

易筋经联合富血小板血浆治疗膝骨关节炎

李悠悠¹ 张文琦² 陈启鹏² 贺琳钦² 唐宗瀚¹ 宋寒冰^{2△}

[摘要] 目的:探讨易筋经联合富血小板血浆(PRP)治疗膝骨关节炎(KOA)的临床疗效。方法:60例膝骨关节炎患者随机分为观察组和对照组,对照组30例采用股四头肌等长肌力训练联合富血小板血浆治疗,观察组30例采用易筋经联合富血小板血浆治疗,两组患者连续治疗3个月。3个月为1个疗程,共治疗1个疗程。比较两组患者的临床疗效及复发率,治疗前后的VAS评分及WOMAC评分,炎症因子IL-1 β 、MMP-3、TNF- α 水平,以及膝关节肌骨超声检查结果。结果:治疗后观察组总有效率96.67%(29/30)显著高于对照组46.67%(14/30),且显效率76.67%(23/30)明显优于对照组26.67%(8/30),差异有统计学意义($P < 0.05$)。观察组复发率显著低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。观察组VAS评分及WOMAC评分,炎症因子IL-1 β 、MMP-3、TNF- α 水平,超声下滑膜厚度和积液深度均下降,差异有统计学意义($P < 0.05$),且观察组显著优于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组患者均无不良事件发生。结论:易筋经联合富血小板血浆治疗膝骨关节炎可减轻关节疼痛、僵硬,提高关节功能,减轻炎症反应,降低复发率,临床疗效显著,安全性较高,适合临床推广应用。

[关键词] 易筋经;富血小板血浆;股四头肌等长肌力训练;膝骨关节炎

[中图分类号] R684.3 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2026)02-0047-06

DOI: 10.20085/j.cnki.issn1005-0205.260207

Yi Jin Jing Combined with Platelet-Rich Plasma for Knee Osteoarthritis

LI Youyou¹ ZHANG Wenqi² CHEN Qipeng² HE Linqin² TANG Zonghan¹ SONG Hanbing^{2△}

¹ Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin 150040, China;

² The First Affiliated Hospital of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin 150040, China.

Abstract Objective: To undertake a rigorous clinical study to assess the therapeutic efficacy of combining Yi Jin Jing exercises with platelet-rich plasma (PRP) in the management of patients with knee osteoarthritis (KOA). **Methods:** Sixty patients diagnosed with KOA were randomly allocated into two groups of 30 each (control group and observation group). The observation group underwent Yi Jin Jing exercises combined with PRP therapy, whereas the control group participated in isometric quadriceps muscle strengthening exercises paired with PRP therapy, and 30 cases in the observation group were treated with Yi Jin Jing combined with PRP, and the two groups were treated consecutively for 3 months. 3 months was 1 course of treatment, and a total of 1 course of treatment was given. The clinical efficacy and recurrence rate of the two groups were compared, as well as the VAS scores, WOMAC scores, levels of inflammatory factors (IL-1 β , MMP-3, and TNF- α), and musculoskeletal ultrasound results of the knee joint before and after treatment. **Results:** Compared to the control group's 46.67% effectiveness (14/30), the observation group achieved 96.67% efficacy (29/30). A significant improvement was observed in 76.67% of observation group (23/30) versus only 26.67% (8/30) in control group, with the observation group also demonstrating significantly reduced recurrence ($P < 0.05$). VAS scores, WOMAC scores, levels of inflammatory factors IL-1 β , MMP-3, TNF- α , synovial thickness and effusion depth decreased in the observation group

($P < 0.05$), and the observation group was significantly better than the control group ($P < 0.05$). No adverse events occurred in both groups. **Conclusion:** It shows that Yi Jin Jing combined with PRP treatment for KOA can reduce the joint pain and stiffness, improve joint function, reduce the inflammatory response, lower the recurrence rate, and achieve remarkable clinical efficacy with high safety, making it suit-

基金项目:黑龙江省自然科学基金优秀青年基金项目
(YQ2020H028)

黑龙江省自然科学基金项目(PL2024H217)

¹ 黑龙江中医药大学(哈尔滨,150040)

² 黑龙江中医药大学附属第一医院

[△]通信作者 E-mail: songhanbing@hljucm.edu.cn

able for clinical promotion.

