

# 补肾活血汤联合几丁糖注射对膝骨关节炎患者关节镜术后膝关节功能和血清炎症因子水平的影响

李进选,王宏伟  
(北京市大兴区中西医结合医院骨关节科,北京 100076)

**【摘要】目的：**探讨补肾活血汤联合几丁糖注射用于膝骨关节炎(KOA)患者关节镜术后的疗效。**方法：**将 116 例 KOA 患者按术后干预方案不同分为对照组与观察组,每组各 58 例。两组患者均行关节镜下清理术。术后,对照组予以几丁糖关节腔注射治疗;观察组予以补肾活血汤联合几丁糖关节腔注射治疗,两组均连续治疗 4 周。比较两组患者疗效、疼痛评分、膝关节肿胀值、膝关节功能[膝关节屈曲度、骨关节炎指数量表(WOMAC)、Lysholm 评分]、膝关节超声指标[关节腔积液厚度、滑膜厚度]和血清炎症因子[白细胞介素 6(IL-6)、白细胞介素 1 $\beta$ (IL-1 $\beta$ )、肿瘤坏死因子  $\alpha$ (TNF- $\alpha$ )]水平。**结果：**治疗 4 周后,观察组患者总有效率高于对照组( $P < 0.05$ );膝关节疼痛 VAS 评分、肿胀值、WOMAC 评分和关节腔积液厚度、滑膜厚度均低于对照组( $P < 0.05$ ),膝关节屈曲度和 Lysholm 评分均高于对照组( $P < 0.05$ );血清 IL-6、IL-1 $\beta$  和 TNF- $\alpha$  水平均低于对照组( $P < 0.05$ )。**结论：**补肾活血汤联合几丁糖注射用于 KOA 术后可提高疗效,能够促进患者疼痛缓解和膝关节功能恢复,减轻炎症反应。

**【关键词】** 膝骨关节炎;补肾活血汤;疼痛;膝关节功能;炎症反应

**【中图分类号】** R274.9;R684.3 **【文献标志码】** A

## Effect of Bushen Huoxue Decoction combined with chitosan injection on knee joint function and serum inflammatory factors in patients with knee osteoarthritis after arthroscopic surgery

LI Jin-xuan, WANG Hong-wei  
(Department of Osteoarthritis, Beijing Daxing District Hospital of Integrated Chinese and Western Medicine, Beijing 100076, China)

**【Abstract】 Objective:** To explore the curative effect of Bushen Huoxue decoction combined with chitosan injection on patients with knee osteoarthritis (KOA) after arthroscopic surgery. **Methods:** A total of 116 patients with KOA were divided into control group and observation group according to different postoperative intervention schemes, with 58 cases in each group. Both groups underwent arthroscopic debridement, after operation, the control group was treated with intra-articular injection of chitosan, and the observation group was treated with Bushen Huoxue Decoction combined with intra-articular injection of chitosan for 4 weeks. The efficacy, pain score, knee swelling value, knee function [knee flexion, osteoarthritis index scale (WOMAC), Lysholm score], ultrasound indexes of knee joint [joint effusion thickness, synovial thickness] and serum inflammatory factors [interleukin-6 (IL-6), interleukin-1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ ), tumor necrosis factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ )] were compared between the two groups. **Results:** After 4 weeks of treatment, compared with the control group, the total effective rate of the observation group was higher ( $P < 0.05$ ). Compared with the control group, the VAS score, swelling value, WOMAC score and joint effusion thickness, synovial thickness in the observation group were lower ( $P < 0.05$ ), and the knee flexion and Lysholm score were higher ( $P < 0.05$ ). The levels of serum IL-6, IL-1 $\beta$  and TNF- $\alpha$  in the observation group were lower than those in the control group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** Bushen Huoxue Decoction combined with chitosan injection can improve the curative effect after KOA operation, promote pain relief and knee joint function recovery, reduce inflammation.

