

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.04.023

View this article at: <https://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2022.04.023>

电针联合综合康复治疗膝骨性关节炎对患者疼痛、 关节功能及关节液中 TGF- β 1 水平的影响

林凤绣

(海口市中医医院推拿科, 海口 570203)

[摘要] 目的: 探究电针联合综合康复治疗膝骨性关节炎(knee osteoarthritis, KOA)的疗效及对患者疼痛、关节功能、关节液中转化生长因子- β 1(transforming growth factor-beta1, TGF- β 1)水平的影响。方法: 选取2020年1月至2021年3月海口市中医医院收治的110例KOA患者为研究对象, 按患者治疗意愿分为常规组($n=58$)与电针组($n=52$)。常规组予以综合康复治疗, 电针组在常规组基础上增加电针治疗。比较两组临床疗效及中医证候积分、疼痛[疼痛视觉模拟评分(Visual Analogue Scale, VAS)]、关节功能[Lysholm膝关节评分(Lysholm Knee Score Scale, LKSS)]、关节液中TGF- β 1和炎症因子[白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)、肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)]水平。结果: 电针组临床总有效率明显高于常规组(90.38% vs 75.86%, $P<0.05$)。电针组治疗后中医证候积分显著低于常规组($P<0.05$)。与常规组相比, 电针组在治疗14 d、治疗30 d时和随访时的VAS评分均更低, LKSS评分均更高($P<0.05$)。电针组治疗后关节液中TGF- β 1水平较常规组更高, IL-6、TNF- α 水平则更低($P<0.05$)。结论: 电针联合综合康复治疗KOA疗效显著, 可明显改善患者临床症状, 缓解疼痛, 增强关节功能。提高TGF- β 1水平、抑制炎症反应可能是其作用机制。

[关键词] 电针; 综合康复治疗; 膝骨性关节炎; 疼痛; 关节功能; 转化生长因子- β 1

Effect of electroacupuncture combined with comprehensive rehabilitation on pain, joint function and TGF- β 1 level of joint fluid in patients with knee osteoarthritis

LIN Fengxiu

(Department of Massage, Haikou Hospital of Traditional Chinese Medicine, Haikou 570203, China)

Abstract **Objective:** To explore the efficacy of electroacupuncture combined with comprehensive rehabilitation in the treatment of knee osteoarthritis (KOA) and its influence on pain, joint function, and the level of transforming growth factor- β 1 (TGF- β 1) in joint fluid. **Methods:** A total of 110 KOA patients admitted to our hospital

收稿日期 (Date of reception): 2021-10-11

通信作者 (Corresponding author): 林凤绣, Email: lfx13036085929@163.com

基金项目 (Foundation item): 海南省卫生健康行业科研项目 (20A200385)。This work was supported by the Scientific Research Project of Health Industry in Hainan Province, China (20A200385).

from January 2020 to March 2021 were selected and divided into a control group ($n=58$) and an observation group ($n=52$) according to different intervention methods. The control group was treated with comprehensive rehabilitation, and the observation group was treated with electroacupuncture on the basis of the control group. The clinical efficacy and TCM syndrome score, pain [Visual Analogue Scale (VAS)], joint function [Lysholm Knee Score Scale (LKSS)], joint fluid TGF- β 1 and inflammatory factors interleukin-6 (IL-6), tumor necrosis factor- α (TNF- α)] levels were compared between the 2 groups. **Results:** The total effective rate of the observation group was significantly higher than that of the control group (90.38% vs 75.86%, $P<0.05$). The TCM syndrome score in the observation group after treatment was significantly lower than that in the control group ($P<0.05$). Compared with the control group, the VAS scores at 14 d, 30 d and follow-up in the observation group were lower, and the LKSS scores were higher ($P<0.05$). After treatment, the levels of TGF- β 1 in the synovial fluid of the observation group were higher than those of the control group, while the levels of IL-6 and TNF- α were lower ($P<0.05$). **Conclusion:** Electroacupuncture combined with comprehensive rehabilitation has a significant effect on KOA, which can significantly improve the clinical symptoms of patients, relieve pain, enhance joint function, increase TGF- β 1 level and inhibit inflammatory response may be its mechanism.

