

# 经皮穴位电刺激治疗膝骨关节炎的临床研究

展嘉文<sup>1,2</sup> 王尚全<sup>1</sup> 朱立国<sup>2,3△</sup> 陈明<sup>1</sup> 李玲慧<sup>1</sup> 闫安<sup>1</sup> 赵国东<sup>1</sup>  
韩涛<sup>1</sup> 邵晨晨<sup>1</sup> 周良<sup>1</sup>

**[摘要]** **目的:**观察经皮穴位电刺激(TEAS)配合功能锻炼治疗轻中度膝骨关节炎(KOA)患者的临床疗效。**方法:**将50例KOA患者随机分为两组,治疗组25例应用TEAS配合功能锻炼,对照组25例仅进行功能锻炼。应用VAS评价患者疼痛程度,Lysholm膝关节评分量表评价患者膝关节改善程度,分别于治疗前、治疗后2周、4周、随访1个月进行评估。**结果:**应用TEAS配合功能锻炼治疗2周显效率40%,有效率64%,治疗后4周显效率76%,有效率100%;在VAS评分及Lysholm评分上,治疗2周、4周、随访均与治疗前差异有统计学意义( $P<0.001$ );治疗4周、随访与治疗2周相比,差异有统计学意义( $P<0.05$ );治疗4周及随访VAS评分,与治疗2周、4周及随访各访视点Lysholm评分,治疗组与对照组相比差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论:**经皮穴位电刺激配合功能锻炼能改善KOA患者疼痛症状及功能障碍,且随访期疗效稳定。

**[关键词]** 经皮穴位电刺激;功能锻炼;膝骨关节炎;功能障碍

**[中图分类号]** R684.3 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2019)08-0028-04

## Effect of Transcutaneous Electrical Acupoint Stimulation (TEAS) on Dysfunctional of Knee Osteoarthritis

ZHAN Jiawen<sup>1,2</sup> WANG Shangquan<sup>1</sup> ZHU Ligu<sup>2,3△</sup> CHEN Ming<sup>1</sup> LI Linghui<sup>1</sup>  
YAN An<sup>1</sup> ZHAO Guodong<sup>1</sup> HAN Tao<sup>1</sup> SHAO Chenchen<sup>1</sup> ZHOU Liang<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of the General Orthopedics, Wangjing Hospital of China Academy of Traditional Chinese Medicine Sciences, Beijing 100102, China;

<sup>2</sup> The Key Laboratory of Chinese Medicine Technology in Beijing, Beijing 100102, China;

<sup>3</sup> Second Spine, Wangjing Hospital of China Academy of Traditional Chinese Medicine Sciences, Beijing 100102, China.

**Abstract Objective:** To observe the clinical efficacy of TEAS with functional exercise in improving the dysfunction of patients KOA. **Methods:** 50 KOA cases were randomly divided into two groups. In the treatment group, 25 cases were treated with TEAS combined with functional exercise. In the control group, 25 cases were treated only with functional exercise. The VAS and Lysholm scores were recorded before treatment and after treatment 2 weeks, 4 weeks as well as follow-up after 1 month while observing of the clinical symptoms and judging the curative effect. **Results:** The clinical explicit efficiency and efficiency of 2 weeks of treatment group were respectively 40% and 64%, after 4 weeks the two figure jumped to 76% and 100%. There was a significant difference between the VAS and Lysholm scores of before treatment with after treatment and follow-up ( $P<0.001$ ), so was that of 2 weeks of treatment with 4 weeks and follow-up ( $P<0.05$ ); but there were no statistical significance between the 4 weeks and follow-up 1 months ( $P>0.05$ ). There was a significant difference between treatment group and controls in each point of views after treatment and follow-up on Lysholm and VAS ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** TEAS combined with functional exercise can significantly improve the clinical symptoms of dysfunction of KOA patients, and the curative effect is stable during follow-up period.

