

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2026.13.009

AEMG 指导下的阴阳循经手法联合塞来昔布对 KOA 患者关节功能、肌力、CGRP 及软骨代谢标志物的影响^{*}

梁其彬,丁清和,赵 樑,何清华,叶勇光,史建伟,郭斯印,李玉鹏,黄熙谋[△]
广州市正骨医院膝关节科,广东广州 510045

摘 要:目的 探讨平均肌电值(AEMG)指导下的阴阳循经手法联合塞来昔布对膝骨性关节炎(KOA)患者关节功能、肌力、降钙素基因相关肽(CGRP)及软骨代谢标志物的影响。方法 选取 2024 年 1 月至 2025 年 6 月该院收治的 100 例 KOA 患者作为研究对象,采用随机信封法分为常规组和中医组,每组 50 例。常规组给予塞来昔布治疗,中医组在常规组的基础上联合 AEMG 指导下的阴阳循经手法治疗。观察 2 组关节功能、疼痛情况、影像学指标、屈伸膝肌力、屈伸肌峰力矩(PT)、神经源性因子和软骨相关因子水平、生活质量。结果 2 组治疗后西安大略和麦克马斯特大学骨关节炎指数(WOMAC)、视觉模拟评分法(VAS)评分均低于治疗前, Lysholm 评分、膝关节活动度(ROM)均高于治疗前,差异均有统计学意义($P<0.05$);中医组治疗后 WOMAC、VAS 评分均低于常规组, Lysholm 评分、ROM 均高于常规组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。2 组治疗后膝关节滑膜厚度、髌上囊滑膜厚度均小于治疗前,髌上囊积液少于治疗前,差异均有统计学意义($P<0.05$);中医组治疗后膝关节滑膜厚度、髌上囊滑膜厚度均小于常规组,髌上囊积液少于常规组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。2 组治疗后屈膝肌力、伸膝肌力、屈肌 PT、伸肌 PT 均高于治疗前,差异均有统计学意义($P<0.05$);中医组治疗后屈膝肌力、伸膝肌力、屈肌 PT、伸肌 PT 均高于常规组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。2 组治疗后降钙素基因相关肽(CGRP)、Ⅱ型胶原羧基端肽(CTX-Ⅱ)、软骨寡聚基质蛋白(COMP)、基质金属蛋白酶-3(MMP-3)水平均低于治疗前,差异均有统计学意义($P<0.05$);中医组治疗后 CGRP、CTX-Ⅱ、COMP、MMP-3 水平均低于常规组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。2 组治疗后健康状况调查简表(SF-36)评分均高于治疗前,差异有统计学意义($P<0.05$);中医组治疗后 SF-36 评分高于常规组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。结论 AEMG 指导下的阴阳循经手法联合塞来昔布治疗 KOA 患者,可有效改善患者关节功能、肌力和生活质量,降低 CGRP、CTX-Ⅱ、COMP、MMP-3 水平,有一定的临床应用价值。

关键词:膝骨性关节炎; 阴阳循经手法; 伸膝肌力; 膝关节功能; 平均肌电值

中图法分类号:R684.3;R274.9;R446.1

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2026)13-1776-06

The effects of Yin-Yang manipulation along meridians guided by AEMG combined with celecoxib on joint function, muscle strength, CGRP and cartilage metabolic markers in patients with KOA^{*}

Liang Qibin, Ding Qinghe, Zhao Liang, He Qinghua, Ye Yongguang,
Shi Jianwei, Guo Siyin, Li Yupeng, Huang Ximou[△]

Department of Knee Joint, Guangzhou Orthopedics Hospital, Guangzhou, Guangdong 510045, China

Abstract: Objective To investigate the effect of Yin-Yang manipulation along meridians guided by mean electromyography (AEMG) combined with celecoxib on joint function, muscle strength, calcitonin gene-related peptide (CGRP) and cartilage metabolic markers in patients with knee osteoarthritis (KOA). **Methods** A total of 100 patients with KOA admitted to the hospital from January 2024 to June 2025 were selected as the research objects, and they were divided into conventional group and traditional Chinese medicine group by random envelope method, with 50 cases in each group. The conventional group was treated with celecoxib, and the TCM group was treated with Yin-Yang manipulation guided by AEMG on the basis of the conventional group. The joint function, pain, imaging indexes, muscle strength of flexion and extension knee, peak torque (PT) of flexion and extension muscle, levels of neurogenic factors and cartilage-related factors, and quality of life were observed. **Results** The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis index (WOMAC) and visual analogue scale (VAS) scores of the two groups after treatment were lower than those before treatment, and the Lysholm score and knee range of motion (ROM) were higher than those before treatment, with

