

· 临床论著 ·

镜下松解与手法松解治疗全膝关节置换术后僵硬[△]

刘毅^{1,2}, 蒋洪宇^{1,2}, 刘一凡^{1,2}, 孟洪正¹, 张明¹, 张文强^{1*}

(1. 山东第一医科大学第一附属医院, 山东济南 250014; 2. 山东第一医科大学, 山东济南 271009)

摘要: [目的] 比较关节镜下松解联合手法松解与麻醉下单纯手法松解治疗全膝关节置换术后晚期关节僵硬的临床疗效。[方法] 回顾性分析2016年1月—2019年8月治疗40例TKA术后晚期僵硬患者的临床资料。依据医患沟通结果, 19例采用镜下松解联合手法松解(联合组), 另外21例采用单纯手法松解(手法组)。比较两组围手术期、随访和影像资料。[结果] 两组患者均顺利完成手术。虽然联合组手术时间[(65.4±12.4)min vs (27.7±5.3)min, $P<0.05$]显著长于手法组, 但是前者术中最大屈膝[(105.4±12.8)° vs (97.4±11.6)°, $P<0.05$]和伸膝角度[(0.8±1.9)° vs (3.7±2.5)°, $P<0.05$]均显著优于后者。所有患者随访平均(26.7±6.9)个月, 两组间完全负重活动时间差异无统计学意义($P>0.05$)。随时间推移, 两组VAS疼痛评分显著降低($P<0.05$), 而膝关节ROM、KSS临床和KSS功能评分以及HSS评分均显著增加($P<0.05$)。术前两组间上述指标的差异均无统计学意义($P>0.05$), 末次随访时, 联合组HSS评分[(79.8±5.1) vs (74.2±4.3), $P<0.05$]、KSS临床[(88.6±3.4) vs (83.9±3.2), $P<0.05$]和KSS功能评分[(85.7±3.5) vs (82.1±3.3), $P<0.05$]及膝关节ROM[(93.4±6.5)° vs (87.2±6.3)°, $P<0.05$]均显著优于手法组。影像方面, 随时间推移, 两组患者FTA角、假体松动和异位骨化均无显著变化($P>0.05$), 相应时间点, 两组上述指标的差异均无统计学意义($P>0.05$)。[结论] 镜下松解联合手法松解治疗TKA术后晚期僵硬能有效改善膝关节活动度, 具有良好的临床疗效和较低的并发症发生率。

关键词: 全膝关节置换术, 膝关节僵硬, 关节镜下松解, 麻醉下手法松解

中图分类号: R687.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478(2023)10-0865-05

Arthroscopic release combined with manual release for joint stiffness following total knee arthroplasty // LIU Yi^{1,2}, JIANG Hong-yu^{1,2}, LIU Yi-fan^{1,2}, MENG Hong-zheng¹, ZHANG Ming¹, ZHANG Wen-qiang¹. 1. The First Affiliated Hospital, Shandong First Medical University, Jinan 250014, China; 2. Shandong First Medical University, Jinan 271009, China

Abstract: [Objective] To compare the clinical efficacy of arthroscopic release combined with manual release versus manual release only under anesthesia for advanced joint stiffness following total knee arthroplasty (TKA). **[Methods]** A retrospective study was performed on 40 patients who received release for advanced knee stiffness after TKA from January 2017 to August 2021. According to doctor-patient communication, 19 patients received arthroscopic release combined with manual release (the combined group), while the other 21 patients received manual release alone. The documents regarding perioperative period, follow-up and images were compared between the two groups. **[Results]** All patients in both groups were operated smoothly. Although the combined group consumed significantly longer operative time [(65.4±12.4)min vs (27.7±5.3)min, $P<0.05$] than the manual group, the former got significantly greater maximum knee flexion [(105.4±12.8)° vs (97.4±11.6)°, $P<0.05$] and knee extension [(0.8±1.9)° vs (3.7±2.5)°, $P<0.05$] than the latter intraoperatively. All patients were followed up for a mean of (26.7±6.9) months, and there was no significant difference in the time to resume full weight-bearing activity between the two groups ($P>0.05$). The VAS score for pain decreased significantly ($P<0.05$), while the KSS clinical and functional scores, HSS score as well as knee extension-flexion range of motion (ROM) increased significantly in both groups over time ($P<0.05$). There was no significant difference in the above indexes between the two groups before surgery ($P<0.05$), but the combined group proved significantly superior to the manual group in terms of HSS score [(79.8±5.1) vs (74.2±4.3), $P<0.05$], KSS clinical score [(88.6±3.4) vs (83.9±3.2), $P<0.05$], KSS function score [(85.7±3.5) vs (82.1±3.3), $P<0.05$], and knee ROM [(93.4±6.5)° vs (87.2±6.3)°, $P<0.05$] at the latest follow-up. Radiographically, femorotibial angle (FTA), states of prosthesis loosening, and ectopic ossification remained unchanged over time in both groups ($P>0.05$), which were not significantly different between the two groups at any corresponding time points ($P>0.05$). **[Conclusion]** The arthroscopic release

