

• 论 著 • DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2024.12.024

## 膝三针温针灸配合微波照射治疗 KOA 的疗效及对微循环、血管炎症的影响\*

李 聪, 万 玉<sup>△</sup>, 王 梦, 乔昱音, 储小宁, 王 婵

湖北省十堰市太和医院水疗理疗科, 湖北十堰 442000

**摘 要:**目的 探讨膝三针温针灸配合微波照射治疗膝关节骨性关节炎(KOA)的疗效及对微循环、血管炎症的影响。方法 将 2021 年 1 月至 2022 年 3 月该院收治的 104 例 KOA 患者按随机数字表法分为观察组和对照组, 每组 52 例。对照组采用微波照射治疗, 观察组在其基础上联合膝三针温针灸治疗。比较两组治疗疗效、膝关节功能[采用 Lysholm-II 量表(Lysholm 得分)进行评估]、不良反应, 治疗前后血清骨代谢[I 型胶原 C-末端肽(CTX-I)、软骨寡聚基质蛋白(COMP)、基质金属蛋白酶-3(MMP-3)]、炎症指标[白细胞介素-7R(IL-7R)、白细胞介素-1 $\beta$ (IL-1 $\beta$ )、Toll 样受体 4(TLR4)、核因子- $\kappa$ B p65(NF- $\kappa$ B p65)]以及患侧腿股内侧肌微循环指标[血细胞浓度(CMBC)、微血管血流灌注量(MBP)、血细胞平均运动速度(AVBC)增加率]变化。结果 观察组治疗总有效率为 86.54%, 高于对照组的 69.23% ( $P < 0.05$ )。重复测量方差分析结果显示, 两组 Lysholm 得分存在时间效应、组间效应及交互效应 ( $P < 0.001$ ), 故进一步做单独效应分析。单因素重复测量方差分析结果显示, 观察组与对照组不同时间点 Lysholm 得分比较, 差异均有统计学意义 ( $F = 178.205, 150.612, P < 0.001$ )。两组 Lysholm 得分均表现为治疗前 < 治疗后 2 周 < 治疗后 4 周 < 治疗后 6 周, 且任意两个时间比较, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。多变量方差分析结果显示, 观察组治疗后 2 周、4 周、6 周 Lysholm 得分均高于对照组 ( $F = 10.500, 13.252, 18.120, P < 0.001$ )。治疗后, 两组血清 COMP、MMP-3 及 CTX-I 水平均较治疗前降低 ( $P < 0.05$ ); 且治疗后观察组血清 COMP、MMP-3 及 CTX-I 水平低于对照组 ( $P < 0.05$ )。治疗后, 两组血清 TLR4、NF- $\kappa$ B p65、IL-1 $\beta$  水平均较治疗前降低 ( $P < 0.05$ ), IL-7R 水平较治疗前升高 ( $P < 0.05$ ); 且治疗后观察组血清 TLR4、NF- $\kappa$ B p65、IL-1 $\beta$  水平低于对照组 ( $P < 0.05$ ), IL-7R 水平高于对照组 ( $P < 0.05$ )。治疗后, 两组 MBP、CMBC 增加率均较治疗前升高 ( $P < 0.05$ ), AVBC 增加率与治疗前比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 治疗后, 观察组 MBP、CMBC 增加率大于对照组 ( $P < 0.05$ ), 两组 AVBC 增加率比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。观察组、对照组不良反应总发生率分别为 23.08%、19.23%, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。结论 膝三针温针灸配合微波照射治疗可以显著提高 KOA 的疗效, 改善患者膝关节功能和骨代谢状况, 促进局部微循环, 改善血管炎症。

**关键词:** 膝关节骨性关节炎; 膝三针温针灸; 微波照射; 微循环; 血管炎症; 骨代谢

中图法分类号: R245.8; R446.11

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2024)12-1790-06

### Effect of knee three needles warming acupuncture and moxibustion combined with microwave irradiation in treating knee osteoarthritis and its influence on microcirculation and vascular inflammation\*

LI Cong, WAN Yu<sup>△</sup>, WANG Meng, QIAO Yuyin, CHU Xiaoning, WANG Chan

Department of Hydrotherapy and Physiotherapy, Shiyan Municipal Taihe Hospital, Shiyan, Hubei 442000, China

