

•综述•

拇指腕掌关节炎诊治研究进展

王伟 常文凯

摘要 拇指腕掌关节炎是手部常见骨关节炎,患者常表现为疼痛、功能下降和拇指畸形,治疗方式包括保守治疗和手术治疗,但治疗方案目前尚未统一,不同的治疗方案各有利弊。该文就拇指腕掌关节炎解剖特点、病因病理、诊断分期及治疗进行综述。

关键词 拇指腕掌关节炎;解剖;诊断;治疗

DOI: 10.3969/j.issn.1673-7083.2024.04.003

拇指腕掌关节炎是临床常见疾病,其男性发病率约为 7%,女性发病率约为 15%^[1]。它的常见症状为拇指疼痛、功能下降和拇指畸形,诊断需结合患者临床表现、体格检查及辅助检查。它的治疗方式包括保守治疗和手术治疗,目前尚无统一治疗方案,需根据患者疾病特征及个体需要进行选择。本文就拇指腕掌关节炎的解剖特点、病因病理、诊断分期及治疗进行综述,以为后续研究提供新思路。

1 解剖特点

拇指腕掌关节由大多角骨和第一掌骨基底构成,第一掌骨基底呈双凹浅窝状,其曲率半径大于大多角骨,它们共同组成双凹鞍状关节,且关节囊薄而松弛,使拇指可以做多向运动,但也导致拇指腕掌关节存在内在不稳定性。解剖学研究表明,拇指腕掌关节极大地依赖于周围韧带提供的静态稳定性,而其动态稳定性则由附近肌肉提供。目前,学者们已描述了 16 条稳定拇指腕掌关节的韧带,其中背桡韧带和前斜韧带是主要的稳定结构^[2-4]。前斜韧带起于大多角骨掌侧缘,止于第一掌骨基底的尺侧骨突处;背桡韧带起自大多角骨背侧,止于第一掌骨基底。D'Agostino 等^[5]研究认为,背桡韧带是拇指腕掌关节最坚硬、最厚的韧带。

2 病因和病理机制

骨关节炎是常见骨关节退行性疾病,而拇指腕掌关节是常见好发部位,其定义、发病危险因素及病理机制仍在不断研究发展中。拇指腕掌关节炎可分为原发性和继发性两类,继发性拇指腕

掌关节炎可由创伤、关节结构异常等引起,而原发性拇指腕掌关节炎则是多种危险因素共同作用的结果,其中肥胖、高龄、女性均是骨关节炎发展的重要危险因素^[6-7],其他危险因素包括遗传、关节负荷、创伤和职业等^[8-9]。

拇指腕掌关节炎早期退变征兆包括骨赘形成和滑膜炎。骨赘的实质是骨软骨外生骨疣,其会逐渐改变关节表面积和形态,导致关节稳定性下降^[10]。滑膜炎的特征是成纤维细胞样滑膜细胞增殖和巨噬细胞募集,导致滑膜内膜增生,而滑膜内含有多种代谢物和可溶性因子,可导致炎症和软骨损伤^[11]。

3 诊断和分期

拇指腕掌关节炎的诊断主要通过典型临床表现、体格检查和影像学检查来确定。

3.1 临床表现

拇指腕掌关节炎的常见症状为疼痛、进行性畸形及手部功能下降。当患者做握持、旋转等动作时拇指腕掌关节可出现锐痛。随着关节炎进展,第一掌骨可出现背侧半脱位,导致拇指出现“肩征”。研究表明,拇指屈曲时第一掌骨背侧半脱位是关节炎进展的标志^[12]。第一掌指关节出现塌陷、过伸,使拇指产生“Z”字畸形。

诊断时应注意排除拇指狭窄性腱鞘炎、第一伸肌筋膜室腱鞘炎等同样引起拇指腕掌关节疼痛的疾病。可采用研磨试验来帮助区分其他来源的疼痛,试验时将患者的手腕及手指掌心置于中立位,通过抓握和旋转患者拇指腕掌关节来施加轴向压迫,引起疼痛则为阳性。也可以采用压力剪切试验,即通过在前斜韧带上施加压力使拇指腕掌关节产

生剪切力,出现疼痛则表明试验阳性。Sela 等^[13]对 104 例拇指腕掌关节炎患者(127 个关节)的诊断准确性进行比较,结果显示压力剪切试验优于常用的研磨试验。

