

雷火灸联合等速结合本体感觉训练治疗膝关节骨性关节炎的临床研究

赵红霞¹, 李沿江¹, 陈晓勇¹, 陈煦², 刘洪波¹, 赵春梅¹

【摘要】 目的:研究雷火灸联合等速结合本体感觉训练对膝关节骨性关节炎(KOA)患者股四头肌功能、血清基质金属蛋白酶(MMP)的影响。**方法:**选择2019年8月至2021年7月在我院接受治疗的98例KOA患者,按照随机数表法进行分组,对照组49例采用西药+等速结合本体感觉训练治疗,研究组49例采用雷火灸+等速结合本体感觉训练治疗。比较2组临床疗效、疼痛程度、病情变化情况、膝关节功能、股四头肌功能、炎症反应、血清基质金属蛋白酶(MMP-3)、MMP-9水平。**结果:**治疗后,研究组总有效率(95.92%)高于对照组(81.63%)($P<0.05$)。治疗后,2组视觉模拟量表(VAS)、膝关节炎指数量表(WOMAC)评分、血清白介素(IL-1)、IL-6、肿瘤坏死因子(TNF- α)、MMP-3、MMP-9水平均显著降低,而Cycholm膝关节评分表(LKSS)评分、股四头肌总功量值(STW)、峰力矩值(PT)、平均功率(AP)均显著升高($P<0.05$);研究组VAS、WOMAC评分、血清IL-1、IL-6、TNF- α 、MMP-3、MMP-9水平低于对照组,而LKSS评分、STW、PT、AP高于对照组($P<0.05$)。**结论:**雷火灸联合等速结合本体感觉训练治疗KOA疗效确切,可有效改善患者股四头肌功能及膝关节功能,减轻疼痛程度,促进病情好转,减轻炎症反应,调节血清MMP-3、MMP-9水平。

【关键词】 膝关节骨性关节炎;雷火灸;等速结合本体感觉训练;股四头肌功能;基质金属蛋白酶

【中图分类号】 R49;R684 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2024.01.006

The clinical study of thunder fire moxibustion combined with isokinetic proprioceptive training in the treatment of knee osteoarthritis Zhao Hongxia, Li Yanjiang, Chen Xiaoyong, et al. Department of Rehabilitation, Nan Qiao Si Ward, Chongqing Hospital of Traditional Chinese Medicine, Chongqing 400021, China

【Abstract】 Objective: To study the effects of thunder fire moxibustion combined with isokinetic and proprioception training on the function of quadriceps femoris muscle and serum matrix metalloproteinases (MMP) in patients with knee osteoarthritis (KOA). **Methods:** A total of 98 KOA patients who received treatment in our hospital from August 2019 to July 2021 were selected and divided into groups using a random number table method. The control group (49 cases) received Western medicine combined with isokinetic proprioceptive training, and the study group (49 cases) received thunder fire moxibustion combined with isokinetic proprioceptive training. The clinical efficacy, pain degree, condition change, knee joint function, quadriceps femoris muscle function, inflammatory reaction, serum MMP-3 and MMP-9 levels were compared between the two groups. **Results:** The total effective rate in the study group (95.92%) was higher than that in the control group (81.63%) ($P<0.05$). After treatment, VAS, WOMAC scores, and serum levels of IL-1, IL-6, TNF- α , MMP-3 and MMP-9 were significantly decreased, and LKSS score, STW, PT, and AP significantly increased ($P<0.05$). The scores of VAS and WOMAC, and serum levels of IL-1, IL-6, TNF- α , MMP-3 and MMP-9 in the study group were lower than those in the control group, and the LKSS score, STW, PT, and AP were higher in the study group than in the control group ($P<0.05$). **Conclusion:** Thunder fire moxibustion combined with isokinetic and proprioception training has a definite therapeutic effect on KOA, which can effectively improve the function of patients' quadriceps femoris muscle and knee joint, reduce the degree of pain, promote the improvement of the condition, decrease inflammatory reaction, and regulate the levels of serum MMP-3 and MMP-9.

