

## 论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.23.012

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20231130.1539.004\(2023-12-01\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20231130.1539.004(2023-12-01))

## 脉冲射频联合补肾活血方治疗肾虚血瘀型 膝骨性关节炎的临床疗效观察\*

周鑫<sup>1,2</sup>, 陈付艳<sup>2,3,△</sup>

(1. 天津中医药大学第一附属医院骨伤科, 天津 300381; 2. 国家中医针灸临床医学研究中心, 天津 300381; 3. 天津中医药大学第一附属医院针灸临床部, 天津 300381)

**[摘要]** **目的** 观察脉冲射频联合补肾活血方治疗肾虚血瘀型膝骨性关节炎(KOA)的临床疗效。**方法** 选取 2021 年 1 月至 2022 年 5 月天津中医药大学第一附属医院收治的 80 例肾虚血瘀型 KOA 患者为研究对象,采用随机数字表法分为对照组和治疗组,每组 40 例。对照组采用膝关节腔玻璃酸钠注射治疗,治疗组采用脉冲射频联合补肾活血方治疗。比较两组患者临床疗效,治疗前后视觉模拟量表(VAS)评分、西大略和麦克马斯特大学骨关节炎指数评分(WOMAC 评分)、奎森肌力指数(Lequesne 指数)和血清炎症因子肿瘤坏死因子(TNF)- $\alpha$ 、白细胞介素(IL)-1 $\beta$ 及超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)变化。**结果** 治疗组总有效率 92.50%,高于对照组的 82.50%,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。治疗后两组患者 VAS 评分、WOMAC 评分和 Lequesne 指数,以及 TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$ 、hs-CRP 水平较治疗前均降低( $P < 0.05$ ),且治疗组明显低于对照组( $P < 0.05$ )。**结论** 脉冲射频联合补肾活血方治疗肾虚血瘀型 KOA 的临床疗效确切,可改善膝关节功能,降低血清 TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$ 、hs-CRP 水平。

**[关键词]** 脉冲射频;补肾活血方;膝骨性关节炎;肾虚血瘀型;临床疗效**[中图分类号]** R274**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2023)23-3589-05

## Clinical observation of pulsed radiofrequency combined with invigorating-kidney activating-blood prescription in the treatment of knee osteoarthritis of kidney deficiency and blood stasis type\*

ZHOU Xin<sup>1,2</sup>, CHEN Fuyan<sup>2,3,△</sup>

(1. Department of Orthopedics, First Teaching Hospital of Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, Tianjin 300381, China; 2. National Clinical Research Center for Chinese Medicine Acupuncture and Moxibustion, Tianjin 300381, China; 3. Department of Acupuncture Clinical, First Teaching Hospital of Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, Tianjin 300381, China)

**[Abstract]** **Objective** To observe the clinical efficacy of pulsed radiofrequency combined with invigorating-kidney activating-blood prescription in the treatment of knee osteoarthritis (KOA) with kidney deficiency and blood stasis. **Methods** A total of 80 patients with KOA of kidney deficiency and blood stasis type admitted to the First Teaching Hospital of Tianjin University of Traditional Chinese Medicine from January 2021 to May 2022 were selected as the research objects. They were divided into control group and treatment group by random number table, with 40 cases in each group. The control group was treated with sodium hyaluronate injection in the knee joint cavity, and the treatment group was treated with pulsed radiofrequency combined with invigorating-kidney activating-blood prescription. The clinical efficacy, visual analogue scale (VAS) score, Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index score (WOMAC score), Lequesne muscle strength index (Lequesne index) and serum inflammatory factors tumor necrosis factor (TNF)- $\alpha$ , interleukin (IL)-1 $\beta$  and high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP) were compared between the two groups before and after treatment. **Results** The total effective rate of the treatment group (92.50%) was higher than that of the control group (82.50%), and the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ). After treatment, the VAS

\* 基金项目:天津市教委科研计划项目(2021KJ147)。 作者简介:周鑫(1982-),副主任医师,硕士,主要从事老年退行性关节病研究。

△ 通信作者, E-mail: ecfy\_2005@163.com.

scores, WOMAC score, Lequesne index, and the levels of TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , and hs-CRP in two groups were significantly lower than those before treatment ( $P < 0.05$ ), and these indexes in the treatment group were significantly lower than those in the control group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Pulsed radiofrequency combined with invigorating-kidney activating-blood prescription has a definite clinical effect on KOA of kidney deficiency and blood stasis type, which can improve knee joint function and reduce serum TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , and hs-CRP levels.