^{*} 基金项目:广东省广州市中医药和中西医结合科技立项资助项目(2024A011025)。

作者简介:梁其彬,男,副主任医师,主要从事中医药治疗膝关节疾病方向的研究。 [△] 通信作者, E-mail: huangxm020@163.com。

引用格式:梁其彬,丁清和,赵樑,等. AEMG 指导下的阴阳循经手法联合塞来昔布对 KOA 患者关节功能、肌力、CGRP 及软骨代谢标志物的影响[J]. 检验医学与临床, 2026, 23(13): 1776-1781.

significant differences ($P<0.05$). After treatment, the WOMAC and VAS scores of the TCM group were lower than those of the conventional group, and the Lysholm score and ROM were higher than those of the conventional group, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). After treatment, the synovial thickness of knee joint and suprapatellar bursa in the two groups were lower than those before treatment, and the suprapatellar bursa effusion was less than that before treatment, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). After treatment, the synovial thickness of the knee joint and the suprapatellar bursa in the TCM group were less than those in the conventional group, and the suprapatellar bursa effusion was less than that in the conventional group, with statistically significant differences ($P<0.05$). The knee flexion muscle strength, knee extension muscle strength, PT of flexor muscle and PT of extensor muscle after treatment in the two groups were higher than those before treatment, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). After treatment, the knee flexion muscle strength, knee extension muscle strength, PT of flexor muscle and PT of extensor muscle in the TCM group were higher than those in the conventional group, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). The levels of calcitonin gene-related peptide (CGRP), carboxy-terminal peptide of type II collagen (CTX-II), cartilage oligomeric matrix protein (COMP) and matrix metalloproteinase-3 (MMP-3) in the two groups after treatment were lower than those before treatment, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). After treatment, the levels of CGRP, CTX-II, COMP and MMP-3 in the TCM group were lower than those in the conventional group, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). The SF-36 scores of the two groups after treatment were higher than those before treatment, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). After treatment, the SF-36 score of the TCM group was higher than that of the conventional group, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). **Conclusion** The Yin-Yang manipulation combined with celecoxib under the guidance of AEMG can effectively improve the joint function, muscle strength and quality of life of patients with KOA, and reduce the levels of CGRP, CTX-II, COMP and MMP-3, which has certain clinical application value.

Key words: knee osteoarthritis; Yin-Yang manipulation along meridians; knee extension muscle strength; knee function; mean electromyographic value

膝骨性关节炎(KOA)是好发于老年群体的慢性退行性疾病,发病率为 10.0%~21.9%,是老年群体致残的主要原因之一,可导致患者出现关节疼痛、肿胀和功能障碍等^[1-2]。目前,临床治疗 KOA 主要以药物和物理治疗为主,但长期疗效不理想,因此,本研究选择联合中医传统手段进行治疗^[3-4]。中医治疗 KOA 秉持着筋骨并重、标本兼治的原则,近年来,传统中医手法在 KOA 的治疗中取得了较好的疗效,能够通过畅通经脉、平衡阴阳,松解筋膜肌肉紧张,缓解临床症状,改善活动受限^[5-6]。阴阳循经手法是一种传统的中医治疗手段,主要基于阴阳循经理念和经络表里配穴,针对膝关节周围肌群、结筋病灶点、阴阳经走行实施“点筋、分筋、顺筋”的手法,能够平衡阴阳、调和气血、促进膝关节淋巴液循环、改善关节营养物质代谢、促进周围组织修复等,有助于改善 KOA 患者的关节炎症状。阴阳循经手法强调循经取穴,结合脏腑表里关系对整体性进行调节,通过局部刺激全身,以达到“形神俱调”的效果。KOA 的发病机制与膝关节周围肌肉的生物力学改变有密切联系,表面肌电图(sEMG)能够对肌肉功能状态、肌张力变化等进行量化,因此,通过检测膝关节周围屈伸肌表面肌电信号有助于评估患者的神经肌肉功能^[7-9]。基于此,本研究拟通过检测 KOA 患者行走时下肢的平均肌电值(AEMG),结合本院多年正骨理筋经验总结而成的阴阳循经手法制订治疗方案,旨在探讨 AEMG 指导下