【Key words】 knee osteoarthritis; thunder fire moxibustion; isokinetic combined with proprioceptive training; quadriceps femoris muscle function; matrix metalloproteinase

基金项目:重庆市科研机构绩效激励引导专项项目(CSTC2020JXJL130007)

收稿日期:2023-05-06

作者单位:1.重庆市中医院南桥寺院部康复科,重庆 400021;2.重庆市中医院道门口院部骨科,重庆 400011

作者简介:赵红霞(1981-),女,副主任中医师,主要从事骨关节病的中西医结合康复治疗的临床研究工作。

通讯作者:李沿江, stereo001@sina.cn

膝关节骨性关节炎(knee osteoarthritis, KOA)是中老年人群常见的一种膝关节病变,近年来随着我国人口老龄化的不断进展,该病患者人数不断增多,患者临床表现以关节肿胀、疼痛等为主,严重者丧失行走能

力^[1]。目前,现代医学对于 KOA 患者的治疗以药物、功能训练、本体感觉训练等保守治疗为主,虽可缓解症状,但整体疗效仍有一定提升空间^[2-3]。中医治疗 KOA 具有悠久的历史,其中雷火灸是常见疗法之一,具有疗效确切、安全性高、操作简便等优势,受到广泛好评,但疗程较长^[4]。相关研究发现,KOA 患者膝关节屈伸肌功能伴有不同程度的损伤,而股四头肌作为主要的伸膝肌群,具有稳定膝关节的作用^[5]。因此,改善股四头肌功能,对于改善 KOA 患者膝关节具有重要意义。基质金属蛋白酶(matrixmetalloproteinase, MMP)在 KOA 的发展过程中起着重要作用,且与患者预后密切相关^[6]。以往临床对于雷火灸治疗 KOA 的研究多集中于对膝关节功能改善效果,鲜有关于对 KOA 患者股四头肌功能、血清 MMP 等影响的报道,且临床上关于雷火灸联合等速结合本体感觉训练治疗 KOA 的报道较少。鉴于此,本研究从不同作用机制分析了雷火灸联合等速结合本体感觉训练治疗 KOA 的临床疗效,旨在为临床制定该病的治疗方案提供参考。报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2019 年 8 月~2021 年 7 月在我院接受治疗的 98 例 KOA 患者,按照随机数表法进行分组。诊断标准:西医符合《骨关节炎诊疗指南(2018 年版)》相关诊断标准^[7],年龄超过 40 岁,近 1 个月内膝关节反复疼痛,晨僵时间低于 30min,X 线检查可见膝关节边缘存在骨赘,关节液粘稠、清亮等。中医符合《膝骨关节炎中西医结合诊疗指南》中相关诊断标准^[8],且辨证为虚寒型,主症:膝关节疼痛,遇冷加剧,得热稍减,屈伸不利;次症:皮肤麻木不仁、头晕耳鸣、形寒肢冷、神疲倦怠,舌脉:舌质淡,苔白腻,脉沉紧。纳入标准:符合上述西医、中医诊断及辨证标准者;年龄介于 40~80 岁之间者;知情并签署同意书者;近 1 个月内未接受过免疫抑制剂、非甾体类抗炎药物等影响本次疗效评价的治疗者。排除标准:对本研究所用药物过敏者;合并类风湿性关节炎、感染性关节炎、痛风性关节炎及骨关节结核等;妊娠及哺乳期妇

女;合并严重脏器功能障碍及肝肾功能异常者;既往有膝关节手术史者;局部皮肤破损及晕针者。本研究经本院伦理委员会批准(20190042)。将符合标准的 98 例 KOA 患者随机分为 2 组。2 组一般资料比较差异无统计学意义,见表 1。