Keywords electroacupuncture; comprehensive rehabilitation treatment; knee osteoarthritis; pain; joint function; transforming growth factor- β 1

膝骨性关节炎(knee osteoarthritis, KOA)是临床最常见的骨关节炎类型,以关节软骨退行性改变与滑膜增生和炎症反应为主要特征,常表现为关节肿痛、畸形、活动受限等,严重影响患者生活质量^[1]。临床以改善症状、延缓进展为治疗目的,药物治疗联合非药物治疗为最佳保守治疗方法^[2],但其疗效一定程度上依赖于患者依从性^[3]。近年循证医学研究^[4]发现中医针刺对KOA患者的疼痛、僵硬等症状有显著改善作用。电针将针刺与电刺激相结合,具有止痛、促进微循环、调节肌张力等作用,且操作简便、起效快、价廉、适应症广^[5]。转化生长因子- β 1(transforming growth factor-beta1, TGF- β 1)在细胞生长与分化、免疫功能调节等过程中作用重要。研究^[6]显示:TGF- β 1也参与关节软骨的细胞代谢,可保护骨关节并促进其修复。基于此,本研究旨在探究电针联合综合康复治疗KOA的疗效及对患者疼痛、关节功能、关节液中TGF- β 1水平的影响,为临床研究提供一定参考。

1 对象与方法

1.1 对象

本研究经海口市中医医院医学伦理委员会审批,选取2020年1月至2021年3月海口市中医医院收治的KOA患者为研究对象。纳入标准:1)符合《骨关节炎诊疗指南(2018年版)》中KOA诊断标

准^[7],即患者存在关节疼痛及压痛、关节活动受限等临床表现,X线检查可见受累关节非对称性关节间隙变窄、软骨下骨硬化和/或囊性变、关节边缘骨赘形成等典型表现;2)X线分级为I-III级;3)年龄45~70岁;4)具保守治疗意愿;5)知情同意参与研究,且治疗配合度高。排除标准:1)近7 d内有关节腔内或全身激素类药物、免疫抑制剂治疗史;2)近3个月内有急性膝关节外伤或近6个月内有膝关节外科手术史;3)膝关节存在皮肤破溃或感染者;4)外伤性、痛风性、感染性、类风湿性关节炎或骨关节结核者;5)合并严重原发性心脑血管疾病、肝肾功能不全、恶性肿瘤、骨质疏松、急慢性感染者;6)有难以控制的高血压、高血糖者;7)合并严重精神疾病或智力障碍者;8)对本研究治疗方法不耐受者。参考文献[8]进行样本量估算,样本量计算公式为: $n_1=n_2=2[(t_{\alpha/2}+t_{\beta})s/\delta]^2$,样本量计算结果为:当两组病例数相等时,每组至少例数应不少于45例。本研究实际共入组110例,按患者治疗意愿分为常规组($n=58$)与电针组($n=52$)。

1.2 方法

常规组予以综合康复治疗:1)药物治疗。硫酸氨基葡萄糖胶囊(0.314 g,信东生技股份有限公司,批准文号:HC2012006),口服(餐后),0.628 g/次,3次/d。2)减轻关节负荷。鼓励肥胖患者减重,使用护膝,使用手杖等助行器械。3)适当运动。持续、有规律地进行缓和肌力锻炼、有

氧运动。

电针组在常规组基础上增加电针治疗,取穴足三里、犊鼻、内膝眼、阴陵泉、阳陵泉、鹤顶、梁丘、血海,患者呈仰卧位,常规消毒患处局部皮肤,使用一次性无菌针灸针进行针刺,其中内膝眼、犊鼻两穴选用0.30 mm \times 75 mm针分别从透向内上方、透向外上方向关节腔方向刺入50 mm左右;其余穴位选用0.30 mm \times 40 mm针直刺30 mm左右,以产生酸麻胀痛感为得气;得气后留针,连接电针治疗仪[G6805-2A,上海华谊(集团)公司],以梁丘和犊鼻、内膝眼和血海、阴陵泉和阳陵泉、鹤顶和足三里进行分组治疗,选择疏密波型,以2 Hz/10 Hz为治疗频率,缓慢调节电刺激强度,以患者有明显酸胀感且可耐受为度,留针30 min,每天1次。两组均连续治疗30 d,随访3个月。