**[Key words]** pulse radiofrequency; invigorating-kidney activating-blood prescription; knee osteoarthritis; kidney deficiency and blood stasis type; clinical efficacy

膝骨性关节炎(knee osteoarthritis, KOA)是导致老年患者功能障碍的常见疾病,主要引起膝关节肿痛、活动受限、畸形,还可导致下肢深静脉血栓形成,严重者可引发心脑血管事件。另外,其可大大增加髌骨骨折及其他相关疾病的发生率<sup>[1-2]</sup>。尽管当前存在多种治疗手段,然而疗效差异较大,病情严重时多数患者不得不接受膝关节置换手术,其并发症多、风险大、费用高<sup>[3]</sup>。中医学认为“肾虚血瘀”乃该病的关键病机,补肾活血法是治疗 KOA 的基本方法。脉冲射频可抑制炎症致痛因子,缓解疼痛,改善膝关节功能。本研究采用脉冲射频联合补肾活血方治疗肾虚血瘀型 KOA,临床疗效明显,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择 2021 年 1 月至 2022 年 5 月在天津中医药大学第一附属医院就诊的 80 例肾虚血瘀型 KOA 患者为研究对象。纳入标准:(1)符合《中国骨关节炎诊疗指南(2021 年版)》<sup>[4]</sup>相关诊断标准;(2)中医辨证分型属于肾虚血瘀型<sup>[4]</sup>;(3)视觉模拟量表(VAS)评分 $>5$ 分,西大略和麦克马斯特大学骨关节炎指数评分(WOMAC 评分) $>60$ 分,根据 X 射线分级标准(Kellgren & Lawrence 分级)为 II 级以下;(3)同意随机分组治疗。排除标准:(1)膝关节局部皮肤破损、溃烂;(2)合并膝关节感染、肿瘤、膝关节外伤;(3)凝血功能异常;(4)精神疾病;(5)自身免疫性疾病者;(6)意识障碍不能配合。采用随机数字表法分为对照组和治疗组,每组 40 例。对照组:男 16 例,女 24 例;年龄 51~70 岁,平均(60.5 $\pm$ 9.1)岁;病程 1.4~7.5 个月,平均(4.3 $\pm$ 1.9)个月;膝关节病变部位左侧 16 例,右侧 16 例,双侧 8 例。治疗组:男 17 例,女 23 例;年龄 52~70 岁,平均(60.1 $\pm$ 8.3)岁;病程 1.3~7.5 个月,平均(4.1 $\pm$ 2.1)个月;膝关节病变部位左侧 14 例,右侧 17 例,双侧 9 例。两组患者一般资料比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 对照组

采用膝关节腔玻璃酸钠注射治疗。治疗中实时监控患者生命体征,严格按照要求进行无菌操作。选取内侧或外侧关节间隙为穿刺点,碘伏无菌消毒,铺孔巾,1%利多卡因局部浸润麻醉,穿刺针刺入膝关节

囊后有轻微突破落空感,回抽无回血,注射玻璃酸钠注射液 2.5 mL(上海景峰制药有限公司,批准文号国药准字 H20000643,规格:2.5 mL:25 mg,产品批号 HA3210801)。完成后拔出穿刺针,局部压迫止血,无菌敷料覆盖穿刺孔,保持干燥,避免污染。1 周注射 1 次,连续注射 3 次。

#### 1.2.2 治疗组

采用脉冲射频联合补肾活血方治疗。患者仰卧于数字减影血管造影(Digital subtraction angiography, DSA)室介入床上,患膝微屈曲,下肢放松状态。监测生命体征,严格无菌操作。穿刺点选取患膝内侧或外侧关节间隙处,1%利多卡因局部浸润麻醉,使用 20G 射频穿刺针快速刺入皮肤并进入膝关节囊,DSA 下确认射频穿刺针位于关节腔内,回抽无回血。拔出针芯,顺穿刺针内插入射频电极,连接射频控温热凝器(北京北琪医疗科技有限公司, R-2000B A1 型)进行脉冲射频治疗。进行感觉功能(50 Hz、1.5 V)和运动功能(2 Hz、1.5 V)测定,无异常感觉反应和肌肉抽动则可安全操作。脉冲射频设定温度 42  $^{\circ}$ C、频率 2 Hz、脉宽 20 ms,持续工作 240 s。若患者出现疼痛、灼热等不适症状,则立即停止。治疗结束后,拔出穿刺针,穿刺点按压止血,覆盖无菌敷贴,术后制动休息 2 h。每位患者治疗 1 次,随后口服补肾活血方中药汤剂。