1.2 方法 对照组给予西药+等速结合本体感觉训练治疗,西药为双氯芬酸钠缓释片(国药准字 H10970008),用法用量:口服,100mg/次,1 次/d,服用 4 周。等速结合本体感觉训练具体方法:①等速肌力训练。采用 Biodex S4 等速训练系统,参考文献制定等速向心力训练方案^[9],速度为:60°/s、90°/s、120°/s、150°/s、180°/s、180°/s、150°/s、120°/s、90°/s、60°/s,每组运动速度屈伸练习各 10 次,共训练 10 组,组间休息 60s,每次等速训练完成后休息 5min,进行关节放松训练,活动程度为屈曲 15°~90°。每周训练 5 次,共训练 4 周。②本体感觉训练。a. 平衡训练。选择站立姿态,屈曲 30°,分别在闭眼和睁眼状态下进行双腿平衡板训练,每次训练 10~15min;b. 位置本体感觉训练:使用眼罩遮蔽患者双眼,使其在无视觉状态下进行伸展膝关节至不同角度训练,每次训练 10~15min;③下肢训练:选择站立姿态,身体放松,指导患者进行不同方向跨步运动,每次训练 10~15min;根据患者恢复情况进行步行训练,速度为 55~65 步/min,每次训练 20~30min。上述本体感觉训练 1 次/d,共训练 4 周。研究组采用雷火灸联合等速结合本体感觉训练治疗,其中等速结合本体感觉训练和对照组一致。雷火灸选穴:阳陵泉、足三里、风市、委中、解溪、昆仑等。具体操作方法:先选择仰卧位,再选择俯卧位,点燃雷火灸条一端并固定于雷火灸盒内,保持与皮肤距离为 2~3cm,对准施灸穴位,每个穴位施灸 20~30min,以局部皮肤有温热感、发红为度,雷火灸 1 次/d,每周治疗 5 次,共治疗 4 周。

1.3 评定标准 ①临床疗效。参考《骨关节炎诊疗指南(2018 年版)》进行疗效评估^[10],痊愈:关节肿胀、疼痛等消失,膝关节可正常活动,骨关节炎指数量表(Western Ontario and McMaster universities osteoarthritis index, WOMAC)评分降低 90%~100%;显效:关节肿胀、疼痛等显著减轻或基本消失,膝关节基本可

表 1 2 组一般资料比较

组别	n	性别 (例,男/女)	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	患侧 (例,单侧/双侧)	病程 (月, $\bar{x} \pm s$)	X 射线分期 (例,0 期/Ⅰ期/Ⅱ期/Ⅲ期)	体质量指数 (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)
对照组	49	26/23	57.65±5.88	21/28	35.62±5.14	12/14/11/12	22.57±1.95
研究组	49	24/25	58.11±6.02	20/29	35.97±5.08	10/13/15/11	22.24±1.75
$\chi^2/t/Z$		0.163	0.383	0.042	0.339	0.878	0.882
P		0.686	0.703	0.838	0.735	0.831	0.380

正常活动,WOMAC 评分降低 $\geq 60\%$ 但 $<90\%$;有效:关节肿胀、疼痛等有所减轻,膝关节功能好转,WOMAC 评分降低 $\geq 30\%$ 但 $<60\%$;无效:关节肿胀、疼痛等未减轻或进展,膝关节功能未好转,WOMAC 评分降低 $<30\%$ 。总有效率为痊愈率、显效率与有效率之和。

②疼痛程度。采用视觉模拟量表(visual analogue scale,VAS)对 2 组治疗前后疼痛程度进行评估^[11],满分 10 分,评分越低疼痛越轻。

③病情变化情况。采用 WOMAC 评分对 2 组治疗前后病情变化情况进行评估,内容包括日常活动难度、僵硬等,总分 0~96 分,评分越低病情越轻。

④膝关节功能。采用 Lysholm 膝关节评分表(Lysholm knee score scale,LKSS)对 2 组治疗前后膝关节功能进行评估^[12],内容包括不稳定、肿胀等,总分 0~100 分,评分越低膝关节功能越差。

⑤股四头肌功能。采用等速肌力测试对 2 组治疗前后股四头肌总功量值(total work value of quadriceps femoris,STW)、峰力矩值(peak torque value,PT)、平均功率(average power,AP)进行测量。

⑥炎症反应。采集 2 组治疗前后空腹静脉血 6ml,离心处理后收集血清,采用酶联免疫吸附试验法检测白介素(interleukin-1, IL-1、interleukin-6, IL-6)及肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor - α , TNF- α)水平。

⑦血清 MMP-3、MMP-9 水平。采用酶联免疫吸附试验法检测 2 组治疗前后血清 MMP-3、MMP-9 水平。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 23.0 软件,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用 t 检验;计数资料用百分比表示,采用 χ^2 检验,等级资料采用秩和检验,以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 临床疗效 治疗后,研究组总有效率高于对照组($P<0.05$)。见表 2。