**【Key words】** Knee osteoarthritis; Bushen Huoxue; Pain; Knee joint function; Inflammatory response

膝骨关节炎(knee osteoarthritis, KOA)是一种慢性退行性关节疾病,以关节骨质增生、软骨破坏和滑膜炎症等为病理特征,可引起膝关节疼痛、肿胀和膝

关节活动障碍等表现,严重时还可能导致残疾<sup>[1]</sup>。KOA 具有患病率、致残率高的特点,随着我国人口老龄化加剧, KOA 已成为中老年人生活质量下降和

残疾的重要原因<sup>[2]</sup>。关节镜清理术是目前治疗 KOA 的有效手段之一,能够去除关节内增生的滑膜、骨赘,减轻疼痛,延缓关节退化进程<sup>[3]</sup>。但手术无法阻断关节炎症,患者术后仍存在肿胀、疼痛等症状,影响着术后康复<sup>[4]</sup>,故术后仍需予以辅助治疗以促进肿胀、疼痛缓解和膝关节功能的恢复。研究<sup>[5]</sup>表明,几丁糖注射关节腔能够有效减轻炎症,促进患者术后水肿消退,改善膝关节功能,是关节镜术后常用的辅助治疗手段。中医认为,KOA 属于“膝痹”范畴,属于本虚标实之证,肾元亏虚为本,瘀血阻滞为标,应予以补肾活血养血为治则<sup>[6]</sup>。目前,中医药用于关节镜术后辅助治疗仍处于探索阶段,能否进一步提高疗效尚不明确。本研究拟对 KOA 患者关节镜术后予以自拟补肾活血汤联合几丁糖注射干预,观察其效果。

表 1 两组患者一般资料比较[ $\bar{x} \pm s, n(\%)$ ]

组别	性别		年龄(岁)	体质量指数 (kg/m <sup>2</sup> )	病程(月)	病变侧别		Kellgren-Lawrence 分级	
	男	女				左	右	II	III
观察组( <i>n</i> = 58)	33(56.90)	25(43.10)	68.17 ± 6.88	23.45 ± 2.21	12.35 ± 3.12	30(51.72)	28(48.28)	32(55.17)	26(44.83)
对照组( <i>n</i> = 58)	31(53.45)	27(46.55)	67.74 ± 7.25	22.84 ± 2.34	11.87 ± 2.89	27(46.55)	31(53.45)	35(60.34)	23(39.66)
$\chi^2$ 值	0.139		0.296	1.306	0.778	0.310		0.318	
<i>P</i> 值	0.709		0.768	0.195	0.439	0.577		0.573	

1.2 方法

两组患者均予以关节镜下清理术,腰麻后,经患侧膝关节前外侧入路,置入关节镜进行探查,清除增生的滑膜绒毛及关节游离体,对半月板进行修整。术中持续予以关节腔冲洗,将关节腔清洗干净后,包扎切口。

在术中,对照组予以几丁糖(上海其胜生物制剂有限公司)关节腔注射治疗 1 次,之后于术后 2 周、4 周各再进行 1 次。观察组在对照组基础上,另予以补肾活血汤治疗,汤方组成:熟地黄 15 g,菟丝子、肉苁蓉、山茱萸、枸杞、补骨脂、牛膝、当归、川芎、没药、乳香、鸡血藤、路路通、桑寄生各 10 g,金银花 15 g,全虫 3 g,甘草 6 g。每日 1 剂,水煎留 200 mL,分 2 次早、晚服用,连续服用 4 周。

1.3 观察指标

1.3.1 膝关节疼痛和肿胀程度 治疗前后,用视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)对患者疼痛程度进行评估,得分范围为 0 ~ 10 分,分数越高,则疼痛越严重;并对膝关节髌骨上方 2 cm 处(伸直位)的周径进行测量,计算膝关节肿胀值 = 患膝测量值 - 健膝测量值,以此反映关节肿胀程度。