Keywords: Yi Jin Jing; platelet-rich plasma; quadriceps isometric muscle training; knee osteoarthritis

膝骨关节炎(Knee Osteoarthritis, KOA)是一种以疼痛、肿胀、活动受限为主的慢性退行性疾病^[1],约占全球骨关节炎病例的80%,其患病率于70~79岁达到高峰^[2-3]。富血小板血浆(Platelet-Rich Plasma, PRP)可促进软骨修复,减轻疼痛,改善身体机能,创伤较小、疗效较好^[4-5]。易筋经是源自中医导引术的传统功法,通过动静结合、形神共养的锻炼方式,增强膝关节稳定性,缓解骨关节炎症状及心理状态^[6-7]。本研究将易筋经与富血小板血浆相结合,旨在为膝骨关节炎治疗提供更安全有效的治疗方案,现报告如下。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

选取2023年5月至2023年12月在黑龙江中医药大学附属第一医院门诊就诊的膝骨关节炎患者60例,按照随机化序列产生方法分为观察组和对照组,每组各30例。研究过程中严格遵守评估者盲原则,即评估疗效的研究人员、理疗师、功法医师不知晓患者分组情况。本研究经黑龙江中医药大学附属第一医院医学伦理委员会审核批准(伦理号为HZYLLKT20234601)。

1.2 诊断标准

根据《中国骨关节炎诊疗指南》(2021年版)^[8]关于膝骨关节炎的诊断标准,若患者满足以下条件,则可确诊为膝骨关节炎:1)近1个月内频繁出现膝关节疼痛;2)X线片(站立或负重姿势)显示关节间隙变窄,软骨下骨硬化或囊性改变,以及关节边缘有骨赘生成;3)年龄 ≥ 50 岁;4)早晨僵硬时间 ≤ 30 min;5)活动时关节内有骨摩擦感或能听到骨擦音。满足诊断标准1)+2)3)4)5)中任意两条即可诊断为膝骨关节炎。

1.3 纳入标准

1)符合上述诊断标准;2)膝关节X线符合K-L分级II/III级;3)患者自愿加入本治疗试验研究,并且由患者或其家属签署知情同意书。

1.4 排除标准

1)正在妊娠、哺乳或计划妊娠的妇女;2)患有心血管、脑血管、肝脏、肾脏和造血系统等严重原发性疾病,这些疾病可能妨碍其参与易筋经锻炼和物理治疗;3)有过膝关节手术史的患者;4)患有心理或精神类疾病的患者;5)最近已参与其他药物临床试验的患者;6)根据研究人员的评估,存在降低参与研究可能性或使参与过程复杂化的情况,例如工作环境变动可能导致失访,或因精神、认知或行为障碍而无法给予充分知

情同意的患者。

1.5 剔除标准

1)患者自行撤回知情同意书;2)因患者个人原因中途退出;3)试验过程中出现较重不良反应,需紧急处理不宜再进行试验者;4)诊治记录不全者。

1.6 方法

1.6.1 富血小板血浆注射 用富血小板血浆进行关节腔内注射治疗的过程如下:首先,通过专用的离心机及套设备(山东威高集团医用高分子制品股份有限公司产品)来制备富血小板血浆,抽取患者50 mL血液,并添加5 mL枸橼酸钠。接着,在室温环境下,1 000 r/min对血液样本进行2次离心,每次持续20 min。首次离心后,去除红细胞层,再对剩余血液进行离心,直至红细胞表面形成白膜层(包含血小板和白细胞)。随后,移除上层血浆,最终离心管内留下约8 mL血浆即为所需的富血小板血浆。接下来,指导并协助患者保持仰卧姿势,膝关节呈屈曲状态,用22号针头将8 mL富血小板血浆注入关节腔内。该治疗方案的实施频率为1次/月,治疗次数为3次。3个月为1个疗程,共治疗1个疗程。在富血小板血浆注射1 d后,对照组和观察组分别进行股四头肌等长肌力训练和易筋经功法锻炼。

1.6.2 对照组(股四头肌等长肌力训练联合富血小板血浆治疗) 富血小板血浆注射1 d后,在专业理疗师指导下进行每日35 min的股四头肌等长肌力训练。为保障训练质量与安全,理疗师在每次训练前均用主观疲劳度感知量表(RPE)对患者进行评估,并严格遵循无痛原则,将训练阻力个体化地设定在能诱发中度至较强疲劳感(RPE 13~16)的水平。嘱患者取仰卧位,双上肢及躯干取舒适体位,双下肢伸直并拢,患侧踝关节背屈,在双下肢末端施加适当阻力(例如将沙袋置于踝关节上方),保持膝关节伸直;缓慢抬高下肢,直至抬高至不引起疼痛的角度即可,保持20~30 s;再缓慢放下,全身放松休息4~5 s,即为1次;20次为1组,3组/d,共计35 min,连续训练3个月。3个月为1个疗程,共治疗1个疗程。

