

·临床研究·

# 易筋经康复训练联合干扰电疗法 对膝关节炎患者的影响

许明<sup>1</sup>, 李亚<sup>2</sup>, 秦爽<sup>1</sup>, 卢小叶<sup>2</sup>, 艾坤<sup>1</sup>, 张泓<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> 湖南中医药大学针灸推拿与康复学院, 湖南长沙 410208;

<sup>2</sup> 长沙市中心医院, 湖南长沙 410004

\* 通信作者: 张泓, E-mail: zh5381271@sina.com

收稿日期: 2023-05-08; 接受日期: 2023-08-12

基金项目: 湖南省体育局立项课题(2020XH013); 湖南省残疾人康复科研资助项目(2019XK028);

湖南中医药大学科研基金项目(2020XJJ006)

DOI: 10.3724/SP.J.1329.2023.06009

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



**摘要** **目的:** 观察易筋经康复训练联合干扰电疗法(ICT)对膝关节炎(KOA)患者运动功能及平衡功能的影响。**方法:** 选取2022年4月—2023年1月长沙市中心医院康复医学科收治的KOA患者68例, 采用随机数字表法分为对照组和观察组, 每组34例。治疗过程中, 共有4例中止或脱落, 其中对照组2例、观察组2例, 最终纳入64例, 每组32例。2组均接受常规康复治疗, 对照组在常规康复治疗基础上接受干扰电治疗, 频率4 000 Hz, 差频频率90~100 Hz, 以患者可耐受为度, 1次/d, 20 min/次, 6次/周, 连续治疗4周。观察组在对照组基础上接受易筋经康复训练, 确保患者能完成50%及以上康复训练, 以患者无痛或轻微疼痛为度, 1次/d, 20 min/次, 6次/周, 连续治疗4周。分别于治疗前后采用疼痛视觉模拟法(VAS)评分评价患者疼痛程度; 采用通用量角器测量患者屈膝、伸膝时的主动关节活动度(AROM); 采用“站立-行走”计时(TUGT)测试评价患者功能性步行能力; 采用西安大略和麦克马斯特大学骨关节炎指数(WOMAC)评分评价患者膝关节功能; 采用Berg平衡量表(BBS)评分和平衡功能检测系统评价患者平衡功能(睁眼/闭眼状态下左右摆幅指数、重心轨迹长度、轨迹矩形面积、轨迹外周面积和单位面积轨迹长度)。**结果:** 与治疗前比较, 2组治疗后TUGT, WOMAC疼痛、僵硬、功能障碍评分和总分, 睁眼/闭眼状态下左右摆幅指数、重心轨迹长度、轨迹矩形面积、轨迹外周面积均明显降低, VAS评分低分段(0~2分)占比、最大AROM、BBS评分和睁眼/闭眼状态下单位面积轨迹长度均明显升高, 差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。与对照组比较, 观察组治疗后TUGT, WOMAC疼痛、僵硬、功能障碍评分和总分, 睁眼/闭眼状态下左右摆幅指数、重心轨迹长度、轨迹矩形面积、轨迹外周面积均明显更低, VAS评分低分段(0~2分)占比、最大AROM、BBS评分和睁眼/闭眼状态下单位面积轨迹长度均明显更高, 差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论:** 易筋经康复训练联合ICT可以改善KOA患者疼痛、运动功能和平衡功能, 值得临床推广应用。

**关键词** 膝关节炎; 干扰电疗法; 易筋经; 康复训练; 运动功能; 平衡功能

膝关节炎(knee osteoarthritis, KOA)是一种以关节软骨退变、软骨下骨病变和滑膜炎为特征的慢性骨关节疾病<sup>[1]</sup>。常表现为疼痛、活动受限、肌肉萎缩、关节畸形, 容易导致患者出现运动功能障碍、

膝关节平衡能力下降、跌倒风险增加、日常生活活动无法自主完成, 对患者的生活质量造成严重不良影响<sup>[2-3]</sup>。因此, 如何有效缓解KOA患者疼痛, 提高其运动功能和平衡能力是临床上亟待解决的重点

引用格式: 许明, 李亚, 秦爽, 等. 易筋经康复训练联合干扰电疗法对膝关节炎患者的影响[J]. 康复学报, 2023, 33(6): 535-541.

XU M, LI Y, QIN S, et al. Therapeutic effect of Yijinjing rehabilitation training combined with interference current therapy on patients with knee osteoarthritis [J].

Rehabil Med, 2023, 33(6): 535-541.