1.3 观察指标

1)中医证候积分。于治疗前、治疗30 d时观察证候:膝关节疼痛、关节肿大、下肢酸软无力、关节屈伸不利、遇寒加重得热则舒、神疲倦怠,脉沉细缓,舌淡苔白,依症状无、轻、中、重记为0、1、2、3分,舌脉依是否正常记0或1分,总分为0~26,评分越高提示患者临床症状越严重。2)疼痛。于治疗前、治疗14 d、治疗30 d、随访时(治疗结束后3个月)使用疼痛视觉模拟评分(Visual Analogue Scale, VAS)评估患者疼痛程度,总分为0~10分,评分越高提示患者疼痛感越强。3)关节功能。于治疗前、治疗14 d、治疗30 d、随访时使用Lysholm膝关节评分(Lysholm Knee Score Scale, LKSS)^[9]评估患者膝关节功能, LKSS包括跛行、支撑、肿胀等8个项目,总分0~100分,评分越高提示患者膝关节功能越好。4)关节液中TGF- β 1及炎症因子水平。于治疗前、治疗30 d时使用酶联免疫吸附法检测患者关节液中TGF- β 1、白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)、肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)水平,在超声引导下经患肢髌骨后方行关节穿刺,进行关节液样本抽取(1 mL),试剂盒均购自上海酶联科技生物有限公司。

1.4 疗效评价

参考《中药新药临床研究指导原则》^[10]对临床疗效进行4级评价。临床控制:临床症状消失,疗效指数(efficacy index, EI) \geq 90%;显效:临床症状明显改善, EI为60%~89%;有效:

临床症状有所改善, EI为30%~59%;无效:临床症状无改善或加重, EI $<$ 30%。EI=(中医证候积分_{治疗前}-中医证候积分_{治疗后})/中医证候积分_{治疗前} \times 100%。以临床控制、显效、有效例数之和计算临床总有效率。

1.5 统计学处理

使用统计学软件SPSS 24.0对研究数据进行处理分析。正态分布计量资料描述为均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$),比较行独立样本 t 检验或配对 t 检验;对重复测量数据采用重复测量设计的方差分析,组内两两比较行LSD检验,组间对比用LSD- t 检验;计数资料描述为例(%),比较行 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

两组一般资料比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$),具有可比性。

2.2 临床疗效

电针组临床总有效率为90.38%(47/52),常规组临床总有效率为75.86%(44/58),组间比较差异有统计学意义($P<0.05$,表2)。

2.3 中医证候积分

治疗前,电针组和常规组中医证候积分分别为(16.35 \pm 3.28)分、(16.11 \pm 3.76)分,组间比较差异无统计学意义($t=0.355$, $P=0.723$)。治疗后,电针组和常规组中医证候积分分别为(6.99 \pm 2.03)分、(9.42 \pm 2.24)分,均较治疗前明显降低($t=17.497$ 、11.641,均 $P<0.001$);且电针组治疗后中医证候积分显著低于常规组($t=5.936$, $P<0.001$)。

2.4 疼痛

对两组不同时刻VAS评分进行重复测量方差分析,两组治疗前VAS评分比较差异无统计学意义($P>0.05$);治疗14 d、治疗30 d时均呈明显降低趋势,在随访时则呈上升趋势($P<0.05$);且电针组在治疗14 d、治疗30 d时和随访时的VAS评分均明显低于常规组($P<0.05$,表3)。

2.5 关节功能

对两组不同时刻LKSS评分进行重复测量方差

分析, 两组治疗前LKSS评分比较差异无统计学意义($P>0.05$); 治疗14 d、治疗30 d时均呈明显上升趋势, 在随访时则呈下降趋势($P<0.05$); 且电针组在治疗14 d、治疗30 d时和随访时的LKSS评分均明显高于常规组($P<0.05$, 表4)。

2.6 关节液中 TGF- β 1、IL-6、TNF- α 水平

治疗前, 两组关节液中TGF- β 1、IL-6、TNF- α 水平比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。治疗后, 两组关节液中TGF- β 1水平均明显上升, IL-6、TNF- α 水平均明显下降($P<0.05$); 且与常规组相

比, 电针组关节液中TGF- β 1水平更高, IL-6、TNF- α 水平均更低($P<0.05$, 表5)。

2.7 中医证候积分与炎症因子的相关性分析

治疗30 d时, 观察组中医证候积分与关节液中IL-6($r=0.417$)、TNF- α ($r=0.377$)水平呈正相关, 与关节液中TGF- β 1水平($r=-0.434$)呈负相关(均 $P<0.05$); 同时, 对照组中医证候积分与关节液中IL-6($r=0.382$)、TNF- α ($r=0.336$)水平均呈正相关, 与关节液中TGF- β 1水平($r=-0.396$)呈负相关(均 $P<0.05$)。