1.6.3 观察组(易筋经联合富血小板血浆治疗) 富血小板血浆注射1 d后,在资深功法医师指导下进行易筋经锻炼,方案以筋膜经线理论为指导,重点关注与膝关节运动相关的前表线、后表线和体侧线。将该理论与国家体育总局版《健身气功·易筋经》相结合,从中选出能有效牵伸和激活这些特定经线的五个招

式,进行针对性训练,这五式易筋经包括三盘落地势、青龙探爪势、卧虎扑食势、打躬势、掉尾势^[9]。三盘落地势练习时脊柱正直,要如棍插地一般,而人之三盘则如串上之珠,上下叠落。青龙探爪势练习时要五指捏成勾手向对侧前方探伸,旋转腰腹,配合呼吸。卧虎扑食势练习时要四肢着地,伏地上下时要利用腰腹的前后收放,实现身体起伏,抬脚要稳,不能松垮。打躬势练习时俯身弯腰,需从腰椎慢慢一节一节下弯,保持脊柱抻拉,收回时也要一节一节往上卷着收,如卷尾之状。掉尾势练习时要全身放松,调理周身气机,随着做拔伸下肢后,再“起而顿足”。在锻炼前要告知患者锻炼方法及注意事项,并提供配套视频以供参考。每次锻炼 35 min,1 次/d,连续锻炼 3 个月,每次练功以微微发汗为宜(最大心率的 64%~76%,最大心率=207-(0.7×年龄))。3 个月为 1 个疗程,共治疗 1 个疗程。

1.6.4 观察指标

1.6.4.1 疼痛及临床功能评定标准 疼痛评估采用视觉模拟量表(VAS)评分,数值越大,疼痛越严重;临床功能采用西安大略和麦克马斯特大学骨关节炎指数(WOMAC)评估,包括疼痛、僵硬和日常生活能力三个维度,用于评估膝关节的功能状况。共包含 24 个项目,总分为 0~96 分,分值越高表示症状越严重。

1.6.4.2 炎症因子水平 在治疗前与治疗 3 个月后,

分别采集患者的空腹静脉血 10 mL,以 1 000 r/min 离心 10 min 后,取上清液保存以备后续使用。随后,用 ELISA 试剂盒(上海酶联生物工程研究所提供)检测样本中基质金属蛋白酶-3(MMP-3)、白细胞介素-1 β (IL-1 β)和肿瘤坏死因子- α (TNF- α)的表达水平。

1.6.4.3 膝关节肌骨超声检查结果 在治疗前和治疗 3 个月后,分别用彩色多普勒超声诊断装置检查膝关节髌上囊,测量滑膜厚度与积液深度。

1.6.4.4 临床疗效评定标准 依据《中医病证诊断疗效标准》制定评估标准^[10];若临床症状完全消失,体征显著好转,疼痛大幅度减轻,仅在活动时伴有轻微疼痛,则判定为显效;若临床症状与体征有所改善,疼痛程度时轻时重,则判定为有效;若症状与体征未见改善甚至有所加重,则判定为无效。

1.7 统计学方法

统计学分析用 SPSS 26.0 统计软件完成,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 形式表示,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“例(%)”表示,比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

两组患者性别、年龄、平均病程、病变部位、K-L 分级差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较($n=30$)

组别	性别		年龄/岁	病程/年	部位			K-L 分级		
	男/例	女/例			左膝/例	右膝/例	双侧/例	I 级/例	II 级/例	III 级/例
观察组	12	18	62.79±6.89	2.52±0.27	11	14	5	11	13	6
对照组	14	16	61.40±6.72	2.65±0.38	13	12	5	12	11	7
统计检验值	$\chi^2=0.271$		$t=-0.790$	$t=-1.514$	$\chi^2=0.321$			$\chi^2=0.287$		
P	0.602		0.432	0.135	0.852			0.866		

2.2 治疗前后两组患者 VAS 评分比较

治疗后,两组患者的 VAS 评分较治疗前显著下降,差异有统计学意义($P < 0.05$),且观察组明显低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

表 2 治疗前后两组患者 VAS 评分比较($n=30, \bar{x} \pm s$, 分)