DOI: 10.3724/SP.J.1329.2023.06009

问题。

近年来,物理治疗在KOA临床治疗的作用越来越突出,其目标是恢复患者正常步行及日常生活活动能力,以延缓或避免KOA导致残疾的不良后果。《OARSI膝骨关节炎非手术治疗指南》<sup>[4]</sup>推荐运动、体质量管理和生物力学干预是治疗KOA的合适物理治疗方法。有研究发现,与接受关节腔内注射糖皮质激素患者比较,接受物理治疗的KOA患者在治疗1年后疼痛感更轻,功能障碍程度更低<sup>[5]</sup>。干扰电疗法(interference current therapy, ICT)是临床应用较多的物理因子疗法,由2种不同频率的中频正弦电流交叉作用于治疗部位,形成干扰场,在组织深部产生低频调制脉冲电流,可抑制感觉神经,提高痛阈值,临床常用于慢性疼痛和肌肉骨骼功能障碍等病症的康复治疗。也有研究发现,ICT可以减轻KOA患者疼痛程度,改善其功能<sup>[6-8]</sup>。ICT属于被动治疗,虽可有效治疗KOA之痹痛,但对于筋骨系统的稳定性及协调控制能力改善有限。有研究显示,低负荷运动对KOA患者关节疼痛、功能和日常生活活动能力具有积极影响<sup>[9]</sup>。易筋经康复训练是一种低负荷运动的传统保健功法,长期规律性的易筋经功法训练,可增强KOA患者运动控制能力,提高姿势稳定性,降低跌倒风险<sup>[10-12]</sup>。其对治疗筋骨失衡、形神失调导致的慢性肌骨障碍性疾病具有独特优势作用,可有效改善膝周软组织痿弱无力、协调控制能力差等问题,可谓“治本”。本研究采用易筋经康复训练联合ICT治疗KOA患者取得良好疗效。

## 1 临床资料

### 1.1 病例选择标准

1.1.1 诊断标准 参照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)》<sup>[13]</sup>有关KOA的诊断标准。

1.1.2 纳入标准 ① KOA缓解期或康复期:膝关节疼痛视觉模拟法(visual analogue scale, VAS)评分4~7分, KOA处于缓解期;关节轻度疼痛或不适(VAS评分<4分), KOA处于康复期<sup>[14]</sup>;② 年龄50~75岁;③ 骨性关节炎 Kellgren-Lawrence 分级 I~III级;④ 单膝患KOA;⑤ 患者同意参与本研究,并自愿签署知情同意书。

1.1.3 排除标准 ① 合并其他原因导致的膝关节症状<sup>[15]</sup>;② 合并严重心、肺系统疾病;③ 患者曾安装心脏起搏器;④ 关节严重变形、畸形;⑤ 存在视力障碍或合并其他影响平衡功能的疾病;⑥ 存在认知或言语沟通障碍,无法遵医嘱进行治疗者。

1.1.4 中止和脱落标准 ① 治疗过程中无法耐受易筋经功法训练强度;② 治疗过程中出现严重不良反应;③ 接受其他治疗或接受与疼痛相关药物治疗;④ 主动要求退出研究。

### 1.2 一般资料

选择2022年4月—2023年1月在长沙市中心医院康复医学科治疗的KOA患者68例,采用随机数字表法分为对照组和观察组,每组34例。治疗过程中,共有4例中止或脱落,其中对照组2例(2例转科退出研究)、观察组2例(1例未能坚持完成治疗、1例因新型冠状病毒感染暂停治疗),最终纳入64例,每组32例。2组性别、年龄、身体质量指数(body mass index, BMI)、疾病分期、Kellgren-Lawrence 分级等一般资料比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。见表1。本研究方案经长沙市中心医院伦理委员会批准(审批号:2022-S0062),临床试验注册号:ChiCTR 2200059212。

表1 2组一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between two groups

组别	例数	性别		年龄/( $\bar{x}\pm s$ ,岁)	BMI/( $\bar{x}\pm s$ ,kg/m <sup>2</sup> )	疾病分期		Kellgren-Lawrence 分级		
		男	女			康复期	缓解期	I级	II级	III级
对照组	32	14	18	61.46±5.40	25.37±2.97	13	19	3	12	17
观察组	32	12	20	59.62±4.28	24.63±2.63	12	20	1	15	16

## 2 方法

### 2.1 治疗方法

2组均根据《中医康复临床实践指南·膝骨关节炎》<sup>[16]</sup>接受常规康复治疗,主要包括健康宣教、体质量控制、肌肉力量与耐力训练等。

2.1.1 对照组 在常规康复治疗基础上接受干扰电治疗。具体如下:采用超级干涉波治疗仪(日本MINATO公司,型号:SK-9SDX型)进行干扰电治疗,交流电频率4 000 Hz,差频频率90~100 Hz。患者仰卧位,4个电极(50 mm×50 mm)围绕髌骨交叉吸