**Abstract: Objective** To explore the effect of knee three needles warming acupuncture and moxibustion combined with microwave irradiation in treating knee osteoarthritis (KOA) and its influence on microcirculation and vascular inflammation. **Methods** A total of 104 patients with KOA admitted and treated in this hospital from January 2021 to March 2022 were divided into the observation group and control group according to the random number table method, 52 cases in each group. The control group was treated by microwave irradiation, while the observation group was treated by combined with knee three needles warming acupuncture and moxibustion on the basis of the control group. The therapeutic efficacy, knee joint function (Lysholm score), adverse reactions, serum bone metabolism before and after treatment [type I collagen C-terminal peptide

\* 基金项目: 湖北省十堰市太和医院科研项目(21Y37)。

作者简介: 李聪, 男, 技师, 主要从事康复治疗方面的研究。 <sup>△</sup> 通信作者, E-mail: dgflsr@163.com。

(CTX-I), cartilage oligomeric matrix protein (COMP), matrix metalloproteinase-3 (MMP-3)], inflammatory indexes [interleukin-7R (IL-7R), interleukin-1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ ), Toll like receptor 4 (TLR4), nuclear factor- $\kappa$ B p65 (NF- $\kappa$ B p65)] and microcirculation indexes of medial femoris muscle of lateral leg [blood cell concentration (CMBC), microvascular blood perfusion volume (MBP) and average blood cell velocity (AVBC) increase rate] before and after treatment were compared between the two groups. **Results** The total effective rate in the observation group was 86.54%, which was higher than 69.23% in the control group ( $P < 0.05$ ). The repeated measures analysis of variance showed that there were the time effects, inter-group effects and interaction effects ( $P < 0.001$ ) in the Lysholm scores of the two groups, therefore the separate effect analysis was further performed. The univariate repeated measures analysis of variance showed that the differences of Lysholm scores in the the observation group and the control group among different time points were statistically significant ( $F = 178.205, 150.612, P < 0.001$ ). The Lysholm scores of the two groups before treatment  $< 2$  weeks after treatment  $< 4$  weeks after treatment  $< 6$  weeks after treatment, and the difference was statistically significant when comparing any two times ( $P < 0.05$ ). The multivariate analysis of variance showed that the Lysholm scores at 2, 4, 6 weeks after treatment in the observation group were higher than those in the control group ( $F = 10.500, 13.252, 18.120, P < 0.001$ ). After treatment, the serum COMP, MMP-3 and CTX-I levels in both groups were decreased compared to those before treatment ( $P < 0.05$ ), and the serum COMP, MMP-3 and CTX-I levels after treatment in the observation group were lower than those in the control group ( $P < 0.05$ ). After treatment, the serum TLR4, NF- $\kappa$ B p65 and IL-1 $\beta$  levels in both groups were decreased compared to those before treatment ( $P < 0.05$ ), while the IL-7R levels was increased compared to that before treatment ( $P < 0.05$ ); after treatment, the serum TLR4, NF- $\kappa$ B p65 and IL-1 $\beta$  levels in the observation group were lower than those in the control group ( $P < 0.05$ ), and the IL-7R level was higher than that in the control group ( $P < 0.05$ ). After treatment, the increase rates of MBP and CMBC in both groups were increased compared to those before treatment ( $P < 0.05$ ), while the increase rates of AVBC showed no statistically significant difference compared to that before treatment ( $P > 0.05$ ); after treatment, the increase rates of MBP and CMBC in the observation group were higher than those in the control group ( $P < 0.05$ ), and there was no statistically significant difference in the increase rates of AVBC between the two groups ( $P > 0.05$ ). The total incidence rate of adverse reactions in the observation group and the control group were 23.08% and 19.23% respectively, and the difference was not statistically significant ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** The knee three needles warming acupuncture and moxibustion combined with microwave irradiation could significantly increase the therapeutic effect of KOA, improve the knee joint function and bone metabolism of the patients, promote the local microcirculation and improve the vascular inflammation.