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2023.10.01

[△]基金项目:山东省重点研发计划项目(编号:2019GSF108112);山东省自然科学基金面上项目(编号:ZR2022MH299)

作者简介:刘毅,硕士研究生,研究方向:骨关节疾病,(电话)19524698682,(电子信箱)a1019593651@163.com

*通信作者:张文强,(电话)13589015838,(电子信箱)qsfzwq@sina.com

combined with manual release does effectively improve the knee range of motion with good clinical efficacy and low complications for the knee stiffness following TKA.

Key words: total knee arthroplasty, knee stiffness, arthroscopic release, manual release under anesthesia

随着老龄化社会的发展,全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)的数量将在未来持续增长。关节僵硬是 TKA 术后的并发症之一,发生率为 1.3%~6.3%^[1, 2], 对手术效果及患者满意度造成了严重影响^[3]。许多危险因素与关节僵硬的发展有关,包括术前关节活动度(range of motion, ROM)差、手术技术错误、患者缺乏康复锻炼依从性、感染、复杂性区域疼痛综合征和异位骨化等^[4-6]。术后患者就诊时间在很大程度上决定了关节僵硬的治疗方法。当在手术后的前 3 个月内就诊时,关节僵硬的主要治疗包括麻醉下手法松解和物理治疗^[7, 8]。这种治疗方法已被证明是有效的,显著改善了膝关节 ROM 和膝关节功能评分^[9]。TKA 术后 3 个月以上关节僵硬的患者和先前物理治疗失败的患者通过手法松解治疗时,膝关节 ROM 和功能评分的增加减少^[9]。而且,在手法松解过程中,有更高的假体周围骨折和髌腱断裂的风险^[10]。这些患者的其他治疗方案包括关节镜下粘连松解和关节翻修术^[11]。目前对于 TKA 术后晚期僵硬(术后>3 个月)的最佳治疗方法尚无共识,需进一步研究。为了评估镜下松解联合手法松解治疗 TKA 术后晚期僵硬的临床疗效,本研究回顾性分析 2016 年 1 月—2019 年 8 月行镜下松解联合手法松解治疗 TKA 术后晚期僵硬的患者 19 例,与同期行手法松解治疗的 21 例关节僵硬患者进行对比,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准:(1)症状和体征明确,诊断为 TKA 术后膝关节僵硬;(2)膝关节伸直受限 $\geq 10^\circ$ 或膝关节屈曲受限 $\leq 90^\circ$;(3)病程至少 3 个月,经非手术治疗后膝关节活动度无明显改善。

排除标准:(1)因术后感染、假体尺寸不适、假体位置不良导致的膝关节僵硬;(2)术前资料不完整,术后随访无 KSS 评分和膝关节活动度等评价指标。

1.2 一般资料

回顾性分析 2016 年 1 月—2019 年 8 月手术治疗的 TKA 术后僵硬患者的临床资料,共 40 例符合上述标准,纳入本研究。依据术前医患沟通结果,将患者

分为两组。联合组 19 例,手法组 21 例,两组术前一般资料见表 1,两组患者治疗前在年龄、性别、BMI、初次 TKA 后时间、侧别和假体类型的差异均无统计学意义($P>0.05$)。本研究通过医院伦理委员会批准,所有患者均知情同意。

