suturing of tffc lesions[J]. Arthroscopy, 1993, 9(2):242-243.
 - 27 袁辉宗, 滕晓峰, 陈宏, 等. 腕关节镜辅助下滑膜清理加关节囊修复治疗1b型三角纤维软骨复合体损伤[J]. 中华创伤杂志, 2018, 34(9):781-786.
 - 28 de Araujo W, Poehling GG, Kuzma GR. New tuohy needle technique for triangular fibrocartilage complex repair: Preliminary studies[J]. Arthroscopy, 1996, 12(6):699-703.
 - 29 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.
 - 30 房小栋, 顾峰明, 余炯, 等. 腕关节镜下经骨与关节囊联合修复 Atzer 2型三角纤维软骨复合体损伤[J]. 中华手外科杂志, 2022, 38(5):389-393.
 - 31 Liu B, Arianni M, Wu F. Arthroscopic ligament-specific repair for triangular fibrocartilage complex foveal avulsions: A minimum 2-year follow-up study[J]. J Hand Surg Eur Vol, 2021, 46(3):270-277.
 - 32 Shim JI, Im JH, Lee JY, et al. Changes in ulnar variance after a triangular fibrocartilage complex tear[J]. J Wrist Surg, 2019, 8(1):30-36.
 - 33 祝斌, 张健, 黄耀鹏, 等. 伸肌支持带转位重建下尺桡关节背侧韧带治疗下尺桡关节背侧不稳[J]. 中华骨科杂志, 2018, 38(1):31-37.
 - 34 Qian H, Chen G, Liu Z. Treatment of distal radioulnar joint dislocation with spontaneous rupture of extensor tendon by saue-kapandji osteotomy assisted by wrist arthroscopy: A case series and literature review[J]. Medicine (Baltimore), 2018, 97(22):e10752.
 - 35 赵玲瓏, 郑文, 于学军, 等. 腕关节镜下经尺骨掌侧入路修复三角纤维软骨复合体偏掌侧损伤[J]. 中华手外科杂志, 2021, 37(5):387-389.
 - 36 Tunnerhoff HG. Suture techniques for TFCC[J]. Orthopade, 2018, 47(8):655-662.
 - 37 Trumble T. Radial side (1 d) tears[J]. Hand Clin, 2011, 27(3):243-254.
 - 38 尹善青, 潘佳栋, 黄耀鹏, 等. 尺骨斜形截骨短缩结合腕关节镜技术治疗尺骨撞击综合征[J]. 中华骨科杂志, 2020, 40(13):848-855.
 - 39 陈宏, 滕晓峰, 袁辉宗, 等. 腕关节镜辅助尺骨头 Wafer 切除与尺骨短缩截骨术治疗尺骨撞击综合征的疗效比较[J]. 中华创伤骨科杂志, 2020, 22(11):949-954.

(收稿日期 2024-03-04)

(本文编辑 高金莲)

(上接第809页)

- open approach for pediatric inguinal hernia repair in children[J]. Surg Endosc, 2019, 33(10):3243-3250.
- 6 Liu G, Zhang W, Zhou J, et al. Laparoscopic versus open herniorrhaphy for children with inguinal hernia: A meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Medicine (Baltimore), 2020, 99(33):e21557.
 - 7 Mori H, Ishibashi H, Yokota N, et al. Risk factors for metachronous contralateral inguinal hernia after laparoscopic percutaneous extraperitoneal closure for unilateral inguinal hernia in children[J]. Surg Today, 2022, 52(10):1491-1496.
 - 8 陈浩, 姚琪远. 腹股沟疝日间手术特点和并发症处理[J]. 中国实用外科杂志, 2020, 40(7):790-792.
 - 9 Sullivan GA, Skertich NJ, Herberg R, et al. Recurrence following laparoscopic repair of bilateral inguinal hernia in children under five[J]. Am J Surg, 2022, 224(3):1004-1008.
 - 10 曹文利. 腹膜外腹腔镜疝气修补术治疗儿童腹股沟疝的效果及术后机体炎症状态分析[J]. 辽宁医学杂志, 2023, 37(1):25-28.
 - 11 Liu Y, Cao Z, Yang H, et al. Porcine small intestinal submucosa mesh to treat inguinal hernia in young adults using laparoscopic inguinal hernia repair: A retrospective controlled study[J]. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech, 2020, 30(4):367-370.
 - 12 Safa N, Le-Nguyen A, Gaffar R, et al. Open and laparoscopic inguinal hernia repair in children: A regional experience[J]. J Pediatr Surg, 2023, 58(1):146-152.
 - 13 Obayashi J, Yamoto M, Fukumoto K, et al. The comorbidities of recurrent inguinal hernia in children: A systematic review[J]. Pediatr Int, 2023, 65(1):e15547.

(收稿日期 2024-03-21)

(本文编辑 葛芳君)