1.3.2 膝关节功能 治疗前后,用关节角度尺测量患膝关节屈曲度;并对患者进行骨关节炎指数量表

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2023 年 6 月至 2024 年 6 月北京市大兴区中西医结合医院收治的 116 例 KOA 患者为研究对象。纳入标准:(1)满足指南<sup>[7]</sup>中 KOA 的诊断标准;(2)单侧病变;(3)Kellgren-Lawrence 分级为 II ~ III 级;(4)满足中医肝肾亏虚证型;(5)年龄 55 ~ 75 岁。排除标准:(1)以往有接受过膝关节手术;(2)膝关节严重畸形;(3)严重肝肾功能障碍;(4)伴有其他膝关节疾病;(5)合并急慢性感染;(6)严重精神障碍。按术后干预方案不同将患者分为对照组与观察组,每组各 58 例。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义(*P* > 0.05)。见表 1。本研究经北京市大兴区中西医结合医院伦理委员会批准。

(WOMAC)<sup>[8]</sup>和 Lysholm 评分<sup>[9]</sup>。其中 WOMAC 总分范围为 0 ~ 96 分,得分越高,膝关节功能障碍越严重;Lysholm 评分越高,患者膝关节功能越好。

1.3.3 膝关节超声指标 治疗前后,对患者进行膝关节超声检查,检测关节腔积液厚度、滑膜厚度。

1.3.4 炎症因子 治疗前后,对患者进行空腹采血,抽取静脉血 4 mL,对血清白细胞介素 6(IL-6)、白细胞介素 1β(IL-1β)和肿瘤坏死因子 α(TNF-α)水平进行测定,用酶联免疫吸附法。

1.3.5 安全性 治疗前后常规进行肝肾功能检查,并记录患者不良事件发生情况。

1.4 疗效评价

患者膝关节疼痛消失,关节活动功能恢复正常,日常活动不受限,为显效;疼痛基本消失,关节活动明显改善,但日常活动仍轻度受限,为有效;疼痛、关节活动未见明显改善,为无效<sup>[7]</sup>。总有效率 = (显效 + 有效)例数/总例数 × 100%。

1.5 统计学分析

用 SPSS 26.0 统计软件进行数据分析。计量资料采用( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验,组内比较采用配对样本 *t* 检验;计数资料以[*n* (%)]表示,组间比较采用独立样本  $\chi^2$  检验。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者临床疗效比较

与对照组比,观察组患者总有效率更高( $P < 0.05$ )。见表2。

表2 两组患者临床疗效比较 [n(%)]

组别	显效	有效	无效	总有效
观察组( $n=58$ )	31(53.45)	24(41.38)	3(5.17)	55(94.83)
对照组( $n=58$ )	25(43.10)	23(39.66)	10(17.24)	48(82.76)
$\chi^2$ 值				4.245
$P$ 值				0.039

### 2.2 两组患者膝关节疼痛和肿胀程度比较

治疗前,两组患者膝关节疼痛和肿胀程度比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。治疗后,两组患者膝关节疼痛VAS评分和关节肿胀值均降低( $P < 0.05$ ),且观察组患者膝关节疼痛VAS评分和肿胀

值均低于对照组( $P < 0.05$ )。见表3。

表3 两组患者膝关节疼痛和肿胀程度比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	VAS 评分(分)		关节肿胀值(mm)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组( $n=58$ )	6.24 ± 0.49	1.96 ± 0.23 <sup>①</sup>	34.68 ± 6.74	4.27 ± 1.28 <sup>①</sup>
对照组( $n=58$ )	6.17 ± 0.52	2.34 ± 0.27 <sup>①</sup>	33.96 ± 5.91	6.38 ± 1.54 <sup>①</sup>
$t$ 值	0.675	7.377	0.612	8.025
$P$ 值	0.501	<0.001	0.542	<0.001

① $P < 0.05$ ,与同组治疗前比较。

### 2.3 两组患者膝关节功能比较

治疗前,两组患者膝关节功能比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。治疗后,两组患者膝关节屈曲度和Lysholm评分均升高( $P < 0.05$ ),WOMAC评分均降低( $P < 0.05$ );且观察组患者膝关节屈曲度和Lysholm评分高于对照组( $P < 0.05$ ),WOMAC评分低于对照组( $P < 0.05$ )。见表4。