3.2 辅助检查

影像学检查首选 X 线检查,包括手部正位片、侧位片、斜位片和应力位片。X 线检查可辅助诊断和判断临床分期,早期患者 X 线片可无明显异常,可通过测量应力位 X 线片第一掌骨基底桡偏宽度与关节面宽度比值来评估关节松弛程度^[14]。应力位 X 线片也可用于判断关节半脱位及关节间隙变窄程度。

超声检查可评估关节积液、滑膜炎、血管增多、骨赘等关节炎改变。三维超声检查可精确测量关节滑膜组织体积,其对滑膜体积变化敏感,可用于观察拇指腕掌关节炎的治疗效果^[15]。CT 检查在评估关节炎严重程度方面较常规 X 线检查更可靠,可作为 X 线检查的补充^[16]。不过,目前尚不推荐 CT、磁共振成像(MRI)、超声等检查作为拇指腕掌关节炎的首选检查。

3.3 临床分期

1973 年, Eaton 等^[17]设计了一种拇指腕掌关节炎的 X 线分期: I 期,拇指腕掌关节间隙正常或轻度增宽,大多角骨掌骨的半脱位 < 关节面的 1/3,关节轮廓正常; II 期,拇指腕掌关节间隙变窄,大多角骨掌骨的半脱位 < 关节面的 1/3,骨赘或游离体直径 < 2 mm; III 期,拇指腕掌关节间隙进一步减小,大多角骨掌骨的半脱位 ≥ 关节面的 1/3,骨赘或游离体直径 ≥ 2 mm,出现软骨下囊肿或骨硬化; IV 期,出现第二腕掌关节受累或较少见的舟骨-大多角骨关节、大多角骨-小多角骨关节受累。该分期被广泛接受,目前仍是制订治疗方案的主要依据。但是该分期存在局限性,即患者感知的症状严重程度与 X 线检查提示的骨关节炎程度一致性较低^[18]。Ladd 等^[19]通过测量大多角骨高度和宽度比提出 ThOA 指数,与 Eaton 分期相比,该方法所示的拇指腕掌关节炎严重程度与手术相关性更高。

4 治疗

4.1 保守治疗

Eaton 分期 I 期的患者可采取保守治疗,包括健康教育、运动疗法、夹板固定、使用非甾体抗炎药、关节内药物注射等。Esteban Lopez 等^[20]的研究表明,非手术治疗(运动疗法和夹板治疗)可以获得

长期稳定的治疗效果,可作为拇指腕掌关节炎患者的首选治疗方案。

4.1.1 夹板固定

夹板固定可使关节休息、减少机械应力,从而减轻炎症和疼痛,恢复关节功能。Can 等^[21]将 63 例轻度拇指腕掌关节炎患者随机分为夹板组和非夹板组,6 周后发现,夹板组患者的疼痛、僵硬程度、功能、加拿大骨关节炎手部指数评分和上肢快速残疾问卷(Q-DASH)评分均优于非夹板组,而且手指握力和捏力较非夹板组显著增加。Marotta 等^[22]的研究显示,在夹板固定治疗中,长热塑性夹板是缓解疼痛的最佳选择,而短热塑性夹板是恢复功能的最佳选择。该研究提示,在使用夹板治疗时应先使用长刚性夹板,然后使用短刚性夹板,这样可能获得更大的临床受益。

4.1.2 关节内药物注射

自体脂肪组织对免疫调节、炎症和血管生成具有潜在协同作用^[23],关节内注射自体脂肪已应用于骨关节炎治疗中^[24-25]。研究表明,对拇指腕掌关节炎患者给予关节内注射自体脂肪,可减轻疼痛并改善手部功能^[26-27]。Haas 等^[28]的研究对 99 个腕掌关节行自体脂肪注射,结果显示从第 2 周开始,关节活动和休息时的疼痛均明显缓解。富血小板血浆(PRP)是生长因子和炎症介质的自体浓缩混合物,具有恢复软骨缺损的潜力^[29]。Malahias 等^[30]比较甲泼尼龙联合利多卡因关节内注射与 PRP 关节内注射治疗拇指腕掌关节炎的效果,结果显示 PRP 在缓解症状、恢复关节功能方面优于甲泼尼龙联合利多卡因,且治疗效果更持久。透明质酸也广泛应用于拇指腕掌关节炎治疗中,其可以恢复因关节滑液减少导致的弹性下降。Koh 等^[31]研究发现,在拇指腕掌关节炎患者关节腔内注射透明质酸联合非甾体抗炎药,可有效缓解关节疼痛。