表 1 两组患者术前一般资料与比较

指标	联合组 (n=19)	手法组 (n=21)	P 值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	67.7 \pm 3.7	69.2 \pm 4.3	0.247
性别(例,男/女)	10/9	12/9	0.775
BMI(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	26.1 \pm 2.4	26.8 \pm 2.3	0.352
初次 TKA 后时间(月, $\bar{x} \pm s$)	4.5 \pm 1.3	4.1 \pm 1.1	0.299
侧别(例,左/右)	8/11	10/11	0.726
假体类型(膝, PS/CR)	17/2	18/3	0.905

1.3 手术方法

联合组:采用硬腰联合麻醉,取平卧位,选择膝关节前内、外侧入路作为关节镜手术入路,首先将关节镜置于髌间窝处,使用电动刨刀切除其间的纤维粘连带,明确假体的位置,在关节镜刚开始进入膝关节时,操作空间非常小,注意避免损伤股骨假体表面和聚乙烯垫片。然后使用电动刨刀松解髌上囊的瘢痕组织,必要时向近侧切除股中间肌瘢痕组织,纵向切开髌内外侧支持带,重建内外侧沟。松解切除髌股关节、胫股关节之间的纤维粘连带,同时切除过度增生的滑膜组织。清理后再手法被动屈曲膝关节,操作时注意避免使用暴力,防止损伤伸膝装置,首先用软垫垫高患侧足跟,缓慢被动压伸患膝关节,患膝逐渐伸直至 0°,然后将关节屈膝角度尽量恢复至 120°左右。术后第 1 d 即开始进行伸屈膝功能锻炼,逐渐恢复最大活动度。

手法组:采用静脉麻醉,取平卧位,首先用软垫垫高患侧足跟,缓慢被动压伸患膝关节,患膝逐渐伸直至 0°,然后在膝关节肌肉放松状态下柔和被动屈膝 120°左右,甚至更大角度(视具体情况决定)。在松解过程中能够感觉到增生的瘢痕被松解开的撕裂感,如果遇阻力可以暂时停止,以免损伤伸膝装置及假体周围骨折。伸膝后再行屈膝,反复操作 5 次,避免使用暴力循序渐进,缓慢轻柔用力。

术后处理:患侧膝关节间歇冰敷、局部应用蜡

疗, 以减轻疼痛和关节肿胀; 股四头肌神经电刺激治疗, 帮助恢复四头肌功能; 术后早期指导患者主动进行膝关节屈伸活动 (每组 20 次, 每日 5 组, 功能锻炼前行膝关节热敷, 锻炼后局部冷敷), 加强股四头肌、腘绳肌锻炼。出院后在医师的指导下进行膝关节功能康复训练, 定期随访。

1.4 评价指标

记录两组围手术期资料, 包括手术时间、术中最大伸屈膝角度, 采用局部肿胀视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS) (0~10, 0 为无肿胀, 10 为最严重肿胀)、疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS)、下地行走时间, 住院时间、住院费用和早期并发症。采用疼痛 VAS 评分、美国膝协会 (American Knee Society Score, KSS) 临床评分和功能评分, 美国特殊外科医院 (Hospital for Special Surgery, HSS) 评分以及膝伸-屈活动度 (range of motion, ROM) 评价临床效果。记录随访过程中有无肿痛、感染、假体周围骨折、再僵硬, 翻修手术等情况。行影像检查, 测量股胫角 (femorotibial angle, FTA), 观察有无假体松动、异位骨化。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 资料呈正态分布时, 两组间比较采用独立样本 t 检验; 组内时间点比较采用单因素方差分析; 资料呈非正态分布时, 采用秩和检验。计数资料采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。等级资料两组比较采用 Mann-Whitney U 检验, 组内比较采用多个相关资料的 Friedman 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期情况