表4 两组患者膝关节功能比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	膝关节屈曲度(°)		WOMAC 评分(分)		Lysholm 评分(分)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组( $n=58$ )	92.25 ± 13.15	123.36 ± 8.66 <sup>①</sup>	72.54 ± 6.74	31.36 ± 5.22 <sup>①</sup>	54.25 ± 7.25	82.25 ± 6.21 <sup>①</sup>
对照组( $n=58$ )	94.17 ± 11.78	119.45 ± 9.38 <sup>①</sup>	71.87 ± 7.21	37.84 ± 5.78 <sup>①</sup>	55.13 ± 6.78	79.41 ± 7.34 <sup>①</sup>
$t$ 值	0.828	2.333	0.517	6.336	0.675	2.250
$P$ 值	0.409	0.021	0.606	<0.001	0.501	0.026

① $P < 0.05$ ,与同组治疗前比较。

### 2.4 两组患者膝关节超声指标比较

治疗前,两组患者膝关节超声指标比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。治疗后,两组患者关节腔积液厚度、滑膜厚度均降低( $P < 0.05$ );且观察组低于对照组( $P < 0.05$ )。见表5。

### 2.5 两组患者炎症因子比较

治疗前,两组患者炎症因子比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );治疗后,两组患者血清IL-6、IL-1 $\beta$ 和TNF- $\alpha$ 水平均降低( $P < 0.05$ ),且观察组均低于对照组( $P < 0.05$ )。见表6。

表5 两组患者膝关节超声指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ ,mm)

组别	积液厚度		滑膜厚度	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组( $n=58$ )	7.56 ± 1.31	5.41 ± 0.87 <sup>①</sup>	4.87 ± 1.51	3.74 ± 0.81 <sup>①</sup>
对照组( $n=58$ )	7.49 ± 1.25	5.89 ± 0.91 <sup>①</sup>	4.74 ± 1.37	4.11 ± 0.76 <sup>①</sup>
$t$ 值	0.294	2.904	0.486	2.537
$P$ 值	0.769	0.004	0.628	0.013

① $P < 0.05$ ,与同组治疗前比较。

表6 两组患者炎症因子比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	IL-6 (pg/mL)		IL-1 $\beta$ (pg/mL)		TNF- $\alpha$ (ng/L)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组( $n=58$ )	19.27 ± 4.89	8.56 ± 2.12 <sup>①</sup>	15.35 ± 3.41	5.38 ± 1.56 <sup>①</sup>	13.25 ± 2.89	5.23 ± 1.13 <sup>①</sup>
对照组( $n=58$ )	18.49 ± 5.12	10.34 ± 2.41 <sup>①</sup>	14.89 ± 3.67	7.45 ± 1.89 <sup>①</sup>	12.96 ± 2.34	6.42 ± 1.59 <sup>①</sup>
$t$ 值	0.839	4.223	0.699	6.433	0.594	4.646
$P$ 值	0.403	<0.001	0.486	<0.001	0.554	<0.001

① $P < 0.05$ ,与同组治疗前比较。

### 2.6 两组患者不良事件比较

两组患者治疗后肝肾功能检查未见明显异常,

不良事件发生率对比无统计学差异( $P > 0.05$ )。见表7。

表 7 两组患者不良事件比较[n( % )]				
组别	局部疼痛	关节血肿	胃肠道反应	合计
观察组 (n = 58)	1(1.72)	1(1.72)	3(5.17)	5(8.61)
对照组 (n = 58)	2(3.45)	1(1.72)	0(0.00)	3(5.17)
$\chi^2$ 值	0.537			
P 值	0.464			

### 3 讨论

KOA 是中老年人的常见骨病,其引起的关节肿胀、疼痛,给患者日常生活造成极大困扰,且致残率高。目前,对于 KOA,临床治疗旨在缓解症状,延缓关节退变进程。保守治疗多使用非甾体抗炎、激素等药物,但通常仅可获得短期的症状缓解,无法改变疾病进展,长期疗效不佳。随着近年关节镜微创技术的进步,关节镜清理术逐渐被推荐用于 KOA,其通过清除关节内增生的滑膜、软骨组织和骨赘等,可有效恢复膝关节结构和功能,减轻疼痛。但术后仍需积极予以有效措施来促进膝关节肿胀、疼痛和功能的恢复,加快患者康复<sup>[10]</sup>。