**Key words:** knee osteoarthritis; knee three needles warming knee acupuncture; microwave irradiation; microcirculation; vascular inflammation; bone metabolism

膝关节骨性关节炎(KOA)患者的典型特征为关节软骨损伤,另伴有关节疼痛、活动受限等表现,高龄、肥胖等是其危险因素,若不及时处理会造成关节畸形,增加致残概率<sup>[1-2]</sup>。目前临床处理 KOA 尚无统一标准。微波是物理疗法,通过高频电磁场产生热效应,有利于扩张 KOA 患者血管,减轻炎症。中医上 KOA 与“痹症”类似,风寒等外邪致使经脉不通,筋骨失养,“不通则痛”,治疗需舒筋通络<sup>[3]</sup>。温针灸为针法、灸法结合,能止痛活络,在 KOA 治疗中应用较多<sup>[4]</sup>。然而对于 KOA 患者患侧微循环功能在其疾病进展中的作用,目前研究相对较少。基于此,本研究进行前瞻性对照分析膝三针温针灸配合微波照射治疗 KOA 的疗效及对膝关节功能的改善,并从患侧膝微循环、血清骨代谢、血管炎症方面分析其可能的作用机制,为温针灸辅助微波照射治疗 KOA 提供更全

面的依据。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2021 年 1 月至 2022 年 3 月在本院接受治疗的 KOA 患者 104 例为研究对象,采用随机数字表法分为观察组和对照组,每组 52 例。纳入标准:(1)符合 KOA 西医诊断标准者<sup>[5]</sup>,即近 1 个月内膝关节疼痛反复,晨僵 30 min 以内,关节活动时有关节摩擦音,X 线片检测显示患膝关节间隙狭窄、边缘性骨质增生,膝关节液还可能呈黏稠透明状;(2)符合中医“痹症”的诊断标准者<sup>[6-7]</sup>,膝部酸痛,阴雨天或劳累过后症状加重,关节疼痛,舌质红、少苔,脉沉细无力;(3)患者在本研究前 1 个月内并未接受其他相关治疗;(4)患者对本研究所采用的药物无过敏反应;(5)患者近 1 个月内未使用过激素、非甾体类抗炎药物;(6)患者认知正常,可配合治疗以及相关指标检

测;(7)自愿参与本研究。排除标准:(1)患者合并有关节内外翻畸形、关节腔内积液等其他关节系统疾病;(2)患者存在膝关节外科手术史;(3)患者合并严重器官障碍症或恶性肿瘤;(4)治疗依从性较差者。观察组中男 23 例,女 29 例;年龄平均(49.61±12.05)岁;病程平均(17.60±5.04)个月;发病部位:左膝 16 例,右膝 14 例,双膝 22 例。对照组中男 17 例,女 35 例;年龄平均(53.07±6.88)岁;病程平均(18.54±3.22)个月;发病部位:左膝 13 例,右膝 20 例,双膝 19 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。本研究经本院医学伦理委员会批准(J2021843)。所有患者均签署知情同意书。

## 1.2 治疗方法

**1.2.1 对照组** 给予微波照射治疗。仪器为日本 MT-2 型微波治疗仪。患者取仰卧位,距离患者体表 5~10 cm 进行治疗,频率、波长分别为 2 450 MHz、12.4 cm,输出功率、微热量分别为 0~150 W、30~60 W,治疗 20 min/次,1 次/d,每周 5 d,连续治疗 4 周。

**1.2.2 观察组** 采用膝三针温针灸配合微波照射治疗。微波治疗同对照组。同时给予膝三针温针灸:取穴鹤顶、外膝眼、内膝眼,常规消毒后采用毫针进针,提插捻转,以得气为准。后在针柄上插上艾条(2 cm 长),点燃艾条、燃尽后用棉签按压出针。气滞血瘀者,加太冲、血海、膈俞,寒湿痹阻患者加丰隆、关元、阴陵泉穴。1 次/d,7 d 为 1 个疗程,连续针刺 5 d 后休息 2 d,持续治疗 4 个疗程。期间注意患者是否存在晕针、弯针、断针等情况,及时处理,同时也要警惕拔针后是否存在血肿、淤青等。

## 1.3 观察指标

**1.3.1 骨代谢指标** 治疗前后采集所有患者晨起外周静脉血 5 mL,然后离心(15 min,3 000 r/min),抽取上清液在-80℃条件下保存。通过酶联免疫吸附试验(ELISA)测定血清 I 型胶原 C-末端肽(CTX-I)、软骨寡聚基质蛋白(COMP)、基质金属蛋白酶-3(MMP-3)水平。ELISA 试剂盒购自上海臻科生物科技有限公司。

**1.3.2 炎症指标** 治疗前后采集所有患者晨起外周静脉血 5 mL,离心分离血清。采用全自动生化分析仪检测血清 Toll 样受体 4(TLR4)、白细胞介素-1 $\beta$ (IL-1 $\beta$ )、白细胞介素-7R(IL-7R)水平,试剂盒购自上海臻科生物科技有限公司。同时采用免疫印迹分析法检测外周血核因子- $\kappa$ B(NF- $\kappa$ B)p65 磷酸化水平。