**Keywords:** transcutaneous electrical acupoint stimulation (TEAS); functional exercise; knee osteoarthritis (KOA); dysfunction

基金项目:国家自然科学基金项目(81804120)

北京地区中医骨科康复服务能力与技术平台规范化建设项目(110019)

国家体育总局中医特色技术在体育运动中的应用(HXKT2017001)

中国中医科学院望京医院科研课题(WJYY2018-07)

中医药康复医疗国际合作基地项目(GZYYGJ2018032)

延缓骨与关节退行性病变与临床及实验研究(ZZ10-022)

<sup>1</sup> 中国中医科学院望京医院骨伤综合科(北京, 100102)

<sup>2</sup> 中医正骨技术北京市重点实验室

<sup>3</sup> 中国中医科学院望京医院脊柱二科

△通信作者 E-mail: zhl95@aliyun.com

膝关节炎(Knee Osteoarthritis, KOA)是一种全球范围内常见的、多发的骨科疾病,从治疗上看,中西医均建议早中期 KOA 患者多采用保守治疗<sup>[1]</sup>。现代运动康复理论认为<sup>[2]</sup>,针对关节周围的软组织进行相应的功能锻炼与治疗,能够有效改善膝关节功能,而这与祖国传统医学观点相一致。经皮穴位电刺激(TEAS)将现代物理疗法中的经皮神经电刺激疗法(TENS)与针灸穴位相结合以实现治疗相应疾病的新颖技术<sup>[3]</sup>,将其用于 KOA 的治疗符合中西医重视改善软组织功能的理念。在前期基础上,本研究观察了经皮穴位电刺激配合自主功能锻炼对轻、中度 KOA 患者的疼痛及功能障碍的改善作用,现报告如下。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

选取 2016 年 11 月至 2017 年 12 月中国中医科学院望京医院骨伤综合科门诊收治的 KOA 患者,根据随机数字表分为治疗组和对照组。

1.2 诊断标准

临床诊断根据中华医学会骨科学分会<sup>[4]</sup>(骨关节炎诊治指南 2007 年版),分期标准采用 Kellgren-Lawrance(K-L)分级法<sup>[5]</sup>。

1.3 纳入标准

1)符合以上诊断标准,临床表现为轻中度。2)Kellgren-Lawrence 分级属于Ⅰ~Ⅱ级。3)年龄 40~75 岁。4)签署知情同意书。5)能接受本项目研究方案中的治疗方法,且能完成疗程。6)如果已经接受过其他保守治疗,需经过 5 d 以上的洗脱期。7)不符合病例排除标准。

1.4 排除标准

1)合并严重心脑血管疾病或脏器衰竭、不能耐受训练。2)风湿性、类风湿性膝关节炎,半月板损伤或发育不良等引起的膝关节疼痛功能受限。3)膝关节肿胀明显及局部软组织出现皮肤破损及红、肿、热、痛炎症反应。4)患者疼痛严重,不能耐受功能锻炼。5)正在接受其他相关治疗,可能影响本研究效应指标观测。6)不愿接受该治疗方法。

1.5 方法

1.5.1 治疗方法 试验组为经皮穴位电刺激配合自

主功能锻炼,对照组为自主功能锻炼。疗程均为 4 周。

经皮穴位电刺激:采用荷兰 EN-Stim4 神经肌肉刺激仪治疗,将刺激电极分别置于委中穴、血海穴。采用 1~100 Hz 的刺激频率进行电刺激治疗。参数为:频率 1~20 Hz,电流 0~20 mA,脉冲宽度 10~200  $\mu$ s。治疗时根据患者情况随时调节刺激电流强度,每增加 1 次,电流增加 0.2 mA。每次治疗持续 30 min,2 次/d,3 次/周。

自主功能锻炼同前期研究<sup>[6]</sup>包括:1)股四头肌等长训练,10 次为 1 组,每日早晚各做 3 组。2)下肢运动锻炼,包括外旋运动、内旋运动、侧蹬训练、后伸训练。3)坐位放松,6 次为 1 组,每日早晚各做 3 组。

1.5.2 观察指标 疼痛程度:采用 VAS 观察膝关节疼痛积分。功能评价:采用 Lysholm 膝关节评分,对治疗前后膝关节功能进行评价。于治疗前、治疗后 2 周、4 周、随访时(疗程结束后 1 个月)进行观察。

1.5.3 疗效判定标准 参照《中医病证诊断疗效标准》<sup>[7]</sup>和 Lysholm 膝关节评分<sup>[8]</sup>制定总体疗效标准对疗效进行评价:临床控制为症状消失,关节活动恢复正常,膝关节功能评分>85 分;显效为症状基本消失,关节活动趋于正常,膝关节功能评分 76~85 分;有效为症状基本消失,关节活动轻度受限,膝关节功能评分 60~75 分;无效为症状无显著改善,关节功能评分<60 分。愈显率为临床控制和显效例数占纳入病例比率的总和。

1.6 统计学方法

应用 SPSS21.0 软件包进行统计分析,所有计量资料将采用  $\bar{x}\pm s$  进行统计描述,选用方差分析、LSD 检验及独立样本  $t$  检验进行统计表达;计数资料采用频数(构成比)进行统计描述,两组治疗前后的变化选用  $\chi^2$  检验或非参数检验进行统计表达。 $P<0.05$  差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