两组患者均顺利完成手术。围手术期资料见表 2。联合组手术时间显著长于手法组 ($P < 0.05$), 但联合组术中最大屈膝和伸膝角度均显著优于手法组 ($P < 0.05$)。与术后第 1 d 相比, 术后 3、7 d, 两组肿胀 VAS 评分和疼痛 VAS 评分均显著减少 ($P < 0.05$)。相应时间点, 联合组肿胀 VAS 评分均显著高于手法组 ($P < 0.05$), 但两组间疼痛 VAS 评分的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。联合组住院时间和住院费用显著大于手法组 ($P < 0.05$)。联合组无严重并发症, 但是手法组中有 1 例髌骨骨折, 2 例关节腔积液, 经保守治疗后恢复良好。

2.2 随访结果

所有患者均获随访, 随访时间 12~45 个月, 平均 (26.7±6.9) 个月。两组随访资料见表 3。两组间完全负重活动时间差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。随时间推移, 两组 VAS 疼痛评分显著降低 ($P < 0.05$), 而膝关节 ROM、KSS 临床和 KSS 功能评分以及 HSS 评分均显著增加 ($P < 0.05$)。术前两组间上述指标的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 术后 6 个月, 联合组 HSS 评分、KSS 临床和 KSS 功能评分显著优于手法组 ($P < 0.05$)。末次随访时, 联合组 HSS 评分、KSS 临床和 KSS 功能评分及膝关节 ROM 均显著优于手法组 ($P < 0.05$)。

表 2 两组患者围手术期资料 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	联合组 (n=19)	手法组 (n=21)	P 值
手术时间 (min)	65.4±12.4	27.7±5.3	<0.001
术中最大伸膝角 (°)	0.8±1.9	3.7±2.5	<0.001
术中最大屈膝角 (°)	105.4±12.8	97.4±11.6	0.045
肿胀 VAS 评分 (分)			
术后 1 d	5.8±1.9	4.4±1.6	0.016
术后 3 d	4.3±1.2	3.4±1.4	0.036
术后 7 d	3.1±0.8	2.4±1.1	0.028
P 值	<0.001	<0.001	
疼痛 VAS 评分 (分)			
术后 1 d	5.2±1.5	5.4±1.4	0.665
术后 3 d	4.4±1.2	4.7±1.3	0.454
术后 7 d	3.3±1.2	3.5±1.0	0.569
P 值	<0.001	<0.001	
下地行走时间 (d)	1.4±0.3	1.2±0.4	0.084
住院时间 (d)	2.8±0.7	1.9±0.6	<0.001
住院费用 (元)	13 485.6±876.4	3 692.4±437.7	<0.001

随访期间联合组无严重不良事件。手法组 1 例术后 3 个月时肿痛加剧, 经消肿止痛治疗后恢复; 1 例术后 2 个月时再僵硬, 经镜下松解治疗加强康复锻炼, 术后 1 年随访患者恢复良好。两组患者均未发生感染、脱位, 均无 TKA 翻修术者。

2.3 影像评估

两组影像测量结果见表 4, 随时间推移, 两组患者 FTA 角、假体松动和异位骨化均无显著变化 ($P > 0.05$)。相应时间点, 两组 FTA 角、假体松动和异位骨化发生的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。典型病例见图 1。



图 1 患者，女，65 岁，TKA 术后右膝关节僵硬，行镜下松解联合手法松解治疗 1a, 1b: 术前右膝正侧位 X 线片示膝关节内翻，关节内侧间隙减小，骨质增生 1c, 1d: 松解术后末次随访右膝正侧位 X 线片示假体位置良好，力线正常

表 3 两组患者随访结果 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	联合组 (n=19)	手法组 (n=21)	P 值
完全负重活动时间 (d)	4.7±0.7	4.5±0.6	0.337
VAS 评分 (分)			
术前	5.1±0.7	4.8±0.6	0.153
术后 6 个月	1.9±0.6	2.1±0.5	0.258
末次随访	1.7±0.5	1.8±0.4	0.488
P 值	<0.001	<0.001	
HSS (分)			
术前	57.8±6.4	60.9±5.7	0.113
术后 6 个月	77.6±5.8	71.3±4.6	<0.001
末次随访	79.8±5.1	74.2±4.3	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
KSS 临床评分 (分)			
术前	72.3±3.1	71.1±2.7	0.199
术后 6 月	85.3±3.2	80.6±2.9	<0.001
末次随访	88.6±3.4	83.9±3.2	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
KSS 功能评分 (分)			
术前	65.4±2.8	67.2±2.9	0.054
术后 6 个月	84.2±3.6	80.7±3.2	<0.001
末次随访	85.7±3.5	82.1±3.3	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
膝伸-屈 ROM (°)			
术前	51.2±8.7	53.4±9.5	0.473
术后 6 月	87.3±6.2	84.1±5.7	0.154
末次随访	93.4±6.5	87.2±6.3	0.004
P 值	<0.001	<0.001	