**1.3.3 膝关节功能** 分别于治疗前以及治疗后 2、4、6 周,采用 Lysholm-II 量表(Lysholm 得分)<sup>[8]</sup>评估膝关节功能。该量表从疼痛、交锁、跛行、爬梯、肿胀、下蹲、支撑以及不稳定性 8 个项目进行评估,满分为 100 分,最终得分与受试者的膝功能呈正比。

**1.3.4 微循环功能** 分别于治疗前后,采用双通道激光多普勒检测仪监测患者微循环功能。于患侧腿股内侧肌低端点进行探测,探头设置温度 44℃,持续 15 min,前 3 min 为基础值,待曲线趋近稳定后获得加热值。增加率=(加热值-基础值)/基础值 $\times 100\%$ 。检测指标包括血细胞平均运动速度(AVBC)、微血管血流灌注量(MBP)和运动血细胞浓度(CMBC)。

**1.3.5 不良反应** 观察两组不良反应发生情况,不良反应主要包括血压或血糖升高、关节肿胀疼痛、下肢乏力、针刺后血肿/淤青等。

**1.3.6 疗效评价** 显效:KOA 患者膝关节疼痛、肿胀等临床症状消失,关节功能恢复;好转:患者临床症状明显改善、仍偶有疼痛,但不会影响其正常的工作生活;无效:临床症状无改善迹象甚至加重,膝关节功能受损已影响其正常工作生活。同时计算治疗总有效率,总有效率=(显效例数+好转例数)/总例数 $\times 100\%$ 。

**1.4 统计学处理** 将所有数据录入 SPSS20.0 软件进行处理。计数资料以例数、百分率表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验;呈正态分布的计量资料以  $\bar{x}\pm s$  表示,两组间比较采用独立样本  $t$  检验,组内治疗前后比较采用配对  $t$  检验;重复测量资料比较采用重复测量方差分析,若存在交互效应,应进行单因素重复测量方差分析组内效应及进行事后  $t$  检验,组间不同时间点的比较采用多变量方差分析。检验水准  $\alpha=0.05$ ,以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 临床效果比较

**2.1.1 两组疗效比较** 观察组治疗总有效率为 86.54%,高于对照组的 69.23%( $P<0.05$ )。见表 1。

表 1 两组疗效比较[n(%)]

组别	<i>n</i>	显效	好转	无效	总有效率
观察组	52	17(32.69)	28(53.85)	7(13.46)	45(86.54)
对照组	52	11(21.15)	25(48.08)	16(30.77)	36(69.23)
$\chi^2$					4.522
<i>P</i>					0.033

**2.1.2 两组膝关节功能比较** 重复测量方差分析显示:两组 Lysholm 得分存在时间效应、组间效应及交互效应( $P<0.001$ ),故进一步做单独效应分析。单因素重复测量方差分析结果显示,观察组与对照组不同时间点 Lysholm 得分比较,差异均有统计学意义( $F=178.205,150.612, P<0.001$ )。两组 Lysholm 得分均表现为治疗前<治疗后 2 周<治疗后 4 周<治疗后 6 周,且任意两个时间比较,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。多变量方差分析显示,观察组治疗后 2 周、4 周、6 周 Lysholm 得分均高于对照组( $F=10.500,13.252,18.120, P<0.001$ )。见表 2。

### 2.2 辅助指标

**2.2.1 两组骨代谢指标水平比较** 治疗前,两组血清 COMP、MMP-3 及 CTX- I 水平比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。治疗后,两组血清 COMP、MMP-3 及 CTX- I 水平均较治疗前降低( $P<0.05$ ),且观察组血清 COMP、MMP-3 及 CTX- I 水平低于对照组( $P<0.05$ )。见表 3。

表 2 两组 Lysholm 得分重复测量方差分析( $\bar{x}\pm s$ ,分)					
组别	<i>n</i>	治疗前	治疗后 2 周	治疗后 4 周	治疗后 6 周
观察组	52	60.36±8.05	71.01±2.56 <sup>a</sup>	79.46±5.70 <sup>ab</sup>	84.68±1.09 <sup>abc</sup>
对照组	52	62.01±13.14	68.24±6.77 <sup>a</sup>	73.01±3.47 <sup>ab</sup>	75.63±2.13 <sup>abc</sup>
<i>F</i> <sub>组间</sub> , <i>P</i> <sub>组间</sub>		<i>F</i> =42.225, <i>P</i> <0.001			
<i>F</i> <sub>时间</sub> , <i>P</i> <sub>时间</sub>		<i>F</i> =168.704, <i>P</i> <0.001			
<i>F</i> <sub>交互</sub> , <i>P</i> <sub>交互</sub>		<i>F</i> =13.220, <i>P</i> <0.001			