补肾活血方中药汤剂组成:熟地 15 g,菟丝子 15 g,补骨脂 15 g,杜仲 10 g,当归 10 g,萸肉 10 g,肉苁蓉 10 g,枸杞 10 g,独活 10 g,没药 5 g,红花 5 g。由本院煎药室煎煮,每剂药煎煮成 300 mL 药液,采用真空、无菌包装分装 2 袋,每袋 150 mL,嘱患者于早晚隔水加热,饭后温服,1 袋/次,每天 2 袋,共服药 3 周。

#### 1.3 观察指标

参照《中药新药临床研究指导原则》进行临床疗效评价,分为显效、有效、无效,总有效率=(有效例数+显效例数)/总例数 $\times 100\%$ 。VAS 评分<sup>[5]</sup>:评估疼痛情况,无痛为 0 分,剧痛为 10 分。WOMAC 评分<sup>[6]</sup>:从日常功能、关节僵硬和关节疼痛方面评估膝关节功能情况,分为无、轻度、中度、严重、极度,分值越低,膝关节功能越好。奎森肌力指数(Lequesne 指数)<sup>[7]</sup>:从疼痛或不适、最长步行距离和生活功能障碍进行评估,分值越高表示病变程度越严重、功能越差。

采集两组患者治疗前、后空腹静脉血,常规分离后取血清待检。采用 ELISA 检测肿瘤坏死因子(TNF)- $\alpha$ 、白细胞介素(IL)-1 $\beta$ 水平,免疫透射比浊法检测超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)水平。

### 1.4 统计学处理

采用 SPSS20.0 软件进行统计学分析。计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验,组内比较采用配对 *t* 检验;计数资料以例数或百分比表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结 果

### 2.1 两组临床疗效比较

所有患者均顺利完成治疗,未出现穿刺孔感染、膝关节红肿等严重不良反应,治疗组总有效率高于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 1。

### 2.2 两组治疗前、后 VAS 评分、WOMAC 评分和

### Lequesnse 指数比较

治疗后两组患者 VAS 评分、WOMAC 评分和 Lequesnse 指数较治疗前均明显降低,且治疗组低于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 2。

表 1 两组临床疗效比较

组别	<i>n</i>	显效( <i>n</i> )	有效( <i>n</i> )	无效( <i>n</i> )	总有效率(%)
治疗组	40	27	10	3	92.50 <sup>a</sup>
对照组	40	23	10	7	82.50

<sup>a</sup>:  $P < 0.05$ ,与对照组比较。

### 2.3 两组治疗前、后 TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$ 及 hs-CRP 水平比较

治疗后两组患者血清 TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$ 、hs-CRP 水平较治疗前均明显降低,且治疗组低于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 3。

表 2 两组治疗前、后 VAS 评分、WOMAC 评分和 Lequesnse 指数比较( $\bar{x} \pm s$ ,分)

组别	<i>n</i>	VAS 评分		WOMAC 评分		Lequesnse 指数	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
治疗组	40	7.01 $\pm$ 1.59	2.79 $\pm$ 1.50 <sup>ab</sup>	80.29 $\pm$ 6.41	40.10 $\pm$ 5.82 <sup>ab</sup>	12.48 $\pm$ 2.71	4.13 $\pm$ 1.37 <sup>ab</sup>
对照组	40	6.97 $\pm$ 2.47	4.02 $\pm$ 2.15 <sup>a</sup>	81.01 $\pm$ 7.11	48.81 $\pm$ 6.38 <sup>a</sup>	12.37 $\pm$ 2.68	4.98 $\pm$ 2.74 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>:  $P < 0.05$ ,与治疗前比较;<sup>b</sup>:  $P < 0.05$ ,与对照组比较。