表 2 2 组治疗后临床疗效比较						例(%)
组别	<i>n</i>	痊愈	显效	有效	无效	总有效
对照组	49	14(28.57)	20(40.82)	6(12.24)	9(18.37)	40(81.63)
研究组	49	18(36.73)	22(44.90)	7(14.29)	2(4.08)	47(95.92)
χ^2						5.018
<i>P</i>						0.025

2.2 疼痛程度、病情变化及膝关节功能 2 组治疗前疼痛程度、病情变化及膝关节功能比较,差异无统计学意义。治疗后,2 组 VAS、WOMAC 评分较治疗前均显著降低,而 LKSS 评分显著升高($P<0.05$);研究组 VAS、WOMAC 评分低于对照组,而 LKSS 评分高于对照组($P<0.05$)。见表 3。

2.3 股四头肌功能 2 组治疗前股四头肌功能各项指标相比,差异无统计学意义。治疗后,2 组 STW、PT、AP 均较治疗前显著升高($P<0.05$),研究组 STW、PT、AP 高于对照组($P<0.05$)。见表 4。

2.4 炎症反应 2 组治疗前炎症反应各项指标相比,差异无统计学意义。治疗后,2 组血清 IL-1、IL-6、TNF- α 水平均显著降低($P<0.05$);研究组血清 IL-1、IL-6、TNF- α 水平比对照组低($P<0.05$)。见表 5。

2.5 血清 MMP-3、MMP-9 水平 2 组治疗前血清 MMP-3、MMP-9 水平相比,差异无统计学意义。治疗后,2 组血清 MMP-3、MMP-9 水平均显著降低($P<0.05$);研究组血清 MMP-3、MMP-9 水平比对照组低($P<0.05$)。见表 6。

表 3 2 组治疗前后疼痛程度、病情变化及膝关节功能比较												分, $\bar{x}\pm s$
组别	VAS		<i>t</i>	<i>P</i>	WOMAC		<i>t</i>	<i>P</i>	LKSS		<i>t</i>	<i>P</i>
	治疗前	治疗后			治疗前	治疗后			治疗前	治疗后		
对照组 (<i>n</i> =49)	6.43 $\pm$ 1.52	2.89 $\pm$ 1.05	13.413	<0.001	67.75 $\pm$ 7.68	35.16 $\pm$ 4.64	25.425	<0.001	44.26 $\pm$ 3.85	58.45 $\pm$ 5.29	15.182	<0.001
研究组 (<i>n</i> =49)	6.20 $\pm$ 1.47	1.34 $\pm$ 0.68	21.004	<0.001	68.19 $\pm$ 7.76	18.99 $\pm$ 3.26	40.917	<0.001	44.76 $\pm$ 3.94	70.16 $\pm$ 6.32	23.874	<0.001
<i>t</i>	0.761	8.673			0.282	19.960			0.635	9.946		
<i>P</i>	0.448	<0.001			0.779	<0.001			0.527	<0.001		

表 4 2 组治疗前后股四头肌功能比较												$\bar{x}\pm s$
组别	STW(J)		<i>t</i>	<i>P</i>	PT(N)		<i>t</i>	<i>P</i>	AP(W)		<i>t</i>	<i>P</i>
	治疗前	治疗后			治疗前	治疗后			治疗前	治疗后		
对照组 (<i>n</i> =49)	236.15 $\pm$ 20.15	338.69 $\pm$ 30.19	19.775	<0.001	50.15 $\pm$ 4.96	59.68 $\pm$ 5.24	9.246	<0.001	32.69 $\pm$ 2.97	38.47 $\pm$ 4.25	7.803	<0.001
研究组 (<i>n</i> =49)	238.05 $\pm$ 21.06	405.18 $\pm$ 35.07	28.599	<0.001	50.67 $\pm$ 4.87	71.05 $\pm$ 6.05	13.369	<0.001	33.15 $\pm$ 2.84	44.75 $\pm$ 4.54	15.163	<0.001
<i>t</i>	0.464	10.058			0.524	9.944			0.784	7.069		
<i>P</i>	0.644	<0.001			0.602	<0.001			0.435	<0.001		