附在膝关节内侧与外侧进行ICT,以患者可耐受为度。1次/d,20 min/次,6次/周,连续治疗4周。

**2.1.2 观察组** 在对照组基础上接受易筋经康复训练。参照国家体育总局《健身气功·易筋经》,优选符合KOA病症特点的三式康复功法(韦陀献杵势、摘星换斗势、三盘落地势)进行训练。开始训练前,由1位具有丰富功法锻炼经验的研究人员带领患者进行3~5次功法练习,熟悉相关训练动作。患者练习中以功法动作中的功能练习为主,确保患者能完成50%及以上康复训练,以患者无痛或轻微疼痛为度。1次/d,治疗前后热身与整理活动各5 min,20 min/次,6次/周,连续治疗4周。

## 2.2 观察指标

分别于治疗前后由未参与研究分组及治疗的同1名康复治疗师进行以下指标评价。

**2.2.1 疼痛程度** 采用VAS评分评价患者疼痛程度。数字0~10代表“无痛”到“最剧烈的疼痛”,请患者于无刻度一侧,移动游标至最能代表自己疼痛程度的位置,康复评定人员读取疼痛强度评分并记录。VAS评分越高,表示疼痛程度越严重。

**2.2.2 主动关节活动度** 采用通用量角器测量患者屈膝、伸膝时的主动关节活动度(active range of motion, AROM)。正常膝关节伸展为 $0^{\circ}$ ,屈曲为 $0^{\circ}$ ~ $135^{\circ}$ 。

**2.2.3 功能性步行能力** 采用“站立-行走”计时(time "Up and Go" test, TUGT)测试评价患者功能性步行能力。要求受试者背靠椅背坐下,然后站起并以自己正常速度往前走,在地面标示3 m处转身,往回走到座椅前并坐下,背靠椅背。评定人员用秒表记录离开椅背至再次背靠椅背的时间。正式评定前,允许练习1~2次,确保患者充分理解熟悉流程。TUGT越小,表示功能性步行能力越好。

**2.2.4 膝关节功能** 采用西安大略和麦克马斯特大学骨关节炎指数(Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index, WOMAC)评分评价患者膝关节功能<sup>[17]</sup>。根据患者症状及体征,从疼痛、僵硬、关节功能3个分项评估关节结构与功能。得分越高,表示骨关节炎越严重。

**2.2.5 平衡功能** 采用Berg平衡量表(Berg balance scale, BBS)评分和平衡功能检测系统评价患者平衡功能。

**2.2.5.1 BBS评分** Berg平衡量表共包含14个项目,

评定人员根据患者每个项目完成情况进行评分,每个项目评分0~4分,总分56分。得分越高,表示平衡功能越好。

**2.2.5.2 平衡功能检测系统评定** 采用平衡功能检测训练系统(常州市钱璟康复器械公司,型号:B-PHY)评估患者平衡功能。评估方法如下:受试者脱鞋双足立于传感器平台,平视前方(2 m以上远目标),评定过程不给予患者站立辅助,要求其尽力保持身体直立姿势,睁眼模式下测试30 s、休息30 s,闭眼模式测试30 s。观察并记录睁眼/闭眼状态下左右摆幅指数、重心轨迹长度、轨迹矩形面积、轨迹外周面积和单位面积轨迹长度。其中“左右摆幅指数”为左右摆动幅度的均方根值;“重心轨迹长度”为重心移动轨迹的累计长度;“轨迹矩形面积”为移动轨迹在水平与垂直方向所作直线形成的矩形面积;“轨迹外周面积”为包络重心运动轨迹所围成的面积,以上4项指标的值越小提示稳定性越好。“单位面积轨迹长度”为“重心轨迹长度”与“轨迹外周面积”的比值,表示躯体动摇性质,其值越大反映姿势的细微调节和控制能力越强。

## 2.3 统计学方法

采用SPSS 21.0统计软件进行数据分析。计量资料符合正态分布采用 $(\bar{x}\pm s)$ 表示,组内治疗前后比较采用配对 $t$ 检验,组间比较用两独立样本 $t$ 检验;计数资料采用频数表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验;等级资料组内比较采用配对秩和检验,组间比较采用两样本秩和检验。 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

## 3 结果

### 3.1 2组治疗前后VAS评分比较

与治疗前比较,2组治疗后VAS评分低分段(0~2分)占比明显增加,差异具有统计学意义( $P<0.05$ );与对照组比较,观察组治疗后VAS评分低分段(0~2分)占比明显更高,2组治疗后VAS评分分布差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。见表2。