组别	治疗前	治疗 3 个月后	t	P
观察组	5.62±0.86	1.70±0.96 ¹⁾²⁾	15.294	<0.001
对照组	5.84±0.70	4.01±0.98 ¹⁾	8.953	<0.001
t	1.070	9.215		
P	0.289	<0.001		

注:1)与治疗前相比, $P < 0.05$;2)与对照组相比, $P < 0.05$ 。

2.3 治疗前后两组患者 WOMAC 评分比较

治疗后,两组患者的 WOMAC 评分较治疗前显著下降,差异有统计学意义($P < 0.05$),且观察组明显低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 3。

表 3 治疗前后两组患者 WOMAC 评分比较($n=30, \bar{x} \pm s$, 分)

组别	治疗前	治疗 3 个月后	t	P
观察组	53.08±6.34	17.91±3.42 ¹⁾²⁾	22.508	<0.001
对照组	50.80±5.17	26.17±2.25 ¹⁾	26.631	<0.001
t	-1.530	11.051		
P	0.134	<0.001		

注:1)与治疗前相比, $P < 0.05$;2)与对照组相比, $P < 0.05$ 。

2.4 治疗前后两组患者炎症因子水平比较

治疗后,观察组患者炎症因子 IL-1 β 、MMP-3、TNF- α 水平相对治疗前均明显降低,差异有统计学意义($P < 0.05$),且观察组较对照组显著降低,差异有统计学意义($P < 0.05$);治疗后,对照组炎症因子 IL-1 β 、MMP-3 水平较治疗前显著降低,差异有统计学意义($P < 0.05$),TNF- α 炎症因子水平较治疗前改善不明显,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 4。

表 4 治疗前后两组患者炎症因子水平比较($n=30, \bar{x} \pm s$)

组别	治疗前			治疗 3 个月后			t	P
	IL-1 β / (pg \cdot mL $^{-1}$)	MMP-3/ (ng \cdot mL $^{-1}$)	TNF- α / (pg \cdot mL $^{-1}$)	IL-1 β / (pg \cdot mL $^{-1}$)	MMP-3/ (ng \cdot mL $^{-1}$)	TNF- α / (pg \cdot mL $^{-1}$)		
观察组	29.28 \pm 4.18	27.55 \pm 2.40	30.91 \pm 4.95	22.34 \pm 3.67 ¹⁾²⁾	22.26 \pm 2.48 ¹⁾²⁾	23.63 \pm 3.87 ¹⁾²⁾	$t_1=2.90$ $t_2=7.79$ $t_3=6.91$	$P_1<0.01$ $P_2<0.01$ $P_3<0.01$
对照组	28.71 \pm 3.47	28.13 \pm 2.69	29.74 \pm 4.38	25.91 \pm 2.85 ¹⁾	25.78 \pm 2.56 ¹⁾	28.01 \pm 3.77	$t_1=9.96$ $t_2=3.42$ $t_3=1.80$	$P_1=0.01$ $P_2<0.01$ $P_3=0.08$
t	-0.575	0.888	-0.964	4.216	5.418	4.435		
P	0.567	0.378	0.339	<0.001	<0.001	<0.001		

注:1)与治疗前相比, $P<0.05$;2)与对照组相比, $P<0.05$ 。

2.5 治疗前后两组患者膝关节肌骨超声检查结果比较
治疗前,两组膝骨关节炎患者的滑膜厚度与积液深度差异无统计学意义($P>0.05$)。治疗后,两组患

者的滑膜厚度与积液深度较治疗前均下降,差异有统计学意义($P<0.05$),且观察组显著低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 5。

表 5 治疗前后两组患者膝关节肌骨超声检查结果比较($n=30, \bar{x} \pm s, \text{mm}$)

组别	治疗前		治疗 3 个月后		t	P
	滑膜厚度	积液深度	滑膜厚度	积液深度		
观察组	4.54 \pm 0.76	7.61 \pm 1.77	2.16 \pm 0.29 ¹⁾²⁾	3.18 \pm 0.53 ¹⁾²⁾	$t_1=17.07, t_2=12.72$	$P_1<0.01, P_2<0.01$
对照组	4.35 \pm 0.84	7.36 \pm 1.32	2.87 \pm 0.56 ¹⁾	4.52 \pm 0.87 ¹⁾	$t_1=8.23, t_2=8.62$	$P_1<0.01, P_2<0.01$
t	-0.929	-0.642	6.174	7.139		
P	0.357	0.524	<0.001	<0.001		