表1 两组一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between the 2 groups

组别	<i>n</i>	性别 (男/女)/例	年龄/岁	病程/年	BMI/(kg·m ⁻²)	X线分级 (I/II/III)/例	患侧 (左/右)/例	高血压/例	糖尿病/例
电针组	52	20/32	60.85 ± 9.23	4.22 ± 1.06	22.79 ± 2.68	17/26/9	25/27	19	9
常规组	58	21/37	61.34 ± 10.21	4.30 ± 1.13	22.71 ± 2.89	22/28/8	31/27	17	11
<i>t</i> / χ^2		0.060	0.263	0.382	0.150	0.448	0.317	0.170	0.051
<i>P</i>		0.807	0.793	0.703	0.881	0.799	0.574	0.680	0.822

表2 两组临床疗效比较

Table 2 Comparison of clinical efficacy between the 2 groups

组别	<i>n</i>	临床控制/[例(%)]	显效/[例(%)]	有效/[例(%)]	无效/[例(%)]	总有效率/%
电针组	52	18 (34.62)	21 (40.38)	8 (15.38)	5 (9.62)	90.38
常规组	58	10 (17.24)	18 (31.03)	16 (27.59)	14 (24.14)	75.86
χ^2						4.047
<i>P</i>						0.044

表3 两组VAS评分比较

Table 3 Comparison of VAS scores between the 2 groups

组别	<i>n</i>	治疗前/分	治疗14 d/分	治疗30 d/分	随访时/分
电针组	52	6.73 ± 1.16	3.45 ± 0.85	2.24 ± 0.63	3.28 ± 0.74
常规组	58	6.67 ± 1.20	4.28 ± 0.94	3.40 ± 0.87	4.16 ± 1.13
<i>t</i>		0.266	4.836	7.928	4.772
<i>P</i>		0.791	<0.001	<0.001	<0.001

处理因素主效应, $F=106.57$, $P<0.05$; 时间因素主效应, $F=86.24$, $P<0.05$; 二者交互, $F=110.46$, $P<0.05$ 。

Main effect of treatment factors, $F=106.57$, $P<0.05$; main effect of time factor, $F=86.24$, $P<0.05$; interaction between them, $F=110.46$, $P<0.05$ 。

表4 两组LKSS评分比较

Table 4 Comparison of LKSS scores between the 2 groups

组别	<i>n</i>	治疗前/分	治疗14 d/分	治疗30 d/分	随访时/分
电针组	52	51.16 ± 4.79	65.29 ± 10.54	76.53 ± 6.88	73.21 ± 8.44
常规组	58	52.07 ± 5.12	61.30 ± 8.46	70.24 ± 9.35	68.59 ± 8.67
<i>t</i>		0.959	2.199	3.979	2.825
<i>P</i>		0.340	0.030	<0.001	0.006

处理因素主效应, $F=97.53$, $P<0.05$; 时间因素主效应, $F=90.24$, $P<0.05$; 二者交互, $F=101.75$, $P<0.05$ 。

Main effect of treatment factors, $F=97.53$, $P<0.05$; main effect of time factor, $F=90.24$, $P<0.05$; interaction between them, $F=101.75$, $P<0.05$.

表5 两组关节液中TGF- β 1、IL-6、TNF- α 水平比较Table 5 Comparison of the levels of TGF- β 1, IL-6 and TNF- α in articular fluid between the 2 groups

组别	<i>n</i>	TGF- β 1/(pg·mL ⁻¹)		IL-6/(ng·L ⁻¹)		TNF- α /(ng·L ⁻¹)	
		治疗前	治疗30 d	治疗前	治疗30 d	治疗前	治疗30 d
电针组	52	39.65 ± 3.16	54.12 ± 3.79*	70.58 ± 6.54	25.22 ± 3.80*	25.12 ± 5.68	12.34 ± 2.62*
常规组	58	40.28 ± 3.35	50.38 ± 4.17*	69.36 ± 6.97	36.84 ± 4.03*	26.03 ± 6.13	16.09 ± 3.38*
<i>t</i>		1.011	4.902	0.944	15.509	0.805	6.449
<i>P</i>		0.314	<0.001	0.347	<0.001	0.423	<0.001

与同组治疗前相比, * $P<0.05$ 。

Compared with the same group before treatment, * $P<0.05$.