### 3.2 2组治疗前后最大AROM和TUGT比较

与治疗前比较,2组治疗后最大AROM均明显升高,TUGT均明显降低,差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。与对照组比较,观察组治疗后最大AROM均明显升高,TUGT均明显降低,差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。见表3。

表2 2组治疗前后VAS评分比较[(n,%)]

Table 2 Comparison of VAS score between two groups before and after treatment [(n,%)]

组别	例数	治疗前					治疗后					Z值	P值
		0分	1~2分	3~4分	5~6分	7分	0分	1~2分	3~4分	5~6分	7分		
对照组	32	0(0.00)	2(6.25)	3(9.38)	20(62.50)	7(21.88)	3(9.38)	4(12.50)	23(71.88)	2(6.25)	0(0.00)	4.839	<0.000 1 <sup>1)</sup>
观察组	32	0(0.00)	2(6.25)	4(12.50)	18(56.25)	8(25.00)	4(12.50)	19(59.38)	8(25.00)	1(3.13)	0(0.00)	4.684	<0.000 1 <sup>1)</sup>
	Z值	0.030					3.401						
	P值	0.976					0.001 <sup>2)</sup>						

注:与治疗前比较,1)  $P<0.05$ ;与对照组比较,2)  $P<0.05$ 。

Note: Compared with that before treatment, 1)  $P<0.05$ ; compared with the control group, 2)  $P<0.05$ .

表3 2组治疗前后最大AROM和TUGT比较( $\bar{x}\pm s$ )

Table 3 Comparison of maximum AROM and TUGT between two groups before and after treatment ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	时间	最大AROM/ $^{\circ}$	TUGT/s
对照组	32	治疗前	102.51 $\pm$ 11.62	23.54 $\pm$ 3.34
		治疗后	113.48 $\pm$ 0.48 <sup>1)</sup>	16.45 $\pm$ 2.72 <sup>1)</sup>
观察组	32	治疗前	105.37 $\pm$ 10.56	24.36 $\pm$ 4.01
		治疗后	126.83 $\pm$ 0.43 <sup>1)2)</sup>	10.87 $\pm$ 1.94 <sup>1)2)</sup>

注:与治疗前比较,1)  $P<0.05$ ;与对照组比较,2)  $P<0.05$ 。

Note: Compared with that before treatment, 1)  $P<0.05$ ; compared with the control group, 2)  $P<0.05$ .

### 3.3 2组治疗前后WOMAC评分比较

与治疗前比较,2组治疗后疼痛、僵硬、功能障碍评分和WOMAC总分均明显降低,差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。与对照组比较,观察组治疗后疼

痛、僵硬、功能障碍评分和WOMAC总分均明显降低,差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。见表4。

### 3.4 2组治疗前后BBS评分比较

与治疗前比较,2组治疗后BBS评分均明显升高,差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。与对照组比较,观察组治疗后BBS评分均明显更高,差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。见表5。

### 3.5 2组治疗前后平衡功能比较

与治疗前比较,2组治疗后睁眼/闭眼状态下左右摆幅指数、重心轨迹长度、轨迹矩形面积、轨迹外周面积均明显降低,单位面积轨迹长度明显升高( $P<0.05$ )。与对照组比较,观察组治疗后睁眼/闭眼状态下左右摆幅指数、重心轨迹长度、轨迹矩形面积、轨迹外周面积均明显更低,单位面积轨迹长度明显更高,差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。见表6。

表4 2组治疗前后WOMAC评分比较( $\bar{x}\pm s$ )

Table 4 Comparison of WOMAC scores between two groups before and after treatment ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	时间	疼痛评分	僵硬评分	功能障碍评分	WOMAC总分
对照组	32	治疗前	20.47 $\pm$ 2.77	7.52 $\pm$ 0.95	56.64 $\pm$ 5.14	84.63 $\pm$ 10.48
		治疗后	10.33 $\pm$ 1.45 <sup>1)</sup>	5.67 $\pm$ 0.65 <sup>1)</sup>	43.76 $\pm$ 7.14 <sup>1)</sup>	59.76 $\pm$ 7.14 <sup>1)</sup>
观察组	32	治疗前	19.86 $\pm$ 2.94	8.13 $\pm$ 1.17	58.74 $\pm$ 7.58	86.73 $\pm$ 9.55
		治疗后	8.02 $\pm$ 1.81 <sup>1)2)</sup>	2.25 $\pm$ 0.51 <sup>1)2)</sup>	31.45 $\pm$ 6.69 <sup>1)2)</sup>	41.72 $\pm$ 6.31 <sup>1)2)</sup>

注:与治疗前比较,1)  $P<0.05$ ;与对照组比较,2)  $P<0.05$ 。

Note: Compared with that before treatment, 1)  $P<0.05$ ; compared with the control group, 2)  $P<0.05$ .