的阴阳循经手法联合塞来昔布治疗 KOA 对患者关节功能、肌力、降钙素基因相关肽(CGRP)及血清软骨代谢标志物的影响,以期推动中医传统疗法在治疗 KOA 方面的应用,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2024 年 1 月至 2025 年 6 月本院收治的 100 例 KOA 患者作为研究对象,采用随机信封法分为常规组和中医组,每组 50 例。纳入标准:(1)经西医、中医诊断标准确诊为早中期 KOA 患者^[10-11],K-L 分级为Ⅱ~Ⅲ级^[12];(2)膝关节无畸形或轻度内外翻畸形;(3)年龄 50~70 岁;(4)有正常行走能力,无辅助支持下行走时间 ≥ 10 min。排除标准:(1)对本研究所用药物过敏;(2)患处和实施手法区域有伤口或感染;(3)合并严重器质性疾病、血液性疾病和精神疾病等;(4)合并其他膝关节疾病。2 组性别、年龄、体质量指数(BMI)、病程比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。见表 1。所有患者或其家属均知情同意并签署知情同意书。本研究经本院医学伦理委员会审核批准[正骨(2023)伦审第 202327 号]。

1.2 方法 2 组均接受常规基础治疗,包括健康宣教、体质量控制、常规运动康复指导等,1 次/周。常规组:给予塞来昔布(批准文号:国药准字 H20203297;生产企业:石药集团欧意药业有限公司;规格:0.2 g)口服治疗,1 次/d,0.2 g/次,餐后服用,连续治疗 4

周。中医组:在常规组的基础上联合 AEMG 指导下的阴阳循经手法治疗,由经统一培训的中医骨伤/针灸推拿科医生操作。AEMG 评估与方案为入组后检测所有患者正常行走时双下肢股直肌、股内侧肌、股外侧肌、半腱肌、股二头肌、胫骨前肌、腓肠肌(内外侧)的标准化 AEMG (AEMG%)。激活不足是指 AEMG% 低于同年龄段健康人均值减去 1 个标准差或低于健侧均值的 80%;过度激活是指高于健康人均值加上 1 个标准差或高于健侧均值的 120%。据此对不足肌群用揉、摩、擦法,过度肌群用点按法。阴阳循经手法具体操作为患者仰卧,暴露下肢。(1)循经穴位点按,取膝前(梁丘、血海、内/外膝眼、阴陵泉、足三

里)、膝后(委中、合阳、承筋、承山)等穴,拇指点按 30~60 s/穴,酸胀为度。(2)循经络松解,即沿膝周足阳明胃经、足太阳膀胱经、足少阴肾经、足厥阴肝经、足太阴脾经、足少阳胆经,点按硬结/压痛点 30~60 s/点,配合弹拨分筋法、掌推顺筋法 3~5 次,每个部位 1~3 min。(3)肌肉神经探查,即按压股四头肌、腓肠肌、股二头肌起止点找激发点,拇指点按 30~60 s/点。沿坐骨神经、胫神经等走行区轻柔触诊松解。每次治疗约 30 min,1 次/周,共治疗 4 周,用少量按摩乳作为介质。质控与不良事件:操作者经培训考核,遵循标准操作规程以保证手法一致。记录治疗相关不良事件。

表 1 2 组一般资料比较[n(%)或 $\bar{x} \pm s$]

组别	n	性别		年龄(岁)	BMI(kg/m ²)	病程(月)
		男	女			
常规组	50	20(40.00)	30(60.00)	62.61±6.79	23.45±1.56	7.20±1.12
中医组	50	22(44.00)	28(56.00)	63.18±5.83	23.67±1.37	7.31±1.07
χ^2/t		0.164		-0.450	-0.749	-0.502
P		0.685		0.653	0.455	0.617