表 3 两组治疗前、后 TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$  及 hs-CRP 水平比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	TNF- $\alpha$ (pg/mL)		IL-1 $\beta$ (ng/L)		hs-CRP( $\mu$ g/mL)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
治疗组	40	78.36 $\pm$ 23.70	30.57 $\pm$ 18.20 <sup>ab</sup>	178.49 $\pm$ 22.38	74.49 $\pm$ 21.38 <sup>ab</sup>	12.53 $\pm$ 2.59	7.35 $\pm$ 1.52 <sup>ab</sup>
对照组	40	78.50 $\pm$ 25.41	33.07 $\pm$ 18.35 <sup>a</sup>	179.01 $\pm$ 21.95	89.38 $\pm$ 24.62 <sup>a</sup>	12.49 $\pm$ 2.46	8.97 $\pm$ 1.74 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>:  $P < 0.05$ ,与治疗前比较;<sup>b</sup>:  $P < 0.05$ ,与对照组比较。

## 3 讨 论

KOA 病理学特征是关节软骨退变、关节边缘骨质增生、滑膜病变及关节周围肌肉萎缩无力,主要临床症状表现为膝关节肿痛、活动功能受限、关节畸形,严重影响患者生活质量<sup>[8]</sup>。近年来,多数学者主张在治疗方法上以缓解疼痛、改善症状、保护软骨、恢复功能为主<sup>[9-10]</sup>。口服非甾体类抗炎药物具备一定的止痛效果,见效较快,但是由于其对胃肠道产生的不良反应较大,甚至引起胃肠出血,不宜长期服用。关节腔内注射药物主要以糖皮质激素和玻璃酸钠为主,糖皮质激素带来的副反应较多,包括皮质功能亢进综合征,诱发或加重感染、溃疡病、低血钙及高血糖倾向等。而玻璃酸钠半衰期较短,疗效维持时间不长,且长期使用局部易形成包裹性结晶,诱发急性滑膜炎。中西医结合治疗方法能有效缓解疼痛症状,改善膝关节功能,且安全可靠,患者易于接受<sup>[11]</sup>。

中医学认为该病多因肝肾亏虚、气血不足,致邪

实趁虚而入,肾虚为本<sup>[12]</sup>。气机不畅,脉络不通,痹阻膝部经络,致瘀血内阻,血瘀为标。不通则痛,筋骨失养,不荣亦致痛,故“肾虚血瘀”乃该病的关键病机<sup>[13]</sup>。肾虚可致血瘀,血瘀加重肾虚,二者相互影响,故而补肾活血是治疗 KOA 的基本方法。《伤科大成》中的经典方剂补肾活血方以益肾、化瘀、行气、通络为法,起到祛瘀血、除痹痛、利关节的作用,契合该病病机,是治疗 KOA 的有效方法。临床研究发现,补肾活血方能有效保护关节软骨,延缓退变,缓解膝关节疼痛症状,减轻关节肿胀,改善关节活动功能,有助于提高临床疗效<sup>[14-15]</sup>。采用高效液相色谱/质谱联用技术对补肾活血方进行分析发现,其含有 12 种有效成分可用于治疗骨关节炎<sup>[16]</sup>。补肾活血方对炎症反应细胞因子具有调节作用,能明显降低关节液中 TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$ 、IL-6、超氧化物歧化酶(superoxide dismutase, SOD)等炎性因子水平,抑制 NO 氧自由基的产生<sup>[17-18]</sup>。另外,其具有较强的改善微循环的作用,能

够扩张血管,优化关节区循环,改善代谢障碍,减轻 KOA 患者膝关节周围组织存在的充血、水肿<sup>[19]</sup>。

近年来,采用射频治疗 KOA 得到了较好的临床疗效,根据模式不同分为连续射频和脉冲射频。连续射频是高频持续输出,产生高温,使组织凝固、皱缩、变性、消融,导致神经毁损,从而阻断疼痛信号传导,以达到镇痛的疗效<sup>[20]</sup>。脉冲射频的特点是射频治疗仪将超高频电流用脉冲的形式输出,使目标区域组织在电流间歇期得到降温、冷却,温度不高于 42℃,不损伤组织。脉冲射频是一种非毁损的射频技术,42℃的工作温度不会出现热损伤,对人体无损害,避免了类似于连续射频的高温变性病理过程,因而具有较好的安全性及临床疗效<sup>[21-23]</sup>。关节内应用脉冲射频,局部形成电场,既安全又可抑制炎症因子(IL-1、IL-6、TNF),还可调节免疫功能。在神经组织周围形成高频率的脉冲电流,诱导培养细胞 c-fos 表达,抑制神经 C 纤维兴奋性,影响突触传递。因其使脊髓疼痛感受抑制器被激活,抑制中枢神经系统疼痛介质释放,阻止伤害疼痛信号的传入,从而起到镇痛作用<sup>[24-25]</sup>。系统评价研究<sup>[26-28]</sup>证明脉冲射频对膝关节退行性病变,尤其是疼痛症状具有可靠的临床疗效。