表5 2组治疗前后BBS评分比较( $\bar{x}\pm s$ )

Table 5 Comparison of BBS score between two groups before and after treatment ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	治疗前	治疗后
对照组	32	41.81 $\pm$ 7.63	46.96 $\pm$ 6.18 <sup>1)</sup>
观察组	32	42.23 $\pm$ 7.59	54.65 $\pm$ 8.55 <sup>1)2)</sup>

注:与治疗前比较,1)  $P<0.05$ ;与对照组比较,2)  $P<0.05$ 。

Note: Compared with that before treatment, 1)  $P<0.05$ ; compared with the control group, 2)  $P<0.05$ .

## 4 讨论

### 4.1 易筋经康复训练联合ICT可缓解KOA患者疼痛程度

疼痛是KOA患者临床康复治疗首要解决的重点症状。KOA患者早期常出现髌骨下疼痛及摩擦感,疼痛位置广泛,以髌骨深面及膝关节周围压痛为主,活动和负重时疼痛加重。

表6 2组治疗前后平衡功能比较( $\bar{x}\pm s$ )Table 6 Comparison of balance function between two groups before and after treatment ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	时间	左右摆幅指数/%		重心轨迹长度/cm	
			睁眼	闭眼	睁眼	闭眼
对照组	32	治疗前	1.83±0.53	1.97±0.49	185.69±28.24	193.07±30.01
		治疗后	1.47±0.88 <sup>1)</sup>	1.51±0.72 <sup>1)</sup>	157.82±30.24	168.23±40.2 <sup>1)</sup>
观察组	32	治疗前	1.86±0.67	1.94±0.55	188.57±26.63	196.74±28.63
		治疗后	1.39±0.75 <sup>1)2)</sup>	1.48±0.86 <sup>1)2)</sup>	131.92±35.24 <sup>1)2)</sup>	156.43±39.23 <sup>1)2)</sup>
			轨迹矩形面积/cm <sup>2</sup>		单位面积轨迹长度/cm	
			睁眼	闭眼	睁眼	闭眼
			4.56±1.49	4.87±1.33	84.61±30.15	80.59±27.26
			3.21±1.13 <sup>1)</sup>	3.47±0.96 <sup>1)</sup>	113.55±36.55 <sup>1)</sup>	109.49±40.23 <sup>1)</sup>
			4.43±1.69	4.89±1.41	85.33±28.46	81.92±31.78
			2.83±1.15 <sup>1)2)</sup>	2.98±0.88 <sup>1)2)</sup>	136.15±35.13 <sup>1)2)</sup>	128.74±31.48 <sup>1)2)</sup>

注:与治疗前比较,1)  $P<0.05$ ;与对照组比较,2)  $P<0.05$ 。

Note: Compared with that before treatment, 1)  $P<0.05$ ; compared with the control group, 2)  $P<0.05$ .

本研究结果显示,与对照组比较,观察组治疗后VAS评分明显更低,WOMAC疼痛评分也明显更低,提示易筋经康复训练联合ICT可有效改善KOA患者疼痛症状。可能与以下因素有关:① ICT可抑制KOA患者感觉神经,缓解疼痛。KOA患者由于长期疼痛,下肢肌群可能受到中枢神经的保护性抑制作用,膝周肌群力弱,出现屈伸不利,甚至僵硬等功能障碍。ICT将干扰电4个电极围绕髌骨交叉放置于膝关节内侧与外侧,使干扰电流的交叉电场深入膝关节内部,可抑制感觉神经,升高皮肤痛阈,有良好的镇痛作用。这与顾伟<sup>[18]</sup>研究结果一致。但ICT往往只能“治标”,一旦治疗停止,症状容易反复。② 易筋经康复训练可“柔筋”,缓解膝关节疼痛。膝关节炎在中医学归属“痹证”范畴,经络气血瘀滞不通,不通则痛<sup>[19]</sup>。疼痛是KOA的突出症状之一,其病理本质是关节及周围软组织“痿弱不用”,“本痿标痹”是其主要病机。易筋经康复训练通过“韦陀献杵势”意识引导形体活动,将身体各部分肌肉尽力伸展,达到松静自然及伸筋拔骨的感觉,降低了KOA患者膝周肌群的紧张度,增加了关节活动的角度。与ZHANG等<sup>[20]</sup>研究结果一致。

#### 4.2 易筋经康复训练联合ICT可改善KOA患者运动功能

改善运动功能是提高患者生活质量的必备条件,同时运动功能障碍也是对KOA患者影响最大的障碍。本研究结果显示,与对照组比较,观察组治疗后WOMAC疼痛、僵硬、功能障碍及总分、TUGT均