4.2 手术治疗

对于保守治疗无效且持续性疼痛和功能障碍的患者可采取手术治疗。这类患者对应的 Eaton 分期一般为 II~IV 期,但部分 I 期患者也可采取手术治疗。按照是否保留关节可将手术治疗分为关节外手术(保留关节)和关节内手术(不保留关节)。目前,拇指腕掌关节炎的最佳手术治疗方案尚无共识。

4.2.1 关节外手术

与开放手术相比,关节镜手术的优点在于可

以更精确地评估关节面和滑膜,手术创伤小,术后恢复快,操作时间短。有研究表明,接受关节镜下清创术和滑膜切除术的患者术后功能恢复优于保守治疗^[32]。随着关节镜技术不断发展,在关节镜下已可以完成掌骨截骨术、大多角骨切除联合韧带重建肌腱填塞(LRTI)、关节融合术等操作^[33-34]。

韧带松弛可导致腕掌关节不稳和退行性疾病进展。早期的韧带重建术主要集中于掌侧前斜韧带^[35]。Eaton 描述了一种重建掌侧韧带的技术,他们将桡侧腕屈肌腱的桡侧部分穿过拇指掌骨底部,并将其缝合到拇长展肌肌腱上^[17]。该方法也是目前常用的韧带重建术式。随着对解剖的进一步研究,背侧韧带的重要性不断提升^[36],也出现了重建背侧韧带的技术^[37]。

目前的解剖学研究显示,支配拇指腕掌关节的神经包括尺神经深支、第一骨间隙的背侧关节神经、正中神经大鱼际支、正中神经掌皮支、臂前外侧皮神经、桡神经浅支及其分支^[38]。关节去神经术通过去除关节神经支配达到减轻疼痛的目的,其优势在于对关节结构破坏程度低,恢复期短,康复锻炼需求低^[39]。Dellon 等^[40]报道了 3 例行第一腕掌关节掌侧去神经术治疗的拇指腕掌关节炎患者,平均随访时间为 125.6 个月,结果显示患者疼痛评分从平均 8.7 分降低到 0.67 分,关节功能保持良好。关节去神经术的术后并发症包括伤口感染、皮瓣坏死或感觉异常^[41]。目前,该手术并未作为治疗拇指腕掌关节炎的常规手术。

当拇指位于屈曲、内收的功能位时,关节掌侧所受压力最大。掌骨截骨术通过 30° 掌骨楔形截骨使掌骨外展,将机械应力从受磨损的关节掌侧转移至相对完整的关节背侧,能够减少拇指腕掌关节磨损,恢复关节稳定性,其适用于 Eaton 分期 I、II 期的早期关节炎患者。Hazewinkel 等^[42]评估了 52 例拇指腕掌关节炎 Eaton 分期 I、II 期接受手术治疗的患者,其中 17 例(33%)接受掌骨截骨术,35 例(67%)接受拇指腕掌关节置换术,在中期随访中,两组的治疗结局相似,而截骨术组的疼痛评分略高。

4.2.2 关节内手术

大多角骨切除联合 LRTI 术由 Burton 等^[43]首次提出,是目前治疗拇指腕掌关节炎最常用的治疗方案^[44]。该术式的核心在于切除大多角骨后使用自体软组织填塞,以减少术后掌骨下沉,并重

建前斜韧带来维持关节稳定性,桡侧腕屈肌腱是最常用的供体肌腱。大多角骨切除后,Tightrope 韧带重建术通过模拟前斜韧带将第一掌骨悬吊在第二掌骨上,也可有效防止掌骨下沉^[45]。有研究显示,大多角骨切除联合 LRTI 术与单纯缝合悬吊关节成形术治疗拇指基底部关节炎的效果无显著差异^[46]。

关节融合术适用于对功能要求较高的年轻患者,可显著缓解退行性拇指腕掌关节炎患者的疼痛,稳定的拇指根部可以提供更多力量^[47]。Li 等^[48]将 39 例患者随机分为两组,22 例接受拇指腕掌关节融合术,17 例接受大多角骨切除联合 LRTI 术,结果显示两种技术均能缓解疼痛并提高握力,关节融合术表现出更好的握力,而大多角骨切除联合 LRTI 术表现出更好的运动功能。不过,与大多角骨切除联合 LRTI 术相比,关节融合术有更多的并发症报道^[49]。