注:1)与治疗前相比, $P<0.05$;2)与对照组相比, $P<0.05$ 。

2.6 治疗后两组患者临床疗效比较

观察组的临床疗效显著优于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),且观察组的显效率明显优于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 6。

表 6 治疗后两组患者临床疗效比较($n=30, \text{例}$)

组别	显效	有效	无效	总有效率/%
观察组	23(76.67%) ¹⁾	6(20.00%)	1(3.33%)	96.67 ²⁾
对照组	8(26.67%)	16(53.33%)	6(20.00%)	80.00
χ^2		32.851		15.375
P		<0.001		<0.001

注:1)观察组显效率与对照组相比, $P<0.05$;2)观察组有效率与对照组相比, $P<0.05$ 。

2.7 两组患者复发率比较

治疗 8 周后,对两组患者进行电话随访,结果显示观察组复发率为 3.33%(1/30),对照组复发率为 20.00%(6/30),对照组的复发率明显高于观察组($\chi^2=4.043, P=0.004$)。

3 讨论

膝骨关节炎病理变化较为复杂,从西医角度来看,膝骨关节炎不仅与软骨细胞、巨噬细胞、T 细胞等细胞有关,而且与软骨、滑膜、关节周围肌肉等组织的广泛退变有关^[11];从中医角度来看,中医学认为骨关节炎属“痹证”“骨痹”“筋痹”范畴,《素问·脉要精微论》云“膝为筋之府”,故膝骨关节炎是“筋痹”发生概率较大的关节,并且中医学认为“筋为骨之用,骨为筋之养”,

筋骨相辅相成^[12]。

“筋骨同病”贯穿于整个膝骨关节炎发病的过程,从中医论治膝骨关节炎,要格外重视“筋骨”^[13]。易筋经属于“中医诊疗法”,其精髓在于细腻的筋络疏导,巧妙运用伸筋展骨、吐故纳新的自然法则,以及守中致和的精妙融合,从而强健筋骨,固本培元,滋养脏腑,涵养心性,展现出一种内外兼修的优雅与和谐^[14]。富血小板血浆注射作为现代医学中新型的治疗手段,是通过离心患者自身血液获得的血浆制剂,通过注射进入人体后迅速被激活,随即启动一个强大的信号释放过程,涌出大量具有修复功能的生长因子和调控炎症的细胞因子^[15]。易筋经与富血小板血浆注射的结合可相互作用,取长补短。富血小板血浆注射是集中作用于关节腔内,可迅速释放大量生长因子及抗炎物质,作用效果随着时间逐渐减弱;而易筋经通过长期规律锻炼可从多个系统(肌肉、骨骼、神经、内分泌、免疫)改善并维持富血小板血浆的供给效应,故推测两者相辅相成,可达到协同增效的目的。

骨关节炎的滑膜中会大量浸润异常活化的 A 型滑膜巨噬细胞(Synovial Macrophage, SM),活化的滑膜巨噬细胞可分为 M1 和 M2 两种极化状态, M1 型巨噬细胞主要启动炎症,可产生多种促炎细胞因子(如 TNF- α 和 IL-1 β),这些促炎细胞因子既可活化巨噬细胞,促进基质金属蛋白酶(如 MMP-3)的生成,又可对疼痛关键分子神经生长因子(Nerve Growth Factor,

NGF)产生影响,活化的巨噬细胞加重炎症细胞因子的分泌形成恶性循环,导致炎症过程恶化和软骨降解,加重骨关节炎进程。M2 型巨噬细胞具有抗炎活性,主要分泌抗炎细胞因子(如 IL-4、IL-10 和 TGF- β),可以抑制炎症的发展,促进组织修复^[16-17]。而在骨关节炎的发病过程中 M1 型巨噬细胞呈现高表达,M2 型巨噬细胞呈现低表达^[18],关节内会产生严重的炎症反应,滑膜长期受到炎症刺激会导致滑膜细胞增生,分泌物增多,进而使滑膜增厚,积液变多。滑膜增厚和积液增多会使关节压力增大,从而使关节疼痛、肿胀和活动受限,故抑制 M1 型巨噬细胞表达或促进 M2 型巨噬细胞表达,可能成为治疗膝骨关节炎的手段之一。