更低,最大AROM更高,提示易筋经康复训练联合ICT可改善KOA患者运动功能。可能与以下原因有关:疼痛是影响运动功能的重要因素,ICT可使KOA患者疼痛得到有效缓解,从而提高其运动能力。但ICT减缓疼痛只能“治标”,而未“治本”。易筋经康复训练可增强KOA患者“筋”的功能,避免关节过度暴露在不适当的压力;增强肌肉和韧带的弹性,提高身体的柔韧性和耐力,缓解疼痛和僵硬症状,预防肌肉拉伤、韧带扭伤等运动损伤;通过下肢的屈伸活动及下蹲位置的静力性收缩训练,锻炼下肢的肌肉力量和运动控制能力,增加下肢肌群之间的平衡协调能力;还可以提高下肢肌群的协调激活能力,降低膝关节屈肌共激活比,改善膝关节稳定性。与李宇涛等<sup>[10]</sup>、谢洪华<sup>[21]</sup>研究结果一致。

#### 4.3 易筋经康复训练联合ICT可改善KOA患者平衡能力

本研究结果显示,与对照组比较,观察组治疗后睁眼/闭眼状态下左右摆幅指数、重心轨迹长度、轨迹矩形面积、轨迹外周面积均明显更低,单位面积轨迹长度和BBS评分均明显更高,提示易筋经康复训练联合ICT可改善KOA患者平衡能力。这可能与以下因素有关:KOA患者由于疼痛、本体感觉减退等原因会导致平衡能力下降,跌倒风险增加<sup>[22]</sup>。ICT可减轻KOA患者疼痛,增加膝关节活动度,提高平衡功能。易筋经三式功法中的“摘星换斗势”通过手掌的阴阳掌转换,双下肢一前一后、虚实交替、重心上下、左右转移,能较好提高KOA患者平衡协

调能力;易筋经康复训练中前方腿负重少,后方腿负重大,并在微屈膝的同时收紧后侧伸肌,可增强下肢肌力与耐力。为避免KOA患者因练习时间过长或难度过大造成运动伤害,影响康复训练依从性,本研究让KOA患者在下蹲或弓步时,可适当调整动作强度,以功能练习为主,在无痛范围内,尽力完成该动作的50%以上即可。同时要求训练时,膝关节髌骨不超过同侧脚尖,确保膝关节内收力矩无明显增加,使股四头肌处于可代偿范围内。这样的康复训练在增加膝关节屈曲角度的同时,不会给膝关节增加额外的负担,避免由此出现新的损伤,从而改善KOA患者平衡功能。

## 5 小 结

易筋经康复训练联合ICT可以改善KOA患者疼痛、运动功能和平衡功能,值得临床推广应用。但本研究还存在一些不足之处:治疗方法属于外治法,无法对受试者和干预者实施双盲;未对参与研究的KOA患者进行随访观察;研究样本量较少等。下一步研究将开展多中心临床随机对照研究,扩大样本量,加强出院后随访,进一步细化易筋经康复训练动作强度和训练频次等,以期易筋经康复训练联合ICT干预KOA患者提供更规范的依据。

## 参考文献

[1] LOESER R F, GOLDRING S R, SCANZELLO C R, et al. Osteoarthritis: a disease of the joint as an organ [J]. *Arthritis Rheum*, 2012, 64(6): 1697-1707.

[2] 中华中医药学会. 膝关节炎中西医结合诊疗指南(2023年版)[J]. *中医正骨*, 2023, 35(6): 1-10.  
China Association of Chinese Medicine. Guidelines for integrated TCM WM diagnosis and treatment of knee osteoarthritis (2023 edition) [J]. *J Tradit Chin Orthop Traumatol*, 2023, 35(6): 1-10.

[3] 王斌, 邢丹, 董圣杰, 等. 中国膝关节炎流行病学和疾病负担的系统评价[J]. *中国循证医学杂志*, 2018, 18(2): 134-142.  
WANG B, XING D, DONG S J, et al. Prevalence and disease burden of knee osteoarthritis in China: a systematic review [J]. *Chin J Evid Based Med*, 2018, 18(2): 134-142.

[4] MCALINDON T E, BANNURU R R, SULLIVAN M C, et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis [J]. *Osteoarthritis Cartilage*, 2014, 22(3): 363-388.

[5] DEYLE G D, ALLEN C S, ALLISON S C, et al. Physical therapy versus glucocorticoid injection for osteoarthritis of the knee [J]. *N Engl J Med*, 2020, 382(15): 1420-1429.