1.3 观察指标 采集所有研究对象治疗前、治疗 4 周后空腹静脉血 5 mL,室温下静置 30 min 后,于 4 ℃ 条件下以 3 000 r/min 离心 15 min(离心半径 8 cm),分离血浆/血清,置于-80 ℃ 冰箱保存待检。(1)关节功能:治疗前后使用西安大略和麦克马斯特大学骨关节炎指数[WOMAC,含疼痛(5 项)、僵硬(2 项)、躯体功能(17 项)3 个子量表,每项 0~4 分,总分越高表明障碍越重]、Lysholm 评分[8 项(跛行、支撑等),总分 0~100 分,≥95 分为优,85~94 分为良,65~84 分为可,<65 分为差]、膝关节活动度(ROM,以量角器测量主动屈曲角度,角度越大表明功能越好)评估关节功能。(2)疼痛情况:治疗前后使用视觉模拟评分法(VAS,0 分为无痛,10 分为剧痛,VAS 评分越高表明疼痛越重)评分评估疼痛情况。(3)影像学检查指标:治疗前后使用超声检查膝关节滑膜厚度、髌上囊积液、髌上囊滑膜厚度。膝关节滑膜主要检测股骨远端关节软骨面覆盖的滑膜层厚度,以骨平线为基准测定垂直距离,滑膜厚度≤3 mm 为正常值;髌上囊滑膜厚度为髌上囊横切面处测量滑囊内壁至关节腔界面的厚度,≤4 mm 为正常值;髌上囊积液测量无回声区最大垂直深度。影像学检查采用单盲法,所有研究对象分配匿名编号,操作医生对关键信息不知情,结果由 2 名专业医生共同评判。(4)屈肌和伸肌峰力矩(PT):60°/s 等速活动时测定膝关节屈肌和伸肌 PT,屈肌和伸肌 PT 越大表明肌力越强。(5)屈膝和伸膝肌力:60°/s 等速活动时测定屈膝和伸膝肌力,屈膝和伸膝肌力越大表明肌力越强。(6)神经源性因子和软骨代谢标志物:治疗前后分别采集所有患者空腹静脉血 5 mL,注入真空促凝管 3 mL、EDTA-K₂ 抗凝管 2 mL。真空促凝管血标本室温静置 30 min 后、EDTA-K₂ 抗凝管血标本立即颠倒混匀 8~10 次后,均于

4 ℃ 条件下以 3 000 r/min 离心 15 min(离心半径 8 cm),分别分离血清和血浆,分装后置于-80 ℃ 低温保存待测。采用酶联免疫吸附试验(ELISA)检测血浆 CGRP 水平(试剂盒购自广州奥瑞达生物科技有限公司;货号:ARD10691)。采用 ELISA 检测血清Ⅱ型胶原羧基端肽(CTX-Ⅱ)水平(试剂盒购自上海联迈生物工程有限公司;货号:LM8K6020H);采用化学发光法检测软骨寡聚基质蛋白(COMP)水平(试剂盒购自武汉优尔生科技股份有限公司;货号:SCB197Hu);采用化学发光法检测基质金属蛋白酶(MMP)-3 水平(试剂盒购自碧云天生物技术有限公司;货号:P0338S)。(7)生活质量:使用健康状况调查简表(SF-36)评估生活质量,包括 8 个维度,每项 0~100 分,SF-36 评分越高表明生活质量越好。

1.4 统计学处理 采用 SPSS27.0 统计软件进行数据分析处理。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,2 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;计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 2 组治疗前后关节功能和疼痛情况比较 2 组治疗前 WOMAC、Lysholm 评分、ROM 和 VAS 评分比较,差异均无统计学意义(*P* > 0.05)。2 组治疗后 WOMAC、VAS 评分均低于治疗前,Lysholm 评分、ROM 均高于治疗前,差异均有统计学意义(*P* < 0.05);中医组治疗后 WOMAC、VAS 评分均低于常规组,Lysholm 评分、ROM 均高于常规组,差异均有统计学意义(*P* < 0.05)。见表 2。

2.2 2 组治疗前后影像学检查指标比较 2 组治疗前膝关节滑膜厚度、髌上囊积液、髌上囊滑膜厚度比

较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。2 组治疗后膝关节滑膜厚度、髌上囊滑膜厚度均小于治疗前,髌上囊积液少于治疗前,差异均有统计学意义($P<0.05$);中医组治疗后膝关节滑膜厚度、髌上囊滑膜厚度均小于常规组,髌上囊积液少于常规组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 3。

2.3 2 组治疗前后屈膝、伸膝肌力及屈肌、伸肌 PT 比较 2 组治疗前屈膝、伸膝肌力及屈肌、伸肌 PT 比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。2 组治疗后屈膝、伸膝肌力及屈肌、伸肌 PT 均高于治疗前,差异均有统计学意义($P<0.05$);中医组治疗后屈膝、伸膝肌力及屈肌和伸肌 PT 均高于常规组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 4。

表 2 2 组治疗前后关节功能和疼痛情况比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	WOMAC(分)		Lysholm 评分(分)		ROM(度)		VAS 评分(分)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
常规组	50	65.38±5.23	40.46±6.63*	58.69±5.43	73.51±5.65*	105.29±6.51	113.65±6.28*	5.38±1.25	2.86±0.81*
中医组	50	65.17±5.46	35.61±5.29*	58.37±6.50	81.62±5.27*	105.44±6.35	120.46±5.32*	5.26±1.18	1.70±0.43*
t		0.124	2.557	0.169	-4.694	-0.074	-3.700	0.312	5.657
P		0.902	0.015	0.867	<0.001	0.942	0.001	0.757	<0.001