表 5 2 组治疗前后炎症反应比较

 $\bar{x} \pm s$

组别	IL-1 (ng/l)		<i>t</i>	<i>P</i>	IL-6 (pg/ml)		<i>t</i>	<i>P</i>	TNF- α (pg/ml)		<i>t</i>	<i>P</i>
	治疗前	治疗后			治疗前	治疗后			治疗前	治疗后		
对照组 (<i>n</i> =49)	165.92 $\pm$ 15.82	98.08 $\pm$ 12.05	23.880	<0.001	68.65 $\pm$ 6.54	38.52 $\pm$ 3.48	28.470	<0.001	59.22 $\pm$ 5.47	35.03 $\pm$ 3.02	27.100	<0.001
研究组 (<i>n</i> =49)	166.76 $\pm$ 16.29	68.17 $\pm$ 8.47	37.588	<0.001	69.24 $\pm$ 6.26	24.05 $\pm$ 3.12	45.226	<0.001	58.76 $\pm$ 5.65	22.41 $\pm$ 2.34	41.608	<0.001
<i>t</i>	0.259	14.215			0.456	21.672			0.410	23.123		
<i>P</i>	0.769	<0.001			0.649	<0.001			0.683	<0.001		

表 6 2 组治疗前后血清 MMP-3、MMP-9 水平比较

ng/ml, $\bar{x} \pm s$

组别	MMP-3		<i>t</i>	<i>P</i>	MMP-9		<i>t</i>	<i>P</i>
	治疗前	治疗后			治疗前	治疗后		
对照组 (<i>n</i> =49)	26.85 $\pm$ 2.65	17.69 $\pm$ 2.01	19.278	<0.001	45.39 $\pm$ 3.85	35.26 $\pm$ 3.01	14.510	<0.001
研究组 (<i>n</i> =49)	27.09 $\pm$ 2.76	10.25 $\pm$ 1.67	36.542	<0.001	45.91 $\pm$ 3.76	26.18 $\pm$ 2.57	30.325	<0.001
<i>t</i>	0.439	19.929			0.676	16.059		
<i>P</i>	0.662	<0.001			0.500	<0.001		

3 讨论

目前,现代医院对于 KOA 的发病原因尚未完成了,多认为病因与免疫、遗传、感染、内分泌、骨矿密度等有关^[13]。保守治疗是现阶段 KOA 患者的主要治疗方式,通过服用非留体抗炎药物以缓解疼痛程度,但部分患者膝关节功能改善不理想,预后较差^[14-15]。因此,如何有效治疗 KOA,是目前各大医院研究的热点。

中医古籍中并无 KOA 病名,多根据患者临床表现归属于“痹症”、“骨痹”等范畴。中医认为,本病病机在于外感风寒湿邪,痹阻经络,多因年老体弱之人外感风寒湿邪,邪气袭表入里,痹阻经络,不通则痛,引发关节疼痛、肿胀、屈伸不利等症状。因此,本病的治疗以散寒祛湿、温经通络、消肿止痛为原则。针对以上病机和治疗原则,本研究采用雷火灸联合等速结合本体感觉训练对 KOA 患者进行治疗,结果显示,研究组总有效率比对照组高;治疗后,2 组 VAS、WOMAC 评分均显著降低,且研究组更低,而 LKSS 评分、STW、PT、AP 均显著升高,且研究组更高($P<0.05$)。表明雷火灸联合等速结合本体感觉训练可有效改善 KOA 患者股四头肌功能及膝关节功能,减轻疼痛程度,促进病情好转,疗效确切。分析原因在于:雷火灸具有药、灸一体的作用,可祛湿散寒、温经通络,是痹症的常用外治法^[16-17]。本研究选取阳陵泉、足三里、风市、委中、解溪、昆仑等穴位进行雷火灸治疗,其中阳陵泉可活血通络,疏调经脉,足三里可温中补虚、调和脾胃,风市可通经活络、祛风化湿,委中可舒筋通络、散瘀活血,解溪可疏经通络,昆仑可舒筋活络,诸穴共奏活血通络、祛风化湿等功效^[18]。现代药物研究表明,针刺足三里可有效抑制局部炎症反应,发挥镇痛作用;针刺阳陵泉可促