近年来,中医药以其多靶点、整体调节的优势,在 KOA 防治中的作用日益受到关注。中医认为, KOA 归属于“骨痹”“膝痹”等范畴,肾虚是其发病之内在基础<sup>[11]</sup>。肾主骨,藏精而生髓,肾精充盛,髓海得养,则筋强骨健;若肾精不足,髓海空虚,则筋骨失养,骨骼、关节易发生退化。而人到中老年,正气渐衰,肾精亏虚,致使筋骨失濡养而引起膝软乏力、腿痠难行,加之遭受风寒湿邪侵袭,导致气血不畅、瘀血阻滞、经络痹阻,使关节失于滑利而发病<sup>[12]</sup>。可见, KOA 发病以肾精亏虚为本,以瘀血阻滞为标,故应予以补肾通络、活血祛瘀之治法。本研究基于 KOA 中医病机自拟补肾活血汤,方中熟地黄作为君药,能够滋阴肝肾、养血益精;当归能够活血化瘀,川芎可行气活血,二者同属臣药,配伍能够较好地发挥行气活血的功效;佐以菟丝子、肉苁蓉、山茱萸、枸杞补肾益精,补骨脂、牛膝温肾助阳、强筋骨;另外,金银花舒散风热,桑寄生祛风除湿、强筋健骨,路路通祛风通络、利水除湿,鸡血藤活血舒筋通络,全虫通络止痛,没药、乳香调气活血、通经止痛;全方合奏补肾益精健骨、活血化瘀通络的功效。

几丁糖关节腔注射是 KOA 术后常用的辅助治疗手段,能够促进患者症状的改善,但疗效的持续性不强<sup>[13]</sup>。本研究发现,与对照组相比,观察组治疗后膝关节疼痛 VAS 评分、肿胀值、WOMAC 评分和关节腔积液厚度、滑膜厚度均更低,膝关节屈曲度、lysholm 评分以及总有效率更高。表明补肾活血方

联合几丁糖关节腔注射能够更好地缓解患者膝关节疼痛和肿胀,减少关节腔积液,降低滑膜厚度,促进膝关节功能恢复,提高 KOA 术后疗效。从现代药理机制上分析,补肾活血方中熟地黄多糖成分能够促进软骨细胞合成,抑制细胞凋亡,对软骨细胞损伤有保护作用;当归能够抑制炎症反应、减少软骨细胞凋亡而改善膝关节软骨病变;肉苁蓉、菟丝子、枸杞子等能够改善关节微环境炎症反应,减轻关节软骨损伤;全虫具有镇痛作用;路路通有抗炎、消肿、镇痛作用<sup>[14-16]</sup>。可见补肾活血方可从多靶点、多途径对 KOA 发挥治疗作用,故能够促进患者术后恢复。

炎症反应在 KOA 病情进展中有着关键作用,多种促炎因子参与了 KOA 的病理过程,此外,关节镜手术可引起机体炎症应激反应,会导致患者术后肿胀、疼痛症状,是影响术后恢复的重要因素<sup>[17]</sup>。研究<sup>[18]</sup>表明,血清 IL-6、IL-1 $\beta$  表达上调会诱发滑膜炎,致使关节软骨损伤,引起导致关节疼痛等症状。TNF- $\alpha$  也是生物活性广泛的炎症因子,能够促进关节炎症反应,加速关节软骨损伤<sup>[19]</sup>。本研究发现,补肾活血方的使用能够降低患者血清 IL-6、IL-1 $\beta$ 、TNF- $\alpha$  水平,减轻炎症,对软骨组织产生保护作用,这可能是其提高 KOA 术后疗效的重要机制。另外,本研究中,两组不良反应发生率无统计学差异,说明补肾活血汤安全性良好。

综上,补肾活血汤联合关节腔几丁糖注射用于 KOA 关节镜术后,能够减轻患者疼痛,促进膝关节功能恢复,提升疗效,其机制可能与减轻炎症有关。

### 参考文献

[1] Zhang L, Zhang C, Zhang J, *et al*. A bidirectional mendelian randomization study of sarcopenia-related traits and knee osteoarthritis [J]. *Clinical Interventions in Aging*, 2023, 18: 1577 – 1586.