注:与同组治疗前比较,* $P<0.05$ 。

表 3 2 组治疗前后影像学检查指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	膝关节滑膜厚度(mm)		髌上囊积液(mL)		髌上囊滑膜厚度(mm)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
常规组	50	4.58±1.37	2.86±0.82*	3.32±0.36	2.51±0.55*	3.51±0.37	3.23±0.42*
中医组	50	4.62±1.24	2.27±0.58*	3.35±0.28	1.76±0.42*	3.55±0.32	2.90±0.48*
t		-0.097	2.627	-0.465	7.663	-0.366	2.314
P		0.923	0.012	0.643	<0.001	0.717	0.026

注:与同组治疗前比较,* $P<0.05$ 。

表 4 2 组治疗前后屈膝和伸膝肌力及屈肌和伸肌 PT 比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	屈膝肌力(N·m)		伸膝肌力(N·m)		屈肌 PT(N)		伸肌 PT(N)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
常规组	50	25.53±7.21	30.58±7.25*	53.27±14.29	63.40±10.26*	55.16±11.29	62.51±9.53*	31.58±7.43	37.45±5.42*
中医组	50	26.12±7.67	35.78±7.69*	53.85±15.33	70.81±10.23*	55.78±12.53	68.77±8.36*	31.62±6.18	42.16±5.74*
t		-0.396	-3.479	-0.196	-3.616	-0.260	-3.492	-0.027	-4.219
P		0.693	0.002	0.845	<0.001	0.795	0.001	0.978	<0.001

注:与同组治疗前比较,* $P<0.05$ 。

表 5 2 组治疗前后 CTX-II、COMP、CGRP、MMP-3 水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	CTX-II(ng/L)		COMP(ng/mL)		CGRP(ng/mL)		MMP-3(μg/L)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
常规组	50	510.47±51.28	407.31±49.26*	368.23±62.49	330.28±50.59*	62.24±11.15	55.21±9.41*	65.63±7.36	59.35±8.39*
中医组	50	506.29±50.47	326.82±36.77*	360.85±67.17	272.93±82.27*	61.73±10.39	43.65±10.26*	65.48±7.59	51.29±5.24*
t		0.411	9.259	0.569	4.199	0.237	5.871	0.100	5.762
P		0.682	<0.001	0.571	<0.001	0.813	<0.001	0.920	<0.001

注:与同组治疗前比较,* $P<0.05$ 。

表 6 2 组治疗前后 SF-36 评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	n	治疗前	治疗后
常规组	50	68.52±7.64	74.25±8.53*
中医组	50	68.11±7.28	87.55±7.34*
t		0.275	-8.357
P		0.784	<0.001

注:与同组治疗前比较,* $P<0.05$ 。

2.4 2 组治疗前后 CTX-II、COMP、CGRP、MMP-3 水平比较 2 组治疗前 CTX-II、COMP、CGRP、MMP-3 水平比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。2 组治疗后 CTX-II、COMP、CGRP、MMP-3 水平均低于治疗前,差异均有统计学意义($P<0.05$);中医组治疗后 CTX-II、COMP、CGRP、MMP-3 水平均低于常规组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 5。

2.5 2 组治疗前后 SF-36 评分比较 2 组治疗前 SF-36 评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。2 组治疗后 SF-36 评分均高于治疗前,且中医组治疗后 SF-36 评分高于常规组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 6。

3 讨 论

膝关节周围肌肉的生物力学改变、相关肌群运动神经元兴奋降低及拮抗肌群过度激活,导致患者肌力减退,将加重膝关节的生物力学失稳^[13-15]。因此,物理治疗 KOA 常针对患者肌肉、骨骼的生物学状态,以增强肌力、维护膝关节生物力学稳定性为主^[16-17]。本研究结果显示,2 组治疗后 WOMAC、VAS 评分均低