注:与同组治疗前比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与同组治疗后 2 周比较,<sup>b</sup> $P<0.05$ ;与同组治疗后 4 周比较,<sup>c</sup> $P<0.05$ 。

**2.2.2 两组炎症指标水平比较** 治疗前,两组血清 TLR4、NF-κB p65、IL-1β 及 IL-7R 水平比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。治疗后,两组血清 TLR4、NF-κB p65、IL-1β 水平均较治疗前降低( $P<0.05$ ),IL-7R 水平较治疗前升高( $P<0.05$ );且治疗后观察组血清 TLR4、NF-κB p65、IL-1β 水平低于对照组( $P<0.05$ ),IL-7R 水平高于对照组( $P<0.05$ )。见表 4。

**2.2.3 两组微循环功能比较** 治疗前,两组 MBP、CMBC 和 AVBC 增加率比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。治疗后,两组 MBP、CMBC 增加率均较治疗前升高( $P<0.05$ ),AVBC 增加率与治疗前比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );治疗后,观察组 MBP、CMBC 增加率大于对照组( $P<0.05$ ),但两组 AVBC 增加率比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 5。

表 3 两组治疗前后骨代谢水平比较( $\bar{x}\pm s$ ,μg/L)							
组别	<i>n</i>	MMP-3		CTX- I		COMP	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	52	3.90±0.95	2.93±0.44 <sup>a</sup>	560.29±133.75	403.04±58.22 <sup>a</sup>	4.63±0.71	3.17±0.80 <sup>a</sup>
对照组	52	3.85±0.52	3.38±0.29 <sup>a</sup>	558.16±95.84	466.57±102.85 <sup>a</sup>	4.59±1.24	3.76±0.26 <sup>a</sup>
<i>t</i>		0.333	-6.158	0.093	-3.876	0.202	-5.058
<i>P</i>		0.740	<0.001	0.926	<0.001	0.840	<0.001

注:与同组治疗前比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ 。

表 4 两组治疗前后血清炎症指标水平比较( $\bar{x}\pm s$ )									
组别	<i>n</i>	TLR4(ng/mL)		NF-κB p65(μg/mL)		IL-1β(pg/mL)		IL-7R(pg/mL)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	52	18.04±3.61	10.26±1.08 <sup>a</sup>	0.96±0.15	0.79±0.11 <sup>a</sup>	23.04±1.96	19.54±1.00 <sup>a</sup>	0.24±0.08	0.78±0.23 <sup>a</sup>
对照组	52	17.98±2.55	13.41±2.70 <sup>a</sup>	0.95±0.24	0.83±0.07 <sup>a</sup>	22.97±2.05	22.01±1.84 <sup>a</sup>	0.26±0.07	0.50±0.13 <sup>a</sup>
<i>t</i>		0.098	-7.811	0.255	-2.212	0.178	-8.505	-1.357	7.642
<i>P</i>		0.922	<0.001	0.799	0.029	0.859	<0.001	0.178	<0.001

注:与同组治疗前比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ 。

表 5 两组治疗前后微循环功能比较( $\bar{x}\pm s$ ,%)							
组别	<i>n</i>	MBP 增加率		CMBC 增加率		AVBC 增加率	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	52	740.36±30.21	806.35±24.76 <sup>a</sup>	168.73±20.81	190.35±30.22 <sup>a</sup>	209.35±19.40	207.01±10.35
对照组	52	731.05±18.96	771.29±30.50 <sup>a</sup>	170.60±29.32	178.68±29.85 <sup>a</sup>	211.02±23.11	210.36±17.99
<i>t</i>		1.882	6.436	-1.378	2.151	-0.399	-1.164
<i>P</i>		0.063	<0.001	0.171	0.034	0.691	0.247

注:与同组治疗前比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ 。

2.3 两组不良反应发生情况比较 观察组、对照组不良反应总发生率分别为 23.08%、19.23%，差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 6。

表 6 两组不良反应发生情况比较[n(%)]