首先在免疫微环境层面,富血小板血浆中的生长因子可以诱导中性粒细胞和 M2 型巨噬细胞的趋化作用集中在注射部位,并通过表达精氨酸酶-1 和释放血管生成因子来促进小梁骨修复和骨再生^[19]。富血小板血浆包含白细胞介素 1 受体拮抗剂(IL-1Ra)等分子,可直接减少 IL-1 和 TNF- α 等促炎细胞因子^[20],故富血小板血浆可诱导巨噬细胞向 M2 型极化,抑制驱动 M1 型极化的通路。本研究结果显示,观察组炎症因子(IL-1 β 、TNF- α 、MMP-3)水平显著更低,表明富血小板血浆联合易筋经可更好地控制炎症^[21]。而易筋经作为一种中等强度的有氧运动,可通过调节表达焦亡蛋白和细胞焦亡的信号通路,从而抑制细胞焦亡的发生并减少炎症因子的产生^[22],中等强度的机械负荷可产生适当浓度的 TGF- β 1,TGF- β 1 可激活 Smad2/3 并抑制 NF- κ B 信号通路,以抑制软骨细胞焦亡,且血清中的 IL-1 β 和 TNF- α 也受到机械负荷的抑制,减少 IL-1 β 诱导的软骨细胞降解^[23-24]。本研究结果表明,观察组滑膜厚度及积液深度均显著低于对照组,提示易筋经可改善关节腔内环境,故推测易筋经为巨噬细胞向 M2 型极化提供了有利的免疫环境,且机械负荷及 TGF- β 1 可能直接作用于滑膜中的巨噬细胞,加强其向 M2 型极化的趋势。这意味着易筋经可能为富血小板血浆提供了以 M2 型为主的有益的免疫环境,使富血小板血浆提供的生长因子更好地发挥修复作用。

其次在组织修复与保护层面,富血小板血浆中含有高浓度的生长因子,例如血小板衍生生长因子(PDGF)、血管内皮生长因子(VEGF)和转化生长因子- β (TGF- β)^[25],这些因子刺激细胞增殖、组织修复和血管生成。血小板衍生生长因子促进间充质干细胞和成纤维细胞的募集,这对软组织修复至关重要。血管内皮生长因子增强血管形成,这对于向受损组织输送氧气和营养至关重要,而 TGF- β 可诱导间充质干细胞(MSCs)向软骨细胞分化,并拮抗 IL-1 抑制效应,有助于调节炎症和组织重塑^[26-27]。而易筋经功法中的饿虎扑食势、青龙探爪势、三盘落地势均涵括了大量的静态

低角度深蹲动作,可使下肢肌肉力量增强而减少代偿动作^[28-29]。易筋经还可通过增强股四头肌肌力,从而增强对膝关节的保护^[30-31]。TGF- β 1 作为一种可抑制软骨细胞焦亡的因子,可调节成熟哺乳动物的关节稳态,研究证实血浆中的 TGF- β 1 在运动后达到峰值,适当浓度的 TGF- β 1 在骨关节炎进展期间对维持软骨完整性起到关键作用,可改善膝关节功能^[32]。本研究结果表明,观察组的 WOMAC 评分显著优于对照组,提示易筋经可更好地改善膝骨关节炎患者的膝关节功能,故易筋经可为富血小板血浆修复的脆弱组织提供至关重要的力学保护。本研究中观察组复发率显著低于对照组,提示易筋经可提供长期的力学保护^[33]。

此外在疼痛调控层面,富血小板血浆可通过降低神经生长因子、IL-1 β 等疼痛介质的水平,从源头上减少伤害性信号的传入^[34]。而易筋经通过影响膝骨关节炎患者脑部功能,可达到改善膝骨关节炎疼痛、活动受限等症状的目的^[35-36]。且易筋经对人体心脏、运动、呼吸及免疫系统均有显著的调节作用,能够明显增强膝骨关节炎患者的平衡与本体感觉,减轻膝关节疼痛,提升膝关节的稳定性,加强人体免疫力,舒缓心理压力,并改善整体生存质量^[35,37-39]。易筋经与富血小板血浆共同作用,减少外周疼痛信号的传入,提高中枢神经对疼痛的敏感性阈值,在 VAS 评分方面体现出明显的治疗效果^[40]。

综上所述,治疗后观察组 VAS 评分、WOMAC 评分、炎症因子水平(IL-1 β 、TNF- α 、MMP-3)、滑膜厚度、积液深度、复发率均显著优于对照组,说明易筋经联合富血小板血浆可减轻关节疼痛、僵硬,改善膝关节功能,减轻炎症反应,具有良好的治疗效果和远期疗效。但本研究样本量相对较少,未来需扩大样本量进行验证。最重要的是,本研究对作用机制的研究仍处于间接证据层面(通过炎症因子和超声影像推测),未来研究可直接检测滑液或血液中的 M1/M2 型巨噬细胞特异性标志物,从而为本研究提供更直接的实验证据。