共纳入 KOA 患者 50 例,随机分为治疗组和对照组,各 25 例。两组患者年龄、性别、病程和影像学分级比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性,见表 1。

表 1 两组膝骨关节炎患者临床资料比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	性别比 (男/女)	年龄/岁	病程/周	影像分级/例	
					I 级	II 级
治疗组	25	11/14	54.27 $\pm$ 7.66	6.66 $\pm$ 7.96	8	17
对照组	25	12/13	55.07 $\pm$ 6.36	4.82 $\pm$ 3.95	11	14
统计检验值		$\chi^2=0.00$	$t=1.28$	$t=0.71$	$\chi^2=0.72$	
$P$		1.000	0.204	0.480	0.396	

2.2 两组患者治疗前后膝关节疼痛程度比较

两组患者治疗后至随访时与治疗前 VAS 比较,重复测量方差分析结果显示差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),说明 VAS 评分有随时间变化的趋势。进一

步 LSD 法多重比较显示,治疗组治疗后及随访时与治疗前比较差异有统计学意义( $P<0.01$ ),治疗后 4 周较治疗后 2 周差异有统计学意义( $P<0.01$ ),随访与治疗组 4 周比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。两组

间比较治疗后至随访时治疗组较对照组差异有统计学意义,见表2。

表2 两组治疗前后及随访时VAS评分比较( $\bar{x} \pm s$ )

时间	对照组	治疗组
治疗前	7.12±0.67	7.36±0.95
治疗后2周	6.00±0.58 <sup>1)</sup>	5.44±0.77 <sup>1)2)</sup>
治疗后4周	4.44±0.82 <sup>1)</sup>	3.56±0.82 <sup>1)2)</sup>
随访1个月	4.36±0.81 <sup>1)</sup>	3.28±0.79 <sup>1)2)</sup>
F	83.80	128.28
P	<0.01	<0.01

注:1)与同组治疗前比较, $P<0.05$ ;2)与对照组同时时间点比较, $P<0.05$ 。

## 2.3 两组患者治疗前后功能改善程度(Lysholm评分)比较

患者治疗后至随访时与治疗前相比,两组时间效应差异有统计学意义( $P<0.05$ )。治疗组治疗后2周、4周与随访均与治疗前差异有统计学意义( $P<0.001$ ),随访1个月与治疗后4周比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。两组间比较,治疗后2周两组间差异无统计学意义( $P>0.05$ ),至治疗后4周与随访1个月时治疗组较对照组差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表3。

表3 两组治疗前后及随访时Lysholm评分比较( $\bar{x} \pm s$ )

时间	对照组	治疗组
治疗前	53.24±4.30	52.88±9.91
治疗后2周	60.08±4.23 <sup>1)</sup>	63.76±12.02 <sup>1)</sup>
治疗后4周	73.84±4.09 <sup>1)</sup>	80.64±7.22 <sup>1)2)</sup>
随访1月	75.80±3.67 <sup>1)</sup>	81.36±5.64 <sup>1)2)</sup>
F	177.58	58.55
P	<0.01	<0.01

注:1)与同组治疗前比较, $P<0.05$ ;2)与对照组同时时间点比较, $P<0.05$ 。

## 2.4 疗程结束后两组临床治疗效果比较

治疗前后临床疗效比较,对照组治疗后4周显效率为44%,有效率为100%;治疗组治疗后4周显效率76%,有效率为100%,见表4。

表4 疗程结束后两组临床治疗效果比较(例)

组别	例数	临床控制	显效	有效	无效	显效率/%	总有效率/%
治疗组	25	6	13	6	0	76	100 <sup>1)</sup>
对照组	25	2	9	14	0	44	100

注:1)与对照组比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

## 3 讨论

疼痛、僵硬和关节功能障碍是KOA的主要临床表现,目前针对KOA临床症状的治疗主要包括药物治疗和非药物治疗两种,手术治疗仅应用于少数保守治疗无效的患者<sup>[9]</sup>。2007年中华医学会的骨关节炎诊疗指南中指出<sup>[4]</sup>,非药物治疗是基础,对于早、中期KOA患者,非药物治疗是首选的治疗方式。美国骨科医师协会颁布的KOA循证医学指南<sup>[1]</sup>,指出对于症状性KOA患者,强烈推荐建议参与自我管理项目,包

括力量训练、低强度有氧运动、神经肌肉训练等。笔者前