关节置换术的优势在于可以避免掌骨下沉,保持关节生物力学,快速恢复拇指功能,避免邻近关节医源性并发症发生。而它的缺点在于手术难度高,并发症发生率高^[50]。所使用的人工关节包括硅胶、Artelon、Stablyx、金属和热解碳植入物等。由于该手术的并发症发生率较高,临床应用受到限制。Froschauer 等^[51]对人工关节置换术和悬吊关节成形术进行比较研究,结果显示关节置换组获得更好的功能结果,但是其并发症发生率(41.4%)显著高于悬吊关节成形组(10.8%)。展望未来,随着材料学和手术技术进一步发展,人工拇指腕掌关节置换术有望获得更广泛的应用。

5 结语

拇指腕掌关节炎是手部常见骨关节炎,目前对其最佳治疗方案尚无共识。对于早期患者可选择保守治疗,对于保守治疗无效且有持续疼痛或功能障碍的患者可选择手术治疗。目前,应用最广泛的术式为大多角骨切除联合 LRTI 术。临床医生应结合患者症状、辅助检查、疾病分期及功能需求提供个体化治疗方案,以求获得更好的临床结果。

参考文献

- [1] Haara MM, Heliövaara M, Kröger H, et al. Osteoarthritis in the carpometacarpal joint of the thumb. Prevalence and associations with disability and mortality[J]. J Bone Joint Surg Am, 2004, 86(7): 1452-1457.
- [2] Halilaj E, Rainbow MJ, Moore DC, et al. In vivo recruitment patterns in the anterior oblique and dorsoradial ligaments of the first