参考文献

- [1] JANG S, LEE K, JU J H. Recent updates of diagnosis, pathophysiology, and treatment on osteoarthritis of the knee[J]. International Journal of Molecular Sciences, 2021,22(5):2619.
- [2] GUPTA A, SHARMA S P, POTTY A G. Combination of platelet-rich plasma and hyaluronic acid vs platelet-rich plasma alone for treatment of knee osteoarthritis[J]. Biomedicines, 2023,11(10):2759.
- [3] CUI A Y, LI H Z, WANG D W, et al. Global, regional prevalence, incidence and risk factors of knee osteoarthritis in population-based studies[J]. EclinicalMedicine, 2020,29/30:100587.
- [4] RIEWRUJA K, PHAKHAM S, SOMPOLPONG P, et al. Cytokine profiling and intra-articular injection of autolo-

- gous platelet-rich plasma in knee osteoarthritis[J]. International Journal of Molecular Sciences, 2022, 23(2): 890.
- [5] 胡坚伟, 徐凌志. 富血小板血浆关节腔注射治疗膝骨关节炎的临床疗效[J]. 吉林医学, 2023, 44(6): 1555-1557.
- [6] 张涛, 马天翼, 骆丽, 等. 易筋经对老年肌少症患者肌肉力量及慢性炎症的影响[J]. 南京中医药大学学报, 2025, 41(3): 399-404.
- [7] 许莹莹. 少林易筋经在大众心理健康中的应用研究进展[J]. 武术研究, 2022, 7(1): 85-87.
- [8] 董亚伟, 李述文, 贾雁, 等. 《中国骨关节炎诊疗指南(2021版)》中医药相关内容解读[J]. 世界中医药, 2023, 18(16): 2377-2381.
- [9] 魏静媛, 肖龙, 王志荣, 等. 基于“筋膜经线”视角探析《易筋经》十二式动作内涵[J]. 实用临床医药杂志, 2023, 27(21): 7-12.
- [10] 国家中医药管理局. 中医病证诊断疗效标准[M]. 南京: 南京大学出版社, 1999: 32-34.
- [11] 韩明睿, 刘倩倩, 孙洋. 骨关节炎发病机制及药物调控新进展[J]. 中国药理学通报, 2022, 38(6): 807-812.
- [12] 尤成亨, 刘超, 石梦妮, 等. 推拿促进膝骨关节炎骨骼肌血管网络再生功能重塑[J]. 中国中西医结合杂志, 2024, 44(5): 627-631.
- [13] 易周萍, 朱在师, 茆敏, 等. 从经筋理论探析膝骨关节炎筋骨同治的诊疗策略[J]. 福建中医药, 2024, 55(1): 29-31.
- [14] 粟李琴, 郭林曳, 韦丹. 易筋经导引法的临床应用现状[J]. 湖北中医杂志, 2022, 44(5): 60-63.
- [15] 饶毅, 吴群, 蔡毅, 等. 内热针联合富血小板血浆对膝骨性关节炎患者外周血中 T 细胞亚群的影响[J]. 时珍国医国药, 2025, 36(1): 104-108.
- [16] 叶小康, 白自然, 金敏丽, 等. 滑膜细胞在骨关节炎中的研究进展[J]. 生物化学与生物物理进展, 2021, 48(11): 1282-1289.
- [17] ZHANG J Y, RONG Y L, LUO C Y, et al. Bone marrow mesenchymal stem cell-derived exosomes prevent osteoarthritis by regulating synovial macrophage polarization[J]. Aging, 2020, 12(24): 25138-25152.
- [18] GÓMEZ-ARISTIZÁBAL A, GANDHI R, MAHOMED N N, et al. Synovial fluid monocyte/macrophage subsets and their correlation to patient-reported outcomes in osteoarthritic patients: a cohort study[J]. Arthritis Research & Therapy, 2019, 21(1): 26.
- [19] XU M Z, JI Y H. Immunoregulation of synovial macrophages for the treatment of osteoarthritis[J]. Open Life Sciences, 2023, 18(1): 20220567.