于治疗前, Lysholm 评分、ROM、SF-36 评分均高于治疗前, 且中医组治疗后 WOMAC、VAS 评分均低于常规组, Lysholm 评分、ROM、SF-36 评分均高于常规组。以上结果表明 AEMG 指导下的阴阳循经手法联合塞来昔布治疗有助于改善 KOA 患者的临床症状和膝关节功能、减轻关节疼痛、提高生活质量。AEMG 能够直观反映肌肉激活能力, 通过比较正常行走时患者下肢 AEMG 的差异, 可为手法部位提供参考。KOA 患者肌力减退可能与拮抗肌群过度激活有关, 因此, 通过 AEMG 能够了解患者肌肉激活能力, 有助于针对性进行手法治疗。本研究引入 AEMG 作为客观评估工具, 其核心优势在于精准评估肌肉激活状态, 实现个体化方案制订, AEMG 能够定量、客观地反映肌肉在动态活动(如正常行走)中的激活程度和协调性。本研究通过检测股四头肌、腓绳肌、小腿肌群等关键肌群的 AEMG, 明确了患者“激活不足”(如股四头肌内侧头、股直肌薄弱)和“过度激活”(如紧张的腓肠肌外侧头、髂胫束)的具体肌群, 使阴阳循经手法的应用从传统的“循经取穴”经验模式, 进阶为“辨肌-循经-施术”的精准模式。引入 AEMG 可弥补传统影像学检查的局限性, 揭示功能层面病理改变。X 线片、MRI 等传统影像学检查主要反映关节结构的静态改变(如骨质增生、软骨缺损), 而对肌肉功能状态的动态评估能力不足。引入 AEMG 可提升手法治疗的客观性与可重复性。基于 AEMG 的客观数据制订方案, 减少了不同操作者因经验差异导致的方案偏差, 增强了手法治疗方案的标准化和可重复性, 有利于临床推广和疗效验证。朱博文等^[8]研究结果表明, 基于表面肌电图设计的手法治疗有助于改善 KOA 患者膝关节活动能力, 减轻其症状。KOA 发病基础为阴阳失衡, 尤茗雯等^[18]认为, “阳化气不足, 阴成形太过”是 KOA 发病的核心病机, 肾阳不足导致骨失温煦, 阴血亏虚导致筋脉失于濡养, 因此, 治疗 KOA 应以“调和阴阳、筋骨同治”为主。阴阳循经手法能够基于阴阳五行理论和经络理论, 对特定肌肉、穴位、经络通过点按、推拿等手法调整阴阳平衡, 达到筋骨同治的目的。因此, 在 AEMG 指导下施行阴阳循经手法治疗, 有助于从多靶点重建关节力学稳定性, 从整体上改善 KOA 患者的气血状态、调整脏腑, 实现“标本兼治”。此外, AEMG 指导下阴阳循经手法治疗 KOA 的疗效还体现在屈膝、伸膝肌力提升方面。本研究结果显示, 中医组治疗后屈膝、伸膝肌力及屈肌、伸肌 PT 均高于常规组, 表明阴阳循经手法治疗能够通过促进相关肌群的肌力提升, 恢复 KOA 患者的正常活动功能、缓解活动受限, 原因可能与阴阳循经手法改善血液循环、松解粘连和舒缓痉挛的作用有关^[6, 19-20]。常规药物主要通过抗炎镇痛缓解症状, 对肌肉功能状态的改善及关节生物力学稳定性的重建作用有限。而本研究的中医组在药物治疗的基础上联合 AEMG 指导下的阴阳循经手法治疗, 实现了“药物对症”与“手法对因”的结合, 从多途径、多靶点干预 KOA 的病理进程,

这可能是其综合疗效更优的原因。

KOA 患者由于筋脉痹阻, 血脉瘀滞导致气血运行受阻、经筋失衡, 软骨局部压力增加, 加速软骨磨损, 周围肌肉异常收缩、韧带松弛, 关节稳定性降低; 软骨降解产物和异常的力学负荷对滑膜造成持续性刺激, 引起机体发生固有免疫, 导致局部炎症细胞浸润、组织增生, 表现为滑膜层增厚、充血、水肿及关节积液形成; 大量炎症因子释放还会影响相关信号通路, 从而影响软骨细胞代谢, 加重软骨代谢紊乱, 使病情恶化^[21-22]。本研究结果显示, 中医组治疗后膝关节滑膜厚度、髌上囊滑膜厚度均低于常规组, 髌上囊积液少于常规组, 表明 AEMG 指导下的阴阳循经手法治疗有助于改善 KOA 患者的临床症状。阴阳循经手法治疗可能通过以下途径减轻滑膜炎症。(1)促进气血循环与新陈代谢: 手法操作能改善膝关节局部的血液循环, 加速炎性代谢产物和滑膜渗出液的吸收与清除, 减轻滑膜充血、水肿;(2)“经筋-软组织-滑膜”整体调节: 基于经络理论, 手法作用于特定经络和穴位, 可疏通经络气血, 缓解经筋拘挛, 间接调整滑膜的功能状态, 打破“筋出槽、膜发炎”的恶性循环;(3)增强关节稳定性, 减少异常负荷: 如前所述, 肌力的提升增强了关节的稳定性, 从而减少了对滑膜不必要的牵拉和挤压刺激^[23-24]。White 等^[25]、Wang 等^[26]研究表明, 推拿手法能够减少炎症细胞浸润、缓解疼痛和增强相关肌肉、稳定膝关节功能, 与本研究结果一致。