组别	n	血压或 血糖升高	下肢乏力	关节 肿胀疼痛	针刺后 血肿/淤青	总发生
观察组	52	1(1.92)	2(3.85)	3(5.77)	6(11.54)	12(23.08)
对照组	52	3(5.77)	2(3.85)	5(9.62)	0(0.00)	10(19.23)
$\chi^2$						0.231
P						0.631

### 3 讨 论

KOA 发病机制复杂,主要涉及机械力学、生化代谢和炎症等复杂的病理生理过程<sup>[9]</sup>。关节畸形、反复外伤会导致纤维软骨层逐渐破坏,软骨磨损、组织退化,最终导致骨质增生。同时炎症细胞因子、氧化应激和维生素 D 等因素会导致软骨组织蛋白质、DNA 和细胞膜的氧化性损伤,也可诱发 KOA<sup>[10]</sup>。目前临床中 KOA 的主要治疗方法有药物治疗(止痛药、消炎药、关节保健)、物理治疗(微波治疗、冷热敷、电疗等)以及注射治疗(针灸、穴位、肌肉注射等)。其中微波治疗利用微波的物理性质,通过使细胞内部分子振动、摩擦,产生热能,从而能改善血液循环和代谢,起到减轻疼痛、消炎和消肿的作用。该治疗方法具有非侵入性、无不良反应、操作简单等优点<sup>[11]</sup>,但其疗效受到多因素影响,疗效个体差异大,且治疗周期长,需要配合其他疗法共同进行。

中医中并无 KOA 病名,古籍中称之为“痹症”“骨痹”<sup>[12]</sup>,是因正气不足、外邪入侵、经络受阻所致,为本虚标实之症。中医有言,“有血气虚,则受风湿”“膝为筋之府”。针灸疗法可行气活血、通络止痛,内、外膝眼正对膝关节腔,同时鹤顶穴位于髌韧带上,刺激此三穴可调节气血、通利关节<sup>[13]</sup>。因此本研究采用膝三针温针灸配合微波照射治疗。

本研究结果显示,相比单纯微波治疗,联合针灸能显著提高治疗总有效率以及 Lysholm 得分,这与刘颖<sup>[14]</sup>研究一致。究其原因:(1)膝眼为经外奇穴,针刺可以促进经络气血运行,祛风散寒<sup>[15]</sup>。同时,鹤顶是治疗膝关节疾病的常用穴位,可祛风除湿、活血止痛<sup>[16]</sup>,三穴配合对症 KOA 的气滞血瘀。(2)温针灸将针刺和艾灸结合,具有温通静脉、祛瘀散结、镇痛的功效。艾条点燃后散发的热能可以通过针体导入病所,直接激发经气,可改善 KOA 患者膝盖血管壁的通透性,促进血液循环和局部炎症反应的吸收。(3)辨证治疗可更加有效促进患者康复。寒湿痹阻者风寒湿三气聚集,常伴有关节僵硬、手脚麻木的症状。针刺关元,可调理冲任、利尿除湿。

从辅助指标分析,MMP-3、CTX-I 与骨吸收程度

密切相关,COMP 可反映 KOA 软骨破坏程度、疾病急性活动度<sup>[17]</sup>。本研究中,观察组治疗后 COMP、MMP-3 及 CTX-I 水平均低于对照组。可见联合治疗有利于骨细胞功能修复,这可能与膝三针可激发经气、改善膝盖血管壁通透性有关。动物实验表明,TLR4/NF- $\kappa$ B 通路参与大鼠膝关节炎病变过程<sup>[18]</sup>。IL-7R 可调节 T 细胞发育、促进骨髓造血干细胞增殖。既往多选择 IL-1 $\beta$ 、C 反应蛋白、肿瘤坏死因子等指标反映机体炎症状况,而少有研究报道温针灸联合微波治疗对 KOA 患者 TLR4/NF- $\kappa$ B、IL-7R 水平的影响。本研究中,治疗后观察组血清 TLR4、NF- $\kappa$ B p65、IL-1 $\beta$  水平低于对照组,血清 IL-7R 水平高于对照组,说明联合治疗可有效缓解炎症、促进骨髓细胞的分化成熟。提示联合治疗可能通过下调机体 IL-1 $\beta$ 、TLR4、NF- $\kappa$ B p65 水平,上调 IL-7R 水平以减轻对关节软骨的破坏,抑制炎症进展以达到治疗目的。同时微循环功能是判断机体代谢能力的重要指征之一。研究表明,KOA 患者血液流变学指标及炎症指标水平高于健康人群,血液黏滞性和凝固性上升是导致其不同程度血管内皮因子功能损伤的重要原因<sup>[19]</sup>。微循环是组织物质交换的唯一场所,微循环功能下降会导致代谢物堆积,从而进一步造成患者局部细胞组织/关节滑膜水肿、骨小梁坏死,最终导致疼痛、膝关节运动障碍。本研究以加热前后微循环血流量增加率作为评估微血管反应性的指标。结果显示,观察组患者经过治疗,其患侧腿股内侧肌低端点 MBP、CM-BC 增加率均大于对照组,说明联合治疗 KOA 患者微循环改善程度更佳。本研究认为,中医针灸辅助治疗对微循环的积极作用是缓解瘀血淤滞、瘀滞经络,也是促进患者膝功能改善的重要原因。需要注意的是,本研究是单中心研究,存在一定局限性,膝三针温针灸、微波联合方案对 KOA 的治疗效果还需多中心、样本量较大的研究进一步验证。