[6] 樊志娇, 马玉宝, 郗淑燕. 不同强度的电疗对膝骨性关节炎患者功能恢复的影响[J]. *中国老年保健医学*, 2022, 20(4): 66-69.  
FAN Z J, MA Y B, QI S Y. Effect of different intensity electrotherapy on functional recovery in patients with knee osteoarthritis [J].

*Chin J Geriatr Care*, 2022, 20(4): 66-69.

[7] 沈嘉平, 李海龙, 刘晓峰, 等. 干扰电疗法在康复治疗中的应用进展[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2017, 39(9): 718-720.  
SHEN J P, LI H L, LIU X F, et al. Application progress of interference current therapy in rehabilitation treatment [J]. *Chin J Phys Med Rehabil*, 2017, 39(9): 718-720.

[8] 葛冬冬, 田壮, 朱磊. 吸附式干扰电结合医学运动疗法(MTT)技术对膝关节骨性关节炎患者康复的影响[J]. *医药论坛杂志*, 2021, 42(2): 115-118.  
GE D D, TIAN Z, ZHU L. Effect of adsorption interference combined with medical exercise therapy (MTT) on rehabilitation of patients with knee osteoarthritis [J]. *J Med Forum*, 2021, 42(2): 115-118.

[9] 赵启刚, 谭雪, 黄艳峰, 等. 基于经络理论探讨针灸治疗膝骨关节炎的作用机制[J]. *中医正骨*, 2022, 34(5): 75-77.  
ZHAO Q G, TAN X, HUANG Y F, et al. Investigation on mechanism of action of acupuncture-moxibustion therapy in treatment of knee osteoarthritis based on meridian-sinew theory [J]. *J Tradit Chin Orthop Traumatol*, 2022, 34(5): 75-77.

[10] 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.  
LI Y T, NIU X M, HONG K D, et al. Study on the brain mechanism of Yijinjing relieving chronic pain of knee osteoarthritis by regulating emotion [J]. *Chin J Rehabil Med*, 2022, 37(11): 1478-1484.

[11] 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.  
LI Y T, YE Y Y, NIU X M, et al. Effects of Yi Jin Jing exercise on the coordination activation ability of lower limb muscles of knee osteoarthritis [J]. *China J Tradit Chin Med Pharm*, 2022, 37(4): 2380-2385.

[12] 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.  
ZHAO Y Y, MI Y Q, GANG J H, et al. Clinical study on Yi Jin Jing exercises combined with articular injection for early-to-mid osteoarthritis [J]. *J N Chin Med*, 2020, 52(15): 72-75.

[13] 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.  
Osteoporosis Group of Chinese Orthopaedic Association. Guidelines for diagnosis and treatment of osteoarthritis (2018 edition) [J]. *Chin J Orthop*, 2018, 38(12): 705-715.

[14] 中国中医药研究促进会骨伤科分会. 膝骨关节炎中医诊疗指南(2020年版)[J]. *中医正骨*, 2020, 32(10): 1-14.  
Traumatology and Orthopedics Branch of Chinese Association for Research and Advancement of Chinese Traditional Medicine. Guidelines for TCM diagnosis and treatment of knee osteoarthritis (2020 edition) [J]. *J Tradit Chin Orthop Traumatol*, 2020, 32(10): 1-14.

[15] 叶银燕, 牛晓敏, 邱志伟, 等. 易筋经功法训练对膝骨关节炎患者膝关节功能的影响[J]. *风湿病与关节炎*, 2019, 8(10): 19-23.