CGRP 是一种能够作用于滑膜成纤维细胞的活性多肽, 能够促进炎症因子释放。研究表明: CGRP 与 KOA 患者炎症反应和关节疼痛有密切联系; KOA 发生时, 关节软骨退变加剧, 导致 CTX-II 水平升高; COMP 能够反映膝关节软骨损伤和滑膜炎症程度; MMP-3 与 KOA 患者骨质和软骨破坏有密切联系^[27-29]。本研究结果显示, 中医组治疗后 CGRP、CTX-II、COMP、MMP-3 水平均低于常规组, 表明 AEMG 指导下的阴阳循经手法治疗有助于减轻炎症反应和缓解关节软骨退变, 促进关节和软骨功能恢复。原因可能是阴阳循经手法基于筋骨同治的理论, 可调和阴阳、疏通经络、畅通气血, 增强相关肌群肌力、调整筋骨肌肉整体平衡, 通过多靶点干预促进 KOA 症状缓解^[30], 与陈璐等^[31]研究结果相似。

综上所述, AEMG 指导下的阴阳循经手法应用于 KOA 治疗中, 有利于改善患者屈膝、伸膝肌力, 缓解滑膜炎症, 促进其康复, 具有一定的临床应用价值和推广价值。但本研究存在样本量较小, 且缺乏多中心数据支持的不足, 后续研究应扩大样本量进行多中心研究, 以验证本研究结果。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献 梁其彬: 研究方案设计; 丁清和、赵樑、何清华: 临床数据收集; 叶勇光、史建伟: 数据统计及分析; 郭斯印、李玉鹏: 论文初稿撰写; 黄熙谋: 论文审查及修订。

参考文献

[1] Giorgino R, Albano D, Fusco S, et al. Kneeosteoarthritis, epidemiology, pathogenesis, andmesenchymalstemcells: what else is new? An update[J]. Int J Mol Sci, 2023, 24 (7): 6405.

[2] Primorac D, Molnar V, Rod E, et al. Knee osteoarthritis; a review of pathogenesis and state-of-the-art non-operative therapeutic considerations [J]. Genes (Basel), 2020, 11 (8): 854.

[3] 张成, 贾新燕, 孟庆森, 等. 辨构论治指导下骨伤推拿手法治疗膝关节炎的临床研究[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2024, 32(5): 31-35.

[4] Zhu B, Tang C, Zhou X, et al. Effects of traditional Chinese medicine massage therapy on pain, functional activity, muscle activation patterns and proprioception in knee osteoarthritis; a randomised controlled trial protocol[J]. BMJ Open, 2024, 14(12): e081771.

[5] Guo D H, Ma S Q, Zhao Y C, et al. Self-administered acupressure and exercise for patients with osteoarthritis: a randomized controlled trial[J]. Clin Rehabil, 2022, 36(3): 350-358.

[6] 刘翔, 苏涌珑, 陈辉, 等. 推拿手法联合塞来昔布治疗膝关节炎患者的临床效果[J]. 中外医学研究, 2025, 23(2): 119-123.

[7] Georgiev T, Angelov A K. Modifiable risk factors in knee osteoarthritis; treatment implications[J]. Rheumatol Int, 2019, 39(7): 1145-1157.

[8] 朱博文, 赵素红, 李苗秀, 等. 基于表面肌电图的手法治疗对老年膝关节炎效果的随机对照试验[J]. 中国康复理论与实践, 2024, 30(9): 1099-1106.

[9] 黄娅. 利用表面肌电图评价调筋动膝手法对早中期膝关 节骨性关节炎患者股四头肌的影响[D]. 昆明: 云南中医 药大学, 2024.

[10] 王波, 余楠生. 膝关节炎阶梯治疗专家共识(2018 年 版)[J/CD]. 中华关节外科杂志(电子版), 2019, 13(1): 124-130.

[11] 中国中医药研究促进会骨科专业委员会, 中国中西医结 合学会骨伤科专业委员会关节工作委员会. 膝关节炎 中医诊疗专家共识(2015 年版)[J]. 中医正骨, 2015, 27 (7): 4-5.

[12] Kellgren J H, Lawremcej S. Radiological assessment of osteoarthrosis[J]. Ann Rheum Dis, 1957, 16 (4): 494- 502.