随着对 KOA 研究的深入,发现细胞因子在 KOA 发病过程中发挥着重要作用。TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$ 、hs-CRP 是重要的炎症因子,在关节炎病理过程中促进软骨基质降解和关节软骨破坏。IL-1 $\beta$  能通过多途径引起并促进关节软骨的损伤,可与多种因素相互作用后与某些炎症因子发挥协同作用,从而加重骨关节炎的软骨破坏及病情。TNF- $\alpha$  水平的升高可刺激滑膜组织细胞产生前列腺素,加快对关节及软骨的损伤。本研究结果显示,脉冲射频联合补肾活血方治疗 KOA 具有确切的临床疗效,治疗组总有效率明显高于对照组( $P < 0.05$ ),治疗后 VAS 评分、WOMAC 评分和 Lequesne 指数、血清 TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$ 、hs-CRP 水平低于对照组( $P < 0.05$ )。说明脉冲射频联合补肾活血方可以有效改善 KOA 患者的临床症状,减轻关节疼痛,恢复其活动功能,提高生活质量。联合治疗的方法既考虑到整体又兼顾膝关节局部,做到了腔内腔外共治。然而,本研究缺乏长期、多次随访观察比较,评价指标还有待完善。

综上所述,脉冲射频联合补肾活血方治疗肾虚血瘀型 KOA 有较好的临床效果,能改善患者膝关节功能,下调血清炎症因子 TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$ 、hs-CRP 水平。

## 参考文献

[1] SAFIRI S, KOLAH A, SMITH E, et al. Global, regional and national burden of osteoarthritis

1990–2017: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2017[J]. *Ann Rheum Dis*, 2020, 79(6): 819–828.

[2] SHARMA L. Osteoarthritis of the knee[J]. *N Engl J Med*, 2021, 384(1): 51–59.

[3] ZENG C, BENNELL K, YANG Z, et al. Risk of venous thromboembolism in knee, hip and hand osteoarthritis: a general population-based cohort study[J]. *Ann Rheum Dis*, 2020, 79(12): 1616–1624.

[4] 中华医学会骨科学分会关节外科学组. 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.

[5] CANTISTA P, MARAVER F. Balneotherapy for knee osteoarthritis in S. Jorge: a randomized controlled trial[J]. *Int J Biometeorol*, 2020, 64(6): 1027–1038.

[6] BELK J W, KRAEUTLER M J, HOUCK D A, et al. Platelet-rich plasma versus hyaluronic acid for knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Am J Sports Med*, 2021, 49(1): 249–260.

[7] LECORNEY J, VERHOEVEN F, CHOUK M, et al. Correlation between catastrophizing and Lequesne index in case of osteoarthritis of the knee: a prospective study[J]. *Joint Bone Spine*, 2018, 85(5): 605–607.

[8] 许学猛, 刘文刚, 许树柴, 等. 膝骨关节炎(膝痹)中西医结合临床实践指南[J]. *实用医学杂志*, 2021, 37(22): 2827–2833.

[9] TU J F, YANG J W, SHI G X, et al. Efficacy of intensive acupuncture versus sham acupuncture in knee osteoarthritis: a randomized controlled trial[J]. *Arthritis Rheumatol*, 2021, 73(3): 448–458.

[10] 吕岑, 方志聪, 彭璐, 等. 苗医弩药针疗法治疗膝骨关节炎的有效性和安全性[J]. *实用医学杂志*, 2021, 37(19): 2549–2553.

[11] 周鑫, 李远栋, 杨光, 等. 骨康胶囊联合依托考昔治疗膝关节骨性关节炎[J]. *中国中西医结合外科杂志*, 2018, 24(5): 556–559.

[12] BENNELL K L, HUNTER D J. Physical therapy before the needle for osteoarthritis of the knee[J]. *N Engl J Med*, 2020, 382(15): 1470–1471.

[13] 黄文庭, 黄枫, 崔邦胜, 等. 肾虚血瘀证与膝骨性关节炎的关系研究[J]. *中国实用医药*, 2020, 15

(29):175-177.