- carpometacarpal joint[J]. *J Biomech*, 2015, 48(10): 1893-1898.
- [3] Norose M, Nimura A, Tsutsumi M, et al. Anatomical study for elucidating the stabilization mechanism in the trapeziometacarpal joint[J]. *Sci Rep*, 2022, 12: 20790.
 - [4] Ladd AL, Lee J, Hagert E. Macroscopic and microscopic analysis of the thumb carpometacarpal ligaments[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2012, 94(16): 1468-1477.
 - [5] D'Agostino P, Kerkhof FD, Shahabpour M, et al. Comparison of the anatomical dimensions and mechanical properties of the dorsoradial and anterior oblique ligaments of the trapeziometacarpal joint[J]. *J Hand Surg Am*, 2014, 39(6): 1098-1107.
 - [6] Rydberg M, Dahlin LB, Gottsäter A, et al. High body mass index is associated with increased risk for osteoarthritis of the first carpometacarpal joint during more than 30 years of follow-up[J]. *RMD Open*, 2020, 6(3): e001368.
 - [7] Wolf JM, Scher DL, Etchill EW, et al. Relationship of relaxin hormone and thumb carpometacarpal joint arthritis[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2014, 472(4): 1130-1137.
 - [8] Magnusson K, Turkiewicz A, Haugen IK, et al. The genetic contribution to hand osteoarthritis[J]. *Osteoarthritis Cartilage*, 2022, 30(10): 1385-1389.
 - [9] Wolf JM, Turkiewicz A, Atroshi I, et al. Occupational load as a risk factor for clinically relevant base of thumb osteoarthritis[J]. *Occup Environ Med*, 2020, 77(3): 168-171.
 - [10] Crisco JJ, Morton AM, Moore DC, et al. Osteophyte growth in early thumb carpometacarpal osteoarthritis[J]. *Osteoarthritis Cartilage*, 2019, 27(9): 1315-1323.
 - [11] Sanchez-Lopez E, Coras R, Torres A, et al. Synovial inflammation in osteoarthritis progression[J]. *Nat Rev Rheumatol*, 2022, 18(5): 258-275.
 - [12] Morton AM, Moore DC, Ladd AL, et al. Dorsal subluxation of the first metacarpal during thumb flexion is an indicator of carpometacarpal osteoarthritis progression[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2023, 481(6): 1224-1237.
 - [13] Sela Y, Seftchick J, Wang WL, et al. The diagnostic clinical value of thumb metacarpal grind, pressure-shear, flexion, and extension tests for carpometacarpal osteoarthritis[J]. *J Hand Ther*, 2019, 32(1): 35-40.
 - [14] 李建峰, 李海雷, 刘井达, 等. I 期拇指腕掌关节炎应力位影像学评估的研究及临床意义 [J]. *中华手外科杂志*, 2018, 34(6): 423-425.
 - [15] du Toit C, Dima R, Papernick S, et al. Three-dimensional ultrasound to investigate synovitis in first carpometacarpal osteoarthritis: a feasibility study[J]. *Med Phys*, 2024, 51(2): 1092-1104.
 - [16] Kim YI, Ryu JS, Kim JK, et al. Quantitative bone single-photon emission CT/CT parameters reflect pain and functional status of symptomatic basal joint arthritis of the thumb[J]. *Bone Joint J*, 2021, 103B(8): 1380-1385.
 - [17] Eaton RG, Littler JW. Ligament reconstruction for the painful thumb carpometacarpal joint[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1973, 55(8): 1655-1666.
 - [18] Berger AJ, Momeni A, Ladd AL. Intra- and interobserver reliability of the Eaton classification for trapeziometacarpal arthritis: a systematic review[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2014, 472(4): 1155-1159.
 - [19] Ladd AL, Messana JM, Berger AJ, et al. Correlation of clinical disease severity to radiographic thumb osteoarthritis index[J]. *J Hand Surg Am*, 2015, 40(3): 474-482.
 - [20] Esteban Lopez LMJ, Hoogendam L, Vermeulen GM, et al. Long-term outcomes of nonsurgical treatment of thumb carpometacarpal osteoarthritis: a cohort study[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2023, 105(23): 1837-1845.
 - [21] Can A, Tezel N. The effects of hand splinting in patients with early-stage thumb carpometacarpal joint osteoarthritis: a randomized, controlled study[J]. *Turk J Med Sci*, 2020, 50(8): 1857-1864.
 - [22] Marotta N, Demeco A, Marinaro C, et al. Comparative effectiveness of orthoses for thumb osteoarthritis: a systematic review and network meta-analysis[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2021, 102(3): 502-509.
 - [23] Bora P, Majumdar AS. Adipose tissue-derived stromal vascular fraction in regenerative medicine: a brief review on biology and translation[J]. *Stem Cell Res Ther*, 2017, 8(1): 145.
 - [24] Lapuente JP, Dos-Anjos S, Blázquez-Martínez A. Intra-articular infiltration of adipose-derived stromal vascular fraction cells slows the clinical progression of moderate-severe knee osteoarthritis: hypothesis on the regulatory role of intra-articular adipose tissue[J]. *J Orthop Surg Res*, 2020, 15(1): 137.
 - [25] Simunec D, Salari H, Meyer J. Treatment of grade 3 and 4 osteoarthritis with intraoperatively separated adipose tissue-derived stromal vascular fraction: a comparative case series[J]. *Cells*, 2020, 9(9): 2096.
 - [26] Karagergou E, Ligomenou T, Chaidis B, et al. Evaluation of adipose cell-based therapies for the treatment of thumb carpometacarpal joint osteoarthritis[J]. *Biomolecules*, 2022, 12(3): 473.
 - [27] Froschauer SM, Holzbauer M, Wenny R, et al. Autologous fat transplantation for thumb carpometacarpal joint osteoarthritis (liparthroplasty): a case series with two years of follow-up[J]. *J Clin Med*, 2020, 10(1): 113.
 - [28] Haas EM, Eisele A, Arnoldi A, et al. One-year outcomes of intraarticular fat transplantation for thumb carpometacarpal joint osteoarthritis: case review of 99 joints[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2020, 145(1): 151.
 - [29] Xie X, Zhang C, Tuan RS. Biology of platelet-rich plasma and its clinical application in cartilage repair[J]. *Arthritis Res Ther*, 2014, 16(1): 204.
 - [30] Malahias MA, Roumeliotis L, Nikolaou VS, et al. Platelet-rich plasma versus corticosteroid intra-articular injections for the treatment of trapeziometacarpal arthritis: a prospective randomized controlled clinical trial[J]. *Cartilage*, 2021, 12(1): 51-61.
 - [31] Koh SH, Lee SC, Lee WY, et al. Ultrasound-guided intra-articular injection of hyaluronic acid and ketorolac for osteoarthritis of the carpometacarpal joint of the thumb: a retrospective comparative study[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(19): e15506.
 - [32] Furia JP. Arthroscopic debridement and synovectomy for treating basal joint arthritis[J]. *Arthroscopy*, 2010, 26(1): 34-40.
 - [33] Desmoineaux P, Delaroche C, Moslemi A, et al. Partial arthroscopic trapeziectomy with or without ligament reconstruction to treat primary thumb carpometacarpal joint osteoarthritis[J]. *Hand Surg*