- [20] RATHOD V, SHRIVASTAV S, GHARPINDE M R. Platelet-rich plasma therapy for rotator cuff injuries: a comprehensive review of current evidence and future directions[J]. Cureus, 2024, 16(9): e70042.
- [21] 刘瑜琳, 汪德清, 肖潘, 等. 富血小板血浆对巨噬细胞表型的作用及其影响因素研究[J]. 中国实验血液学杂志, 2023, 31(4): 1155-1163.
- [22] 王秋月, 靳攀, 蒲锐. 运动干预与细胞焦亡在骨关节炎中的作用[J]. 中国组织工程研究, 2025, 29(8): 1667-1675.
- [23] WANG Y, JIN Z Z, JIA S S, et al. Mechanical stress protects against chondrocyte pyroptosis through TGF- β 1-mediated activation of Smad2/3 and inhibition of the NF- κ B signaling pathway in an osteoarthritis model[J]. Bio-medicine & Pharmacotherapy, 2023, 159: 114216.
- [24] HAN J J, ZHAN L N, HUANG Y, et al. Moderate mechanical stress suppresses chondrocyte ferroptosis in osteoarthritis by regulating NF- κ B p65/GPX4 signaling pathway[J]. Scientific Reports, 2024, 14: 5078.
- [25] EVERTS P, ONISHI K, JAYARAM P, et al. Platelet-rich plasma: new performance understandings and therapeutic considerations in 2020[J]. International Journal of Molecular Sciences, 2020, 21(20): 7794.
- [26] 张洪禹, 于梹子, 甘阳. 富血小板血浆在软骨、肌腱及骨组织损伤抗炎修复中应用的研究进展[J]. 中华医院感染学杂志, 2024, 34(1): 156-160.
- [27] 沈凌, 韩菲. 罗浮山风湿膏药联合硫酸氨基葡萄糖治疗风寒湿痹型膝骨关节炎临床观察[J]. 药物评价研究, 2024, 47(4): 823-830.
- [28] 李宇涛, 叶银燕, 牛晓敏, 等. 易筋经功法对膝骨关节炎患者下肢肌群协调激活能力的影响[J]. 中华中医药杂志, 2022, 37(4): 2380-2385.
- [29] 张文恺, 袁荣金, 陈坤飞, 等. 易筋经在骨伤科疾病治疗中的研究进展[J]. 中国乡村医药, 2024, 31(10): 75-76.
- [30] 谢菁, 周嘉琪, 刘宁, 等. 温针灸联合股四头肌功能锻炼治疗膝骨关节炎的疗效[J]. 湖北中医杂志, 2024, 46(6): 38-42.
- [31] 张帅攀, 朱清广, 程艳彬, 等. 易筋经功法干预膝骨关节炎患者步态生物力学的随机对照试验[J]. 中华中医药杂志, 2023, 38(10): 5081-5086.
- [32] HAN A J, ALEXANDER L C Jr, HUEBNER J L, et al. Increase in free and total plasma TGF- β 1 following physical activity[J]. Cartilage, 2021, 13(S1): 1741S-1748S.
- [33] 姜兆栋. 易筋经与股四头肌等长肌力训练对轻中度膝骨关节炎下肢肌力的临床对比观察[D]. 沈阳: 辽宁中医药大学, 2023.
- [34] 李宇涛, 牛晓敏, 洪昆达, 等. 易筋经调控情绪缓解膝骨关节炎慢性疼痛的脑机制研究[J]. 中国康复医学杂志, 2022, 37(11): 1478-1484.
- [35] 孔亚敏, 严隽陶, 史智君. 健身气功易筋经临床研究进展[J]. 中国中医药信息杂志, 2019, 26(2): 133-136.
- [36] 王耀敏, 张克凡, 王德宁, 等. 富血小板血浆干预细胞自噬和凋亡治疗骨关节炎[J]. 中国组织工程研究, 2025, 29(13): 2802-2811.
- [37] 赵媛媛, 宓轶群, 刚嘉鸿, 等. 易筋经功法结合关节腔灌注治疗早中期膝骨关节炎临床研究[J]. 新中医, 2020, 52(15): 72-75.
- [38] 付士芳, 李跃彤, 任凤蛟, 等. 中医传统功法易筋经在骨伤科疾病康复中的研究进展[J]. 天津中医药, 2022, 39(5): 675-680.
- [39] 王诗恒, 童元元, 高曼, 等. 中国传统功法治疗膝骨关节炎的网状 Meta 分析[J]. 世界中医药, 2024, 19(10): 1428-1434.
- [40] 孙勇伟, 李萍, 余婷. 自体富血小板血浆对早中期膝骨关节炎疗效的临床研究[J]. 实用骨科杂志, 2022, 28(10): 926-929.

(收稿日期: 2025-08-02)