综上所述,膝三针温针灸联合微波照射治疗可显著改善 KOA 患者临床症状,促进膝关节功能恢复。

### 参考文献

- [1] 韦嵩,申茜茸,李晓昊,等. 经筋微创松解术治疗膝骨关节炎对 TLR4/MyD88/NF- $\kappa$ B 信号转导通路的影响[J]. 中华中医药杂志,2018,33(10):4637-4641.
- [2] 刘红,扶晓明,曾玉春,等. 经皮穿刺膝关节骨水泥支撑填充治疗老年膝关节骨性关节炎的疗效观察[J]. 国际检验医学杂志,2022,43(增刊 1):163-164.
- [3] 罗溪,侯学思,田紫煜,等. 针刺干预早期膝关节骨性关节炎:随机对照试验[J]. 针刺研究,2019,44(3):211-215.
- [4] 谈倩,李佳,李柏村,等. 温针灸减轻膝骨性关节炎大鼠软骨组织的氧化损伤和炎症反应[J]. 针刺研究,2022,47(4):321-328.
- [5] 中华医学会骨科分会. 骨关节炎诊治指南(下转第 1800 页)

- [5] 王芳. 中医综合护理措施联合常规医护措施治疗抑郁症伴睡眠障碍临床研究[J]. 新中医, 2020, 52(20): 134-137.
- [6] 中医科学院失眠症中医临床实践指南课题组. 失眠症中医临床实践指南(WHO/WPO)[J]. 世界睡眠医学杂志, 2016, 3(1): 8-25.
- [7] 中华医学会神经病学分会睡眠障碍学组. 中国成人失眠诊断与治疗指南[J]. 中华神经科杂志, 2012, 45(7): 534-540.
- [8] 孟晶晶, 沈云霞, 管娟. 艾灸百会穴联合穴位埋线在心脾两虚型失眠患者中的应用[J]. 中西医结合护理(中英文), 2020, 6(8): 90-92.
- [9] 徐恒泽. 针灸学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2002: 324.
- [10] VEQAR Z, HUSSAIN M E. Validity and reliability of insomnia severity index and its correlation with Pittsburgh sleep quality index in poor sleepers among Indian university students[J]. Int J Adolesc Med Health, 2020, 32(1): /j/ijamh. 2020. 32. issue-1/ijamh-2016-0090/ijamh-2016-0090. xml.
- [11] HUANG J K, SHEN M, QIN X H, et al. Effectiveness of auricular acupuncture for insomnia: an overview of systematic reviews[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2020, 2020: 6920902.
- [12] 杨辉林, 曾星瑜. 中西医结合护理对失眠症患者睡眠质量的影响[J]. 中国当代医药, 2019, 26(18): 224-226.
- [13] 谢颖兰, 丁视兵, 涂晋文扶正驱邪治疗失眠案 2 则[J]. 湖南中医杂志, 2020, 36(10): 75-76.
- [14] 钟洁, 胡跃强, 谭璐璐, 等. 基于《黄帝内经》“时间医学-昼夜节律”指导失眠的择时施治[J]. 饮食保健, 2020, 7(16): 110-111.
- [15] 张学霞. 失眠症应用舒眠胶囊联合右佐匹克隆治疗的有效性分析[J]. 世界睡眠医学杂志, 2019, 6(3): 252-254.
- [16] 王淑君. 穴位贴敷与中药沐足联合西药治疗抑郁症伴睡眠障碍临床研究[J]. 新中医, 2020, 52(10): 139-142.
- [17] 党春奇. 针灸在慢性失眠症患者中的应用[J]. 中国医疗器械信息, 2020, 26(3): 178-179.
- [18] 秦茂, 伍大华. 基于中医传承计算平台挖掘分析伍大华教授治疗不寐用药经验[J]. 实用中医内科杂志, 2023, 37(2): 17-19.
- [19] 姚冉, 陈明鉴, 李清. 重复经颅磁刺激联合针刺疗法治疗慢性失眠的平行对照研究[J]. 神经损伤与功能重建, 2021, 16(6): 352-354.
- [20] 裴艳娜, 田娟, 陈元元. 中医情志调欲法结合艾灸干预对脑卒中抑郁症患者负性情绪及生活质量的影响[J]. 齐鲁护理杂志, 2021, 27(7): 75-78.
- [21] 蒋素珍, 廖燕霞, 谢柱. 小六合针法结合百会穴压灸治疗心脾两虚型失眠的临床效果[J]. 中国当代医药, 2019, 26(33): 153-155.
- [22] 韦日莲, 黄艺艺, 唐海棋, 等. 药熨法联合穴位按摩治疗心脾两虚型不寐的效果观察[J]. 中西医结合护理(中英文), 2019, 5(6): 45-47.