[2] Gong L, Wang D, Li M, *et al*. The impact of post-traumatic stress on the clinical outcome in a cohort of patients with knee osteoarthritis and knee arthroplasty: a prospective study [J]. *Journal of Orthopaedic Science*, 2024, 29 (3): 847 – 853.

[3] 杨顺杰, 王令成, 杨硕瑶, 等. 关节镜手术治疗对早期膝骨关节炎的中期临床疗效 [J]. *中国骨伤*, 2023, 36 (6): 502 – 507.

[4] 曹利民, 王玉林, 刘有才. 关节镜清理术联合富血小板血浆或医用臭氧治疗骨关节炎的疗效分析 [J]. *中外医疗*, 2023, 42 (10): 5 – 9.

[5] 周预, 慕童, 刘玉杰, 等. 关节镜清理与几丁糖治疗中重度膝骨性关节炎 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (9): 775 – 778.

[6] 杨浩宇, 王世坤, 杨东元, 等. 补肾活血中药治疗膝骨性关节炎与骨质疏松症“共病”机制研究进展 [J]. *中草药*, 2024, 55 (11): 3898 – 3905.

[7] 中华医学会骨科学分会关节外科学组, 中国医师协会骨科医师分会骨关节炎学组, 国家老年疾病临床医学研究中心 (湘雅医院), 等. 中国骨关节炎诊疗指南 (2021 年版) [J]. *中华骨科*

杂志,2021,41(18):1291-1314.

[ 8 ] Woolacott NF, Corbett MS, Rice SJC. The use and reporting of WOMAC in the assessment of the benefit of physical therapies for the pain of osteoarthritis of the knee: findings from a systematic review of clinical trials [ J ]. Rheumatology ( Oxford, England ), 2012,51(8):1440-1446.

[ 9 ] Abed V, Kapp S, Nichols M, *et al.* Lysholm and KOOS QoL demonstrate high responsiveness in patients undergoing anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials [ J ]. The American Journal of Sports Medicine, 2024,52(12):3161-3166.

[ 10 ] 刘娜,魏海强,田鑫铎,等. 关节镜下清理术联合胫骨高位截骨术治疗中早期内翻型膝关节骨性关节炎的临床观察[J]. 临床误诊误治,2023,36(2):85-89.

[ 11 ] 王佩,王刘玉,谢舜名,等. "补肾益髓"法艾灸治疗膝关节骨性关节炎的疗效观察[J]. 针刺研究,2024,49(2):171-176.

[ 12 ] 陈付艳,柯梓,朱洪航,等. 补肾活血方联合穴位针刺治疗老年膝骨性关节炎疗效及对骨代谢和膝关节功能的影响[J]. 中国老年学杂志,2022,42(20):5036-5039.

[ 13 ] 岳媛,严加林,张前西. 富血小板血浆联合几丁糖治疗膝骨性关节炎的效果及机制分析[J]. 实用临床医药杂志,2023,27(21):73-77.

[ 14 ] 杜晨飞,韩磊,范围,等. 熟地黄多糖调控 lncRNA MEG3 对碘乙酸钠致骨关节炎软骨细胞损伤的保护作用[J]. 中国比较医学杂志,2023,33(7):92-99,122.

[ 15 ] 王鑫昱,陈亦鹏,马永力,等. "杜仲-当归"调控 NLPR3 炎症小体对骨关节炎大鼠改善作用的研究[J]. 中国临床药理学与治疗学,2023,28(7):751-757.

[ 16 ] 刘艳霞,徐创龙,原淳淳,等. 基于网络药理学和分子对接探究枸杞子治疗膝骨关节炎的潜在作用机制[J]. 海南医学,2023,34(21):3041-3049.