进膝关节局部微循环改善,增加组织血供,清除致痛物质,减轻疼痛^[19-20]。等速肌力训练对疲劳和疼痛具有良好的适应性,可有效增加关节滑液,改善关节营养,增强肌肉力量,促进膝关节功能恢复^[21]。本体感觉训练可有效提升患者平衡感,增强神经肌肉的动态控制能力和稳定性,进而改善下肢平衡能力,增强下肢肌力,促进股四头肌功能及膝关节功能恢复^[22]。

临床发现,炎症反应在 KOA 的发展过程中起着重要作用^[23]。KOA 患者软骨细胞和关节滑膜细胞受损后会产生 IL-1 等大量炎性细胞因子,同时 IL-1 可降解软骨特征性胶原,并激活 IL-6、TNF- α 等炎性细胞因子,加重炎症反应。此外,MMP 水平变化与 KOA 的发生发展及预后密切相关^[24]。作为 MMP 家族的重要成员,MMP-3、MMP-9 可直接作用于关节软骨细胞外基质,降解胶原、蛋白多糖等,使关节软骨结构发生异常改变,激活间质胶原酶,降低软骨弹性,诱发关节肿痛,进而造成关节软骨进行破坏^[25]。本研究结果显示,治疗后,2 组血清 IL-1、IL-6、TNF- α 、MMP-3、MMP-9 水平均显著降低。说明雷火灸联合等速结合本体感觉训练治疗 KOA 的作用机制可能与调节血清 MMP-3、MMP-9 水平、减轻炎症反应有关。

综上所述,雷火灸联合等速结合本体感觉训练治疗 KOA 疗效确切,可有效改善患者股四头肌功能及膝关节功能,减轻疼痛程度,促进病情好转,其作用机制可能与调节血清 MMP-3、MMP-9 水平、减轻炎症反应有关。但本研究局限于单中心、小样本量研究,结果可能存在偏倚,且未对雷火灸联合等速结合本体感觉训练治疗 KOA 的远期复发及预后情况进行评估分析,期待未来临床开展大规模研究进行深入探讨。