3 讨论

中医认为: KOA属“膝痹”范畴, 以肝亏肾虚为本, 以经络不通、关节痹阻为标, 为本虚标实之症^[11]。中医针刺之法可通过调节经络、疏通气血发挥滑利关节、濡养筋骨之效, 电针则在此基础上增加微电流, 针电刺激结合, 与常规针刺、药物治疗相比, 其效果更好, 在KOA治疗中独具优势^[12]。本研究结果显示: 电针结合综合康复治疗KOA的疗效明显提高, 患者治疗后临床症状明显改善, 疼痛感减轻, 关节功能恢复得更好。

疼痛是KOA患者的主诉症状之一。本研究选穴具有营卫气血、通经活络、解痉止痛、强筋健骨之效: 犊鼻、内膝眼是KOA患者的常见压痛点, 刺激之可使效用直达病灶, 从而通利关节; 阴陵泉排肾脾湿, 阳陵泉疏肝利胆、强腰健膝; 血海有化血为气、运化脾血之功, 主疏经通络; 鹤顶舒筋利节, 配以足三里、内膝眼、阳陵泉可除下肢湿气、解膝关节酸痛。本研究结果显示: 电针组在治疗14 d、治疗30 d时和随访时的VAS

评分均明显低于常规组, 表明电针结合综合康复治疗可明显减轻KOA患者疼痛感, 这与电针独特的镇痛机制也有关。研究^[13]显示: 电针可通过促进内源性镇痛物质如吗啡肽等的释放, 提高机体痛阈, 发挥持续镇痛作用。本研究选择疏密波型而非常规连续波进行电针治疗, 可通过向感觉神经、运动神经引发即可与延迟的抑制效应来有效避免因波型单一导致机体出现疲劳和适应性, 因而具有更好的镇痛效果和更长的镇痛时间^[14]。

电针将电刺激和毫针进行有机结合, 在发挥镇痛作用的同时, 还可缓解血管和肌肉痉挛, 促进血液循环, 减轻组织水肿, 调节肌张力, 增强毫针疗效^[15]。既往研究^[16]表明: 疏密波型的电针刺刺激与人体的生物电更为接近, 相当于针刺的“补法”, 可明显提高机体的能量和新陈代谢, 促进气血运行。另外, 阴陵泉属水, 电针刺刺激之可健脾祛湿, 减轻关节局部水肿^[17]。本研究结果显示: 电针组在治疗14 d、治疗30 d时和随访时的LKSS评分均明显高于常规组, 提示电针结合综合康复治疗可能通过减轻关节组织痉挛、促进局部

微循环、消除水肿等途径来提高膝关节活动度, 从而兼顾标本, 对KOA患者膝关节功能恢复发挥积极作用。

TGF- β 1在软骨组织的生成和修复过程中作用重要, 可通过促进软骨细胞DNA的合成来调节软骨的形成^[18]。既往研究^[19-20]发现: TGF- β 1还具有维持关节软骨正常形态、促进胶原结构修复、抑制炎症因子释放等作用。炎症介质水平也被证实与KOA病情进展关系密切, 关节液中的炎症因子不仅会诱导骨基质降解、软骨细胞凋亡, 破坏软骨结构, 还会促进其他炎症因子释放, 加重炎症反应和关节疼痛^[21]。本研究结果显示: 电针组治疗关节液中TGF- β 1水平较常规组更高, IL-6、TNF- α 水平均更低, 表明电针结合综合康复治疗可能通过提高TGF- β 1并抑制炎症因子水平来发挥治疗KOA的作用。基础实验也发现针灸对可明显提高膝关节软骨的TGF- β 1水平^[22]。这可能与疏密波型电针对软骨细胞凋亡调控基因表达的调控作用^[23]和抗炎作用^[24]有关。本研究还发现: 关节液中炎症因子水平与中医证候积分均有明显相关性, 提示炎症因子可以较好地反映患者病情。

综上所述, 在KOA综合康复治疗的基础上增加电针治疗, 可明显缓解患者临床症状, 减轻其疼痛感, 改善膝关节功能, 从而增强临床疗效。提高关节液中TGF- β 1水平, 抑制炎症因子表达可能是其发挥疗效的作用机制。但本研究仍存在一定不足, 样本量较小, 结果可能存在一定偏倚, 未来仍需扩大样本量进一步验证结论。