- [14] 吕印格,王闯,部志军,等. 补肾活血方治疗早中期膝骨关节炎临床观察[J]. 山西中医,2021,37(1):21-23.
- [15] 张霞,潘乐,皮冬财,等. 补肾活血方对肾虚血瘀型膝骨性关节炎患者的疗效研究[J]. 北方药学,2020,17(3):6-7.
- [16] SUN D, YAN Q, XU X, et al. LC-MS/MS analysis and evaluation of the anti-inflammatory activity of components from BushenHuoxue decoction[J]. *Pharm Biol*,2017,55(1):937-945.
- [17] 陶阳,胡思彦,于男. 补肾活血方对老年膝骨关节炎的疗效及对细胞因子的影响[J]. 中医临床研究,2020,12(26):97-99.
- [18] 严华先,刘星,覃利亚. 补肾活血方加减治疗膝骨关节炎肿胀的疗效及对关节功能、血清疼痛-炎症介质的影响[J]. 中药材,2020,43(12):3059-3063.
- [19] 洪定钢,庞向华,周建飞,等. 补肾活血法对膝骨关节炎膝周血供影响的临床研究[J]. 中医临床研究,2020,12(17):95-97.
- [20] GULLAN R W. Advanced peripheral nerve surgery and minimal invasive spinal surgery[J]. *Acta Neurochir*,2006,148(1):367.
- [21] SLUIJTER M E. Pulsed radiofrequency[J]. *Anesthesiology*,2005,103(6):1313-1314.
- [22] 胡鸢,石秀秀,唐金树,等. 脉冲射频治疗膝骨关节炎的长期疗效研究[J]. 中国疼痛医学杂志,2019,25(9):682-685.
- [23] 李富波,龚格格. 膝关节灌洗联合脉冲射频治疗膝关节骨性关节炎的疗效[J]. 实用医学杂志,2022,38(4):410-414.
- [24] MAHMOUDIAN A, LOHMANDER L S, MO-

BASHERI A, et al. Early-stage symptomatic osteoarthritis of the knee-time for action[J]. *Nat Rev Rheumatol*,2021,17(10):621-632.

- [25] SYAHRIYANI S, YUSUF S, SYAM Y. The effectiveness of complementary and alternative medicine therapy in reducing pain in diabetic neuropathy:a systematic review[J]. *Public Health Indonesia*,2021,7(1):31-40.
- [26] HAN Q, MA Y, JIA P Y, et al. A randomized controlled pilot study comparing the efficacy of pulsed radiofrequency combined with exercise versus exercise alone in pain relief and functional improvement for chronic knee osteoarthritis[J]. *Pain Pract*,2021,21(2):160-170.
- [27] SANTANA-PINEDA M M, VANLINTHOUT L E, SANTANA-RAMIREZ S, et al. A randomized controlled trial to compare analgesia and functional improvement after continuous neuroablative and pulsed neuromodulative radiofrequency treatment of the genicular nerves in patients with knee osteoarthritis up to one year after the intervention[J]. *Pain Med*,2021,22(3):637-652.
- [28] GHAI B, KUMAR M, MAKKAR J K, et al. Comparison of ultrasound guided pulsed radiofrequency of genicular nerve with local anesthetic and steroid block for management of osteoarthritis knee pain[J]. *Korean J Pain*,2022,35(2):183-190.

(收稿日期:2023-03-18 修回日期:2023-09-11)

(编辑:唐 璞)

(上接第 3588 页)

patients with high risk of thrombosis[J]. *Int J Gen Med*,2022,15(7):6215-6226.

- [13] LIANG W, LU H, SUN J, et al. KLF11 Protects against venous thrombosis via suppressing tissue factor expression[J]. *Thromb Haemost*,2022,122(5):777-788.
- [14] 张园园,柏赞,孙光权,等. 自拟利湿逐瘀汤对膝关节置换术后患者下肢深静脉血栓形成及血

炎症因子的影响[J]. 实用药物与临床,2021,24(10):911-914.

- [15] MENG Y, YIN Q, MA Q, et al. FX II regulates the formation of deep vein thrombosis via the PI3K/Akt signaling pathway in mice[J]. *Int J Mol Med*,2021,47(5):87.

(收稿日期:2023-03-18 修回日期:2023-07-22)

(编辑:姚 雪)