表 4 两组患者影像评估结果与比较

指标	联合组 (n=19)	手法组 (n=21)	P 值
FTA 角 (°, $\bar{x} \pm s$)			
术前	174.6±3.5	174.2±2.9	0.695
术后 6 个月	175.8±2.6	175.5±2.8	0.728
末次随访	175.6±3.1	174.8±2.3	0.357
P 值	0.472	0.301	
假体松动 (膝, 无/可疑/松动)			
术前	18/1/0	21/0/0	0.293
术后 6 个月	17/2/0	20/1/0	0.495
末次随访	17/2/0	19/2/0	0.917
P 值	0.572	0.176	
异位骨化 (膝, 0/I/II/III)			
术前	16/2/1/0	17/3/1/0	0.806
术后 6 个月	15/3/1/0	16/3/2/0	0.795
末次随访	15/3/1/0	15/4/2/0	0.567
P 值	0.564	0.558	

3 讨论

随着人口老龄化和医疗水平的提高，TKA 的数量将在未来持续增长，TKA 术后关节僵硬患者也越来越多^[12]。关节僵硬是 TKA 术后一种常见的并发症，严重影响功能结果和患者满意度，通常需要尽早干预治疗，包括手法松解、镜下松解、膝关节翻修术等^[13-15]。有文献认为，与手法松解和镜下松解相比，膝关节翻修会导致较差的临床结果和活动范围^[14]。TKA 术后 3 个月内的关节僵硬的首选治疗是手法松解，但是当 TKA 手术后超过 3 个月时，由于膝关节内大量瘢痕形成，当单独进行手法松解时膝关节活动范围改善有限，如果松解过程中操作手法过于

暴力, 容易造成假体周围骨折、伤口裂开、髌腱撕裂等并发症, 因此临床应用受到一定的局限性。文献关于镜下松解联合手法松解治疗TKA术后晚期僵硬的临床报道较少, 仍需进一步研究。

为了验证镜下松解手术的优势, 作者通过与传统的手法松解对比发现: 相对于手法松解, 镜下松解联合手法松解治疗TKA术后晚期僵硬在膝关节活动度和功能上的效果更好。本研究发现当膝关节形成大量瘢痕时, 镜下松解是一种更轻柔、临床疗效更好的方法。镜下松解可以直接观察到关节内瘢痕, 松解髌上囊、内侧和外侧沟、髌下脂肪垫和股骨髁间的粘连^[16], 它还可以止血, 彻底冲洗, 避免血肿形成, 血肿形成可能是关节僵硬复发的主要因素。随着关节镜在治疗TKA术后膝关节僵硬中的应用技术的成熟, 这方面的文献报道日益增多且临床效果满意。Middleton等^[17]回顾性分析13例手法松解治疗失败的关节僵硬患者, 经过镜下松解联合手法松解治疗后膝关节活动度有显著改善。Volchenko等^[18]对70例TKA术后关节僵硬患者进行了研究, 一组仅接受手法松解治疗, 另一组接受镜下松解联合手法松解治疗。他们认为增加镜下松解后, 膝关节活动度和最大屈膝角度都有显著改善。虽然镜下松解是一种微创治疗, 但是也有潜在的风险: (1) 与不需要切口的手法松解相比, 感染的风险更高; (2) 存在假体表面损伤的风险; (3) 存在神经血管损伤的风险。