参考文献

- Benner RW, Shelbourne KD, Bauman SN, et al. Knee osteoarthritis[J]. *Orthop Clin North Am*, 2019, 50(4): 425-432.
- 曹月龙, 高宁阳, 庞坚, 等. 国际骨关节炎研究学会髋与膝关节炎治疗指南——第二部分: 基于循证和专家共识之治疗指南[J]. *国际骨科学杂志*, 2009, 30(4): 208-217.
CAO Yuelong, GAO Ningyang, PANG Jian, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, part II: critical appraisal of existing treatment guidelines and systematic review of current research evidence[J]. *International Journal of Orthopaedics*, 2009, 30(4): 208-217.
- 李涛, 裴建祥, 宋奇志. 膝关节骨关节炎保守治疗近期疗效的影响因素[J]. *临床与病理杂志*, 2019, 39(7): 1476-1480.
LI Tao, PEI Jianxiang, SONG Qizhi. Effect factors of conservative short-term therapeutic efficacy on knee osteoarthritis[J]. *Journal of Clinical and Pathological Research*, 2019, 39(7): 1476-1480.
- Liu M, Liu M, Zhang H, et al. Efficacy and safety of abdominal acupuncture for knee osteoarthritis: A protocol for systematic review and meta-analysis[J]. *Medicine*, 2021, 100(15): e23628.
- Spittler AP, Afzali MF, Martinez RB, et al. Evaluation of electroacupuncture for symptom modification in a rodent model of spontaneous osteoarthritis[J]. *Acupunct Med*, 2021, 6(2): 9645284211020755.
- 苏晓云, 贺继平. 转化生长因子 β 及骨形态发生蛋白7修复膝关节软骨损伤中的应用与作用[J]. *中国组织工程研究*, 2009, 13(46): 9151-9154.
SU Xiaoyun, HE Jiping. Role of transforming growth factor beta and bone morphogenetic protein-7 in repairing of articular cartilage injury[J]. *Journal of Clinical Rehabilitative Tissue Engineering Research*, 2009, 13(46): 9151-9154.
- 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.
Chinese Medical Association Bone Science Branch Joint Surgery Group. Guidelines for the diagnosis and treatment of osteoarthritis (2018 edition)[J]. *Chinese Journal of Orthopaedics*, 2018, 38(12): 705-715.
- 刘文文, 赵蕾, 滕学仁, 等. 金天格胶囊对膝骨关节炎患者关节液中MMP-3, TIMP-1, IL-1 β , TGF- β 1水平的影响[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2015, 21(4): 442-442.
LIU Chuanwen, ZHAO Lei, TENG Xueren, et al. Effects of Jintiang capsule on MMP-3, TIMP-1, IL-1 β , and TGF- β 1 levels in synovial fluid of patients with knee osteoarthritis[J]. *Chinese Journal of Osteoporosis*, 2015, 21(4): 442-442.
- Caplan N, Kader DF. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries[M]. London: Springer, 2014.
- 郑筱萸. 中药新药临床研究指导原则: 试行[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2002: 349-353.
ZHENG Xiaoyu. Guiding principles for clinical research of new traditional Chinese medicine drugs: trial implementation[M]. Beijing: China Pharmaceutical Science and Technology Press, 2002: 349-353.
- 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.
Specialized Committee of Orthopedics and Traumatology, Chinese Society of Integrative Medicine. Guide for diagnosis and treatment of knee osteoarthritis by integrated traditional Chinese and Western medicine[J]. *National Medical Journal of China*, 2018, 98(45): 3653-3658.
- 陈日兰, 邓凯烽, 韦星成, 等. 电针对膝关节骨性关节炎患者疼痛改善及关节功能影响的荟萃分析[J]. *中国组织工程研究*, 2020, 24(21): 3438-3444.
CHEN Rilun, DENG Kaifeng, WEI Xingcheng, et al. Effect of