【参考文献】

- [1] Kaya Mutlu E, Ercin E, Razak Ozdinciler A, et al. A comparison of two manual physical therapy approaches and electrotherapy modalities for patients with knee osteoarthritis: A randomized three arm clinical trial[J]. *Physiother Theory Pract*, 2018, 34(8):600-612.
- [2] Pehlivan S, Karadakovan A. Effects of aromatherapy massage on pain, functional state, and quality of life in an elderly individual with knee osteoarthritis[J]. *Jpn J Nurs Sci*, 2019, 16(4):450-458.
- [3] Xiao CM, Li JJ, Kang Y, et al. Follow-up of a Wuqinxi exercise at home programme to reduce pain and improve function for knee osteoarthritis in older people: a randomised controlled trial[J]. *Age Ageing*, 2021, 50(2):570-575.
- [4] 王家滨. 雷火灸联合骨肽注射液穴位注射治疗 60 例膝骨关节炎患者的短期随访研究[J]. *中医临床研究*, 2019, 11(16):119-121.
- [5] 姚志城, 莫志生, 徐培青, 等. 推拿、中药外敷结合功能锻炼对膝骨性关节炎患者股四头肌表面肌电信号及关节液 P 物质、IL-1 β 的影响[J]. *浙江中医药大学学报*, 2019, 43(1):79-82.
- [6] Ko JH, Kang YM, Yang JH, et al. Regulation of MMP and TIMP expression in synovial fibroblasts from knee osteoarthritis with flexion contracture using adenovirus-mediated relaxin gene therapy[J]. *Knee*, 2019, 26(2):317-329.
- [7] 中华医学会骨科学分会关节外科学组. 骨关节炎诊疗指南(2018 年版)[J]. *中华骨科杂志*, 2018, 38(12):705-715.
- [8] 中国中西医结合学会骨伤科专业委员会. 膝骨关节炎中西医结合诊疗指南[J]. *中华医学杂志*, 2018, 98(45):3653-3658.
- [9] 王予彬, 王惠芳. 关节镜手术与康复[M]. 北京:人民军医出版社, 2007:90-91.
- [10] Atalay SG, Durmus A, Gezginaslan. The Effect of Acupuncture and Physiotherapy on Patients with Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Study[J]. *Pain Physician*, 2021, 24(3):E269-E278.
- [11] Park YB, Kim JH, Ha CW, et al. Clinical Efficacy of Platelet-Rich Plasma Injection and Its Association With Growth Factors in the Treatment of Mild to Moderate Knee Osteoarthritis: A Randomized Double-Blind Controlled Clinical Trial As Compared With Hyaluronic Acid[J]. *Am J Sports Med*, 2021, 49(2):487-496.
- [12] Elphinstone JW, Paul KD, Girardi A, et al. Bioactive Knee Sleeve for Osteoarthritis: A Small Cohort Study[J]. *South Med J*, 2022, 155(10):773-779.
- [13] Dainese P, Wyngaert KV, De Mits S, et al. Association between knee inflammation and knee pain in patients with knee osteoarthritis: a systematic review[J]. *Osteoarthritis Cartilage*, 2022, 30(4):516-534.
- [14] 黄梁江, 史巍巍, 陆敏. 膝关节骨性关节炎的康复治疗新进展[J]. *中国康复*, 2022, 37(4):252-256.
- [15] Belk JW, Kraeutler MJ, Houck DA, 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.
- [16] 邓凯峰, 朱英, 朱圣旺, 等. 雷火灸结合电针治疗寒湿型膝骨性关节炎的随机对照试验[J]. *针刺研究*, 2020, 45(6):484-489.
- [17] 张彦, 洪灿, 张鹏, 等. 雷火灸定点回旋透热技术治疗膝骨关节炎急性期的疗效观察[J]. *中国中医急症*, 2022, 31(3):440-443.
- [18] 崔凡, 孙燕, 李玉堂. 雷火灸联合关节腔注射玻璃酸钠治疗膝骨关节炎的临床观察[J]. *中国民间疗法*, 2019, 27(23):23-25.
- [19] 林凤绣, 李志敏, 赖智君. 独活寄生汤结合雷火灸治疗膝骨性关节炎风寒湿痹型的疗效及其对关节功能和血清 MMP-3、骨桥蛋白水平的影响[J]. *临床和实验医学杂志*, 2022, 21(4):395-399.
- [20] 张晓晓. 针刺联合赵氏雷火灸治疗膝骨性关节炎 39 例临床观察[J]. *湖南中医杂志*, 2020, 36(5):82-83.
- [21] 侯来永, 徐瑞泽, 唐学章, 等. 推拿结合等速肌力训练治疗膝骨性关节炎临床疗效研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2019, 34(5):551-555, 572.
- [22] Hu X, Lai Z, Wang L. Effects of Taichi exercise on knee and ankle proprioception among individuals with knee osteoarthritis[J]. *Res Sports Med*, 2020, 28(2):268-278.
- [23] Liu S, Cao C, Zhang Y, et al. PI3K/Akt inhibitor partly decreases TNF- α -induced activation of fibroblast-like synoviocytes in osteoarthritis[J]. *J Orthop Surg Res*, 2019, 14(1):425.
- [24] 周伟, 郑红波, 冯穗, 等. 活血膏联合中药熏药治疗膝骨性关节炎的效果及对 IL-1 β 、MMP-9 的影响[J]. *中国医药导报*, 2018, 15(27):117-121.
- [25] Milaras C, Lepetsos P, Dafou D, et al. Association of Matrix Metalloproteinase (MMP) Gene Polymorphisms With Knee Osteoarthritis: A Review of the Literature[J]. *Cureus*, 2021, 13(10):e18607.

作者·读者·编者

《中国康复》杂志实行网站投稿

《中国康复》杂志已经实行网上投稿系统投稿,网址 <http://www.zgkfzz.com>,欢迎广大作者投稿,并可来电咨询,本刊电话:027-69378389, E-mail:zgkf1986@163.com; kfk@tjh.tjmu.edu.cn.