- Rehabil, 2021, 40S: S62-S70.
- [34] Komura S, Hirakawa A, Hirose H, et al. Minimally invasive arthroscopy-assisted arthrodesis for thumb carpometacarpal osteoarthritis[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2024, 144(2): 967-974.
- [35] Jongen IC, Nieuwdorp NJ, Hundepool CA, et al. Ligament reconstruction in thumb carpometacarpal joint instability: a systematic review[J]. JPRAS Open, 2024, 39: 237-248.
- [36] Lin JD, Karl JW, Strauch RJ. Trapeziometacarpal joint stability: the evolving importance of the dorsal ligaments[J]. Clin Orthop Relat Res, 2014, 472(4): 1138-1145.
- [37] Kerkhof FD, Vereecke EE, Vanovermeire O, et al. Trapeziometacarpal stabilization through dorsoradial ligament reconstruction: an early post-surgery in vivo biomechanical analyses[J]. J Orthop Res, 2018, 36(11): 2851-2864.
- [38] Tran J, Peng P, Ho L, et al. Innervation of thumb carpometacarpal joint: implications for diagnostic block and denervation procedures[J]. Reg Anesth Pain Med, 2023: rapm-2023-105009.
- [39] Zhu SL, Chin B, Sarraj M, et al. Denervation as a treatment for arthritis of the hands: a systematic review of the current literature[J]. Hand (N Y), 2023, 18(2): 183-191.
- [40] Dellon AL. Volar denervation and osteophyte resection to relieve volar CMC joint pain[J]. Case Reports Plast Surg Hand Surg, 2017, 4(1): 13-16.
- [41] van der Meulen C, van de Stadt LA, Claassen A, et al. Surgical denervation as a treatment strategy for pain in hand osteoarthritis: a systematic literature review[J]. RMD Open, 2023, 9(3): e003134.
- [42] Hazewinkel MHJ, DiGiovanni P, Miyamura S, et al. Patient-reported outcomes after surgical treatment of early osteoarthritis of the first carpometacarpal joint[J]. Hand (N Y), 2023, 18(8): 1275-1283.
- [43] Burton RI, Pellegrini VD. Surgical management of basal joint arthritis of the thumb. Part II. Ligament reconstruction with tendon interposition arthroplasty[J]. J Hand Surg Am, 1986, 11(3): 324-332.
- [44] Ottenhoff JSE, Teunis T, Janssen SJ, et al. Variation in offer of operative treatment to patients with trapeziometacarpal osteoarthritis[J]. J Hand Surg Am, 2020, 45(2): 123-130.e1.
- [45] Dréant N. Mini TightRope® suture button indications for thumb basal joint arthritis[J]. Hand Surg Rehabil, 2021, 40: S77-S82.
- [46] Suszynski TM, Fowler JR, Munsch M, et al. Prospective cohort study comparing ligament reconstruction with tendon interposition and suture-only suspension arthroplasty[J]. Plast Reconstr Surg, 2023, 152(2): 375.
- [47] Save AV, Wolfe SW, Victoria C, et al. Trapeziometacarpal joint arthrodesis using a cannulated compression screw and locking plate construct[J]. HSS J, 2022, 18(4): 559-565.
- [48] Li J, Li D, Tian G, et al. Comparison of arthrodesis and arthroplasty of Chinese thumb carpometacarpal osteoarthritis[J]. J Orthop Surg Res, 2019, 14(1): 404.
- [49] Vermeulen GM, Brink SM, Slijper H, et al. Trapeziometacarpal arthrodesis or trapeziectomy with ligament reconstruction in primary trapeziometacarpal osteoarthritis: a randomized controlled trial[J]. J Bone Joint Surg Am, 2014, 96(9): 726-733.
- [50] Duerinckx J, Verstreken F. Total joint replacement for osteoarthritis of the carpometacarpal joint of the thumb: why and how?[J]. EFORT Open Rev, 2022, 7(6): 349-355.
- [51] Froschauer SM, Holzbauer M, Schnelzer RF, et al. Total arthroplasty with Ivory® prosthesis versus resection-suspension arthroplasty: a retrospective cohort study on 82 carpometacarpal-I osteoarthritis patients over 4 years[J]. Eur J Med Res, 2020, 25(1): 13.

(收稿日期 : 2024-02-27)

(本文编辑 : 杨晓娟)