- electro-acupuncture on pain relief and joint function in patients with knee osteoarthritis: a meta-analysis[J]. Chinese Journal of Tissue Engineering Research, 2020, 24(21): 3438-3444.
13. Zhang R, Lao L, Ren K, et al. Mechanisms of acupuncture-electroacupuncture on persistent pain[J]. Anesthesiology, 2014, 120(2): 482-503.
14. 赵天易, 席强, 郭义. 电针治疗手术后疼痛刺激参数的研究现状和分析[J]. 上海针灸杂志, 2015, 34(5): 464-467.
- ZHAO Tianyi, XI Qiang, GUO Yi. Current research status and analysis of electroacupuncture parameters for post-operative pain[J]. Shanghai Journal of Acupuncture and Moxibustion, 2015, 34(5): 464-467.
15. 梁繁荣. 针灸学[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2016: 190-192.
- LIANG Fanrong. Science of an acupuncture and moxibustion[M]. Beijing: Chinese Medicine Press, 2016: 190-192.
16. 胡幼平, 刘颖, 张镭潇, 等. 电针不同波形治疗椎动脉型颈椎病的临床随机对照研究[J]. 中华中医药杂志, 2015, 30(11): 4192-4194.
- HU Youping, LIU Ying, ZHANG Leixiao, et al. Clinical randomized control study on electro-acupuncture of different wave modes in treating cervical spondylosis of vertebral artery type[J]. China Journal of Traditional Chinese Medicine and Pharmacy, 2015, 30(11): 4192-4194.
17. 刘滨, 胡成乙, 王凤艳. 电针对急性痛风性关节炎大鼠抗炎作用的实验研究[J]. 中国中医药科技, 2009, 16(3): 175.
- LIU Bin, HU Chengyi, WANG Fengyan. Experimental study on anti-inflammatory effect of electroacupuncture in rats with acute gouty arthritis[J]. Chinese Journal of Traditional Medical Science and Technology, 2009, 16(3): 175.
18. Mueller MB, Fischer M, Zellner J, et al. Hypertrophy in mesenchymal stem cell chondrogenesis: effect of TGF- β isoforms and chondrogenic conditioning[J]. Cells Tissues Organs, 2010, 192(3): 158-166.
19. Attisano L, Wrana JL. Signal transduction by the TGF-beta superfamily[J]. Science, 2002, 296(5573): 1646-1647.
20. Tsai SH, Sheu MT, Liang YC, et al. TGF- β inhibits IL-1 β -activated PAR-2 expression through multiple pathways in human primary synovial cells[J]. J Biomed Sci, 2009, 16(1): 97-97.
21. Soul J, Dunn S, Anand S, et al. Stratification of knee osteoarthritis: two major patient subgroups identified by genome-wide expression analysis of articular cartilage[J]. Osteoarthritis Cartilage, 2018, 26(3): 423-430.
22. 高亮, 陈默, 岳萍, 等. 温针灸对膝骨关节炎兔膝关节软骨转化生长因子 β 1和胰岛素生长因子I水平的影响[J]. 针刺研究, 2015, 40(3): 229-232.
- GAO Liang, CHEN Mo, YUE Ping, et al. Effect of warm-needle moxibustion on expression of transfer growth factor- β 1 and insulin-like growth factor I in knee cartilage of rabbits with knee osteoarthritis[J]. Acupuncture Research, 2015, 40(3): 229-232.
23. 林木南, 李西海, 林叶青, 等. 动态温热疏密波对软骨细胞凋亡调控基因表达的影响[J]. 中医正骨, 2012, 24(8): 3-7.
- LIN Munan, LI Xihai, LIN Yeqing, et al. The effect of dynamic warm sparse-dense wave on apoptosis regulatory genes expression of chondrocyte[J]. The Journal of Traditional Chinese Orthopedics and Traumatology, 2012, 24(8): 3-7.
24. 孙剑, 李飞, 薛正海, 等. 温针灸配合微针刀对膝骨性关节炎(风寒湿痹型)临床症状及关节活动度的影响[J]. 中华中医药学刊, 2020, 38(9): 225-228.
- SUN Jian, LI Fei, XUE Zhenghai, et al. Effects of warm acupuncture combined with micro-needle knife on clinical symptoms and range of motion in patients with knee osteoarthritis (wind-cold and dampness type)[J]. Chinese Archives of Traditional Chinese Medicine, 2020, 38(9): 225-228.

本文引用: 林凤绣. 电针联合综合康复治疗膝骨性关节炎对患者疼痛、关节功能及关节液中TGF- β 1水平的影响[J]. 临床与病理杂志, 2022, 42(4): 917-923. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.04.023

Cite this article as: LIN Fengxiu. Effect of electroacupuncture combined with comprehensive rehabilitation on pain, joint function and TGF- β 1 level of joint fluid in patients with knee osteoarthritis[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2022, 42(4): 917-923. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.04.023