[13] 于丽丽, 黄秋晨, 崔志刚, 等. 中老年女性早期膝关节炎 的肌肉结构参数特征分析[J]. 中国康复理论与实践, 2023, 29(3): 356-363.

[14] 李捷婷, 陈耿钊, 方倩颖, 等. 基于多通道表面肌电探讨不 同角速度下膝关节炎患者生物力学基础的研究[J]. 中 国康复医学杂志, 2024, 39(2): 218-225.

[15] Sisante J F, Wang N, Felson D T, et al. Influence of an- tagonistic hamstring coactivation on measurement of quadri-ceps strength in older adults[J]. PM R, 2020, 12 (5): 470-478.

[16] Arden N K, Perry T A, Bannuru R R, et al. Non-surgical management of knee osteoarthritis: comparison of ES- CEO and OARSI 2019 guidelines[J]. Nat Rev Rheuma- tol, 2021, 17(1): 59-66.

[17] Ni X, Hu L, Zhang X, et al. Physical therapy options for knee osteoarthritis: a review[J]. Medicine (Baltimore), 2024, 103(30): e38415.

[18] 尤茗雯, 方丽绚, 袁立霞, 等. 基于《黄帝内经》中“阳化气, 阴成形”理论论治膝关节炎[J]. 中医药通报, 2024, 23 (11): 3-7.

[19] Mak S, Allen J, Begashaw M, et al. Use of massage thera- py for pain, 2018—2023: a systematic review[J]. JAMA Netw Open, 2024, 7(7): e2422259.

[20] 胡泽昇, 黄秋璇, 黄培鑫, 等. 基于筋骨理论探讨“循经 理膝”易筋经防治膝关节炎[J]. 湖南中医药大学学报, 2025, 45(11): 2169-2175.

[21] 李标, 赵行, 杨凯, 等. 超短波疗法结合股四头肌训练对膝 骨关节炎合并滑膜炎的影响[J]. 医药论坛杂志, 2025, 46 (3): 264-268.

[22] 陈星燃, 晏飞, 王领弟, 等. 十枣汤加味散联合塞来昔布胶 囊治疗湿热瘀闭型膝关节炎性滑膜炎临床研究[J]. 辽 宁中医杂志, 2025, 52(1): 83-86.

[23] 赵文娟, 汪艳. 穴位按摩联合股四头肌等长收缩训练在针 刀镜治疗瘀血闭阻型膝关节炎患者中的应用[J]. 中国 医学创新, 2022, 19(13): 127-130.

[24] 张师饶, 关雪峰, 杨永菊. 从“膝为筋之府”探讨膝关节 炎滑膜炎的疼痛机制及治疗[J]. 山东中医药大学学报, 2022, 46(4): 454-457.

[25] White G E, West S L, Caterini J E, et al. Massage therapy modulates inflammatory mediators following sprint exer- cise in healthy male athletes[J]. J Funct Morphol Kinesi- ol, 2020, 5(1): 111-113.

[26] Wang M N, Liu L, Zhang C S, et al. Mechanism of tradi- tional Chinese medicine in treating knee osteoarthritis [J]. J Pain Res, 2020, 13: 1421-1429.

[27] Suttle A, Wang P, Dias F C, et al. Sensory neuron-TRPV4 modulates temporomandibular disorder pain via CGRP in mice[J]. J Pain, 2023, 24(5): 782-795.

[28] Ang X, Thudium C S, Bay J A C, et al. Association be- tween markers of synovial inflammation, matrix turnover and symptoms in knee osteoarthritis: a cross-sectional study[J]. Cells, 2021, 10(7): 23-25.

[29] 张百洋, 王嫻, 孙飒, 等. 基于“经筋理论”针刀治疗对早中 期膝关节炎患者骨代谢指标和血清 TIMP-1、MMP-3、 MMP-13 的影响[J]. 现代生物医学进展, 2024, 24(9): 1717-1720.

[30] 尹煜辉, 陈明, 李玲慧, 等. 松筋调膝手法联合经皮神经电 刺激治疗膝关节炎的临床研究[J]. 中国中医骨伤科杂 志, 2025, 33(4): 27-32.

[31] 陈璐, 王宇航, 方云, 等. 四指推法对膝骨性关节炎患者表 面肌电及血清相关多肽含量的影响[J]. 世界中医药, 2025, 20(1): 11-12.

(收稿日期: 2025-11-22 修回日期: 2026-03-12)

(编辑: 周晓凤 陈秋莲)