[ 17 ] Borg TM, Heidari N, Noorani A, *et al.* Gender-specific response in pain and function to biologic treatment of knee osteoarthritis: a gender-bias-mitigated, observational, intention-to-treat study at two years [ J ]. Stem Cells International, 2021, 2021:6648437.

[ 18 ] Giaccari LG, Coppolino F, Aurilio C, *et al.* Pulsed radiofrequency and platelet rich plasma in degenerative joint arthritis: two case reports and literature analyses [ J ]. Life ( Basel, Switzerland ), 2023, 13(6):1334.

[ 19 ] Yulldiz K, Boy F. Serum progranulin to TNF- $\alpha$  ratio in patients with gonarthrosis [ J ]. Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica, 2021,55(3):235-238.

(收稿日期:2025-02-15 修回日期:2025-04-29)

(上接第 878 页)

[ 12 ] Fu MC, McLawhorn AS, Padgett DE, *et al.* Hypoalbuminemia is a better predictor than obesity of complications after total knee arthroplasty: a propensity score-adjusted observational analysis [ J ]. HSS Journal, 2017,13(1):66-74.

[ 13 ] 郑大伟,刘晓之,刘刚. 全膝关节置换术治疗膝内翻畸形的中期效果分析[J]. 中国现代医学杂志,2021,31(23):19-24.

[ 14 ] 刘磊,徐石庄,杨冠杰,等. 不同程度膝内翻患者初次全膝关节置换术后下肢力线分布与近期临床疗效的关系[J]. 中国骨伤,2020,33(6):530-535.

[ 15 ] Kim MS, Koh IJ, Choi YJ, *et al.* Correcting severe Varus deformity using trial components during total knee arthroplasty [ J ]. The Journal of Arthroplasty, 2017,32(5):1488-1495.

[ 16 ] 王本超,陈森,方洪松,等. 股骨畸形对 TKA 术后下肢力线及膝关节线的影响[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2018,33(12):1247-1250.

[ 17 ] 闫英杰,贾刚,白丁文. 个性化截骨技术在严重膝内翻骨关节炎初次 TKA 中的应用价值分析[J]. 中国骨伤,2023,36(4):386-392.

[ 18 ] 钟昌恒,江宜松,刘子林,等. 膝内翻患者全膝关节置换术后保留轻度内翻对临床效果的影响[J]. 生物骨科材料与临床研究,2021,18(5):39-42,46.

[ 19 ] Cho MR, Lee YS, Choi WK. Relationship between lateral femoral bowing and Varus knee deformity based on two-dimensional assessment of side-to-side differences [ J ]. Knee Surgery & Related Research, 2018,30(1):58-63.

[ 20 ] Liu HC, Kuo FC, Huang CC, *et al.* Mini-midvastus total knee arthroplasty in patients with severe Varus deformity [ J ]. Orthopedics, 2015,38(2):e112-e117.

[ 21 ] 郑永智,陈飞飞,康乾,等. 膝内翻畸形程度对全膝关节置换术的影响[J]. 中国矫形外科杂志,2024,32(7):584-590.

[ 22 ] Schwenk W. Enhanced recovery after surgery-Does the ERAS concept keep its promises [ J ]. Der Chirurg; Zeitschrift Fur Alle Gebiete der Operativen Medizin, 2021,92(5):405-420.

[ 23 ] 周宗科,翁习生,孙天胜,等. 中国骨科手术加速康复——围术期血液管理专家共识[J]. 中华骨与关节外科杂志,2017,10(1):1-7.

[ 24 ] 张磊,姜雪峰,孙惠清,等. 术中不同方式应用氨甲环酸对单侧全膝关节置换术围术期止血效果和术后疼痛的影响[J]. 中外医疗,2022,41(34):59-62,67.

[ 25 ] 沈彬,翁习生,廖刃,等. 中国髋、膝关节置换术加速康复——围术期疼痛与睡眠管理专家共识[J]. 中华骨与关节外科杂志,2016,9(2):91-97.

(收稿日期:2024-12-07 修回日期:2025-04-09)