(收稿日期: 2023-10-21 修回日期: 2024-04-29)

(上接第 1794 页)

- 南[J]. 中华关节外科杂志, 2007, 1(4): 254-256.
- [6] 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.
- [7] 曾超, 王昊晨, 吴紫莹, 等. 《中国髌股关节骨关节炎诊疗指南(2020 年版)》要点解读[J]. 中华骨科杂志, 2021, 41(2): 129-132.
- [8] 赵卫卫, 邵晨兰, 付鹏, 等. 早期减重步行训练对前交叉韧带重建术后功能恢复及骨隧道改变的影响研究[J]. 中国全科医学, 2019, 22(29): 3643-3647.
- [9] 鲁周, 王峰, 王勇, 等. 蠲痹汤联合玻璃酸钠对膝关节骨性关节炎患者膝关节功能、生活质量及血清 TLR4、TNF- $\alpha$  的影响[J]. 现代生物医学进展, 2020, 20(6): 1091-1094.
- [10] 薛浩, 刘岩, 冉博, 等. 膝关节骨性关节炎治疗现状[J]. 医学综述, 2018, 24(2): 321-325.
- [11] 张月兰, 张红梅, 袁举, 等. 中药熏蒸联合超短波治疗膝关节骨性关节炎的疗效观察[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2019, 41(3): 216-218.
- [12] 王艺婷, 方永江, 栾莎, 等. 针灸治疗膝关节骨性关节炎研究进展[J]. 中华中医药杂志, 2022, 37(6): 3356-3358.
- [13] 马颖露, 廖子龙. 缪刺法结合膝三针温针灸对膝关节骨性关节炎临床疗效以及 IL-1 $\beta$ 、TNF- $\alpha$  水平的影响[J]. 中医药学报, 2021, 49(11): 73-77.
- [14] 刘颖. 温针灸联合中药外敷及微波照射治疗膝关节骨性关节炎临床研究[J]. 实用中医药杂志, 2020, 36(6): 700-701.
- [15] ATALAY S G, DURMUS A, GEZGINASLAN Ö. The effect of acupuncture and physiotherapy on patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled study[J]. Pain Physician, 2021, 24(3): E269-E278.
- [16] 柳洪胜, 白文, 杨嘉颐, 等. 针刺内关治疗膝关节骨性关节炎的疗效观察[J]. 中华中医药杂志, 2017, 32(3): 1377-1378.
- [17] 李华南, 章晓云, 吴剑锋. 瘀血痹片结合火针“三通法”对膝骨性关节炎(气滞血瘀型)疗效、膝关节功能及血清炎症因子水平影响研究[J]. 中华中医药学刊, 2022, 40(3): 197-200.
- [18] 王学宗, 丁道芳, 薛艳, 等. TLR4/NF- $\kappa$ B 通路参与大鼠膝骨关节炎滑膜早期病变的研究[J]. 中国骨伤, 2019, 32(1): 68-71.
- [19] 王振凯, 孙滋璞, 陶盼, 等. 乌头汤治疗膝关节骨性关节炎作用机制研究进展[J]. 江苏中医药, 2023, 55(4): 83-86.

(收稿日期: 2023-10-23 修回日期: 2024-04-17)