本研究也存在一些局限性: (1) 回顾性研究设计可能导致了选择偏差; (2) 随访时间较短, 无法确定长期的临床疗效; (3) 样本量较少, 可能存在选择偏倚。

综上所述, 镜下松解联合手法松解治疗TKA术后晚期僵硬能有效改善膝关节活动度, 具有良好的临床疗效和较低的并发症发生率。但是目前关于镜下松解联合手法松解的适应证、介入时机和临床疗效目前还存在争议, 期待日后多中心、大样本量进一步研究, 以确定哪些患者最适合使用镜下松解联合手法松解进行治疗。

参考文献

- [1] Cohen JS, Gu A, Lopez NS, et al. Efficacy of revision surgery for the treatment of stiffness after total knee arthroplasty: a systematic review [J]. *J Arthroplasty*, 2018, 33 (9): 3049-3055.
- [2] Tibbo ME, Limberg AK, Salib CG, et al. Acquired idiopathic stiffness after total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2019, 101 (14): 1320-1330.
- [3] Hug KT, Amanatullah DF, Huddleston JI 3rd, et al. Protocol-driven revision for stiffness after total knee arthroplasty improves motion and clinical outcomes [J]. *J Arthroplasty*, 2018, 33 (9): 2952-2955.
- [4] 林祥波, 吴海山, 李晓华, 等. 初次全膝关节置换术后膝关节僵硬的相关因素分析 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2009, 17 (4): 245-247.
- [5] Bong MR, Di Cesare PE. Stiffness after total knee arthroplasty [J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2004, 12 (3): 164-171.
- [6] 张宁, 亓建洪, 张延明. 膝关节术后僵硬的相关研究进展 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2016, 24 (18): 1683-1687.
- [7] 聂志刚, 彭昊. 全膝关节置换术后僵硬/不稳的原因及处理 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2015, 23 (23): 2167-2170.
- [8] 陈百成, 高石军, 孙然, 等. 全膝关节置换术后严重异位骨化与关节僵硬 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2006, 14 (10): 725-727.
- [9] Issa K, Banerjee S, Kester MA, et al. The effect of timing of manipulation under anesthesia to improve range of motion and functional outcomes following total knee arthroplasty [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2014, 96 (16): 1349-1357.
- [10] Cheuy VA, Foran JRH, Paxton RJ, et al. Arthrofibrosis associated with total knee arthroplasty [J]. *J Arthroplasty*, 2017, 32 (8): 2604-2611.
- [11] Jerosch J, Aldawoudy AM. Arthroscopic treatment of patients with moderate arthrofibrosis after total knee replacement [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2007, 15 (1): 71-77.
- [12] Fitzsimmons SE, Vazquez EA, Bronson MJ. How to treat the stiff total knee arthroplasty: a systematic review [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2010, 468 (4): 1096-1106.
- [13] Fackler N, Chin G, Karasavvidis T, et al. Outcomes of arthroscopic lysis of adhesions for the treatment of postoperative knee arthrofibrosis: a systematic review [J]. *Orthop J Sports Med*, 2022, 10 (9): 23259671221124911.
- [14] Haffar A, Goh GS, Fillingham YA, et al. Treatment of arthrofibrosis and stiffness after total knee arthroplasty: an updated review of the literature [J]. *Int Orthop*, 2022, 46 (6): 1253-1279.
- [15] Cohen JS, Gu A, Lopez NS, et al. Efficacy of revision surgery for the treatment of stiffness after total knee arthroplasty: a systematic review [J]. *J Arthroplasty*, 2018, 33 (9): 3049-3055.
- [16] 刘雷, 代万武, 李金, 等. 关节镜技术联合改良小切口松解术治疗膝关节僵硬 [J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2021, 36 (6): 576-578.
- [17] Middleton AM, Ziegele MJ, Vetter CS, et al. Arthroscopic lysis of adhesions with manipulation for management of late-presenting stiffness after total knee arthroplasty [J]. *Arthroplasty Today*, 2020, 6 (4): 761-765.
- [18] Volchenko E, Schwarzman G, Robinson M, et al. Arthroscopic lysis of adhesions with manipulation under anesthesia versus manipulation alone in the treatment of arthrofibrosis after TKA: a matched cohort study [J]. *Orthopedics*, 2019, 42: 163.

(收稿:2022-11-02 修回:2023-03-06)

(同行评议专家:高玉镛 李大河)

(本文编辑:郭秀婷)