- YE Y Y, NIU X M, QIU Z W, et al. Effect of Yijinjing on knee joint function in patients with knee osteoarthritis [J]. *Rheum Arthritis*, 2019, 8(10):19-23.
- [16] 中医康复临床实践指南·膝关节炎制定工作组. 中医康复临床实践指南·膝关节炎[J]. *康复学报*, 2020, 30(3):177-182. Working Group on Setting up Standardization Guidelines of Knee Osteoarthritis in Traditional Chinese Medicine Rehabilitation. Clinical practice guidelines in traditional Chinese medicine rehabilitation: knee osteoarthritis [J]. *Rehabil Med*, 2020, 30(3):177-182.
- [17] GANDEK B. Measurement properties of the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index: a systematic review [J]. *Arthritis Care Res*, 2015, 67(2):216-229.
- [18] 顾伟. 干扰电疗法结合玻璃酸钠注射治疗膝关节炎疗效观察[J]. *阜阳职业技术学院学报*, 2019, 30(4):102-104. GU W. Effect observation of interference electrotherapy combined with sodium hyaluronate injection in the treatment of knee osteoarthritis [J]. *J Fuyang Inst Technol*, 2019, 30(4):102-104.
- [19] 潘丽, 荆琳, 王桂彬, 等. 膝关节炎的中西医研究进展[J]. *世界中医药*, 2022, 17(16):2373-2377.
- PAN L, JING L, WANG G B, et al. Research progress on knee osteoarthritis in traditional Chinese and western medicine [J]. *World Chin Med*, 2022, 17(16):2373-2377.
- [20] ZHANG S P, GUO G X, LI X, et al. The effectiveness of traditional Chinese Yijinjing Qigong exercise for the patients with knee osteoarthritis on the pain, dysfunction, and mood disorder: a pilot randomized controlled trial [J]. *Front Med (Lausanne)*, 2022, 8:792436.
- [21] 谢洪华. 易筋经三盘落地势对膝关节炎的临床疗效研究[D]. 南宁:广西中医药大学, 2022:5-8. XIE H H. Clinical effect study on knee osteoarthritis treated Sanpanluodi-style of Yi Jin Jing [D]. Nanning: Guangxi University of Chinese Medicine, 2022:5-8.
- [22] 孙凤龙, 郭恒冰, 鄢淑燕, 等. 膝关节前交叉韧带重建术后运动觉的变化[J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2016, 9(3):225-228. SUN F L, GUO H B, QI S Y, et al. Alteration of knee joint kinesi-thesia after anterior cruciate ligament reconstruction [J]. *Chin J Bone Jt Surg*, 2016, 9(3):225-228.

## Therapeutic Effect of Yijinjing Rehabilitation Training Combined with Interference Current Therapy on Patients with Knee Osteoarthritis

XU Ming<sup>1</sup>, LI Ya<sup>2</sup>, QIN Shuang<sup>1</sup>, LU Xiaoye<sup>2</sup>, AI Kun<sup>1</sup>, ZHANG Hong<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Acupuncture and Moxibustion and Rehabilitation College, Hunan University of Traditional Chinese Medicine, Changsha, Hunan 410208, China;

<sup>2</sup>Changsha Central Hospital, Changsha, Hunan 410004, China

\*Correspondence: ZHANG Hong, E-mail: zh5381271@sina.com

**ABSTRACT Objective:** To observe the effect of Yijinjing rehabilitation training combined with interference current therapy (ICT) on motor function and balance function of patients with knee osteoarthritis (KOA). **Methods:** A total of 68 patients with KOA in the Rehabilitation Medicine Department of Changsha Central Hospital from April 2022 to January 2023 were randomly divided into control group and observation group, with 34 cases in each group. During the intervention, two cases discontinued the trial or dropped out respectively in the control group and observation group, and a total of 64 cases were finally included, 32 cases in each group. Both groups received routine rehabilitation treatment. The control group received ICT on treatment additionally, with the carrier frequency of 4 000 Hz and the beat frequency of 90-100 Hz based on the tolerance of patients, once a day, 20 minutes a time, six times a week, lasting for four weeks. The observation group received additional Yijinjing rehabilitation training on the basis of the control group to ensure that the patients could complete 50% or more rehabilitation training, without pain or with slight pain, once a day, 20 minutes a time, six times a week, lasting for four weeks. Before and after treatment, visual analogue score (VAS) was used to evaluate the severity of pain; universal goniometer was used to measure the active range of motion (AROM); timed "up and go" test (TUGT) was used to evaluate the functional walking ability; Western Ontario and McMaster University Arthritis Index (WOMAC) score was used to evaluate knee function; and Berg balance scale (BBS) and balance function test system were used to evaluate balance function (left and right swing index, center of gravity track length, track rectangular area, track peripheral area, and track length per unit area with eyes open or closed). **Results:** Compared with that before treatment, TUGT, pain, stiffness and physical function scores and total score of WOMAC, left and right swing index, center of gravity track length, track rectangular area and track peripheral area with eyes open or closed in both groups after treatment decreased significantly, the proportion of low VAS score (0-2 points), the maximum AROM, the BBS score and track length per unit area with eyes open or closed increased significantly, and the differences were statistically significant ( $P<0.05$ ). Compared with the control group, TUGT, pain, stiffness and physical function scores and total score of WOMAC, left and right swing index, center of gravity track length, track rectangular area and track peripheral area with eyes open or closed in the observation group after treatment decreased significantly, the proportion of low VAS score (0-2 points), the maximum AROM, the BBS score and track length per unit area with eyes open or closed increased significantly, and the differences were statistically significant ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** Yijinjing rehabilitation training combined with ICT can improve pain, motor function and balance function of patients with KOA, which is recommended for clinical application.

**KEY WORDS** knee osteoarthritis; interference current therapy; Yijinjing; rehabilitation training; motor function; balance function

**DOI:**10.3724/SP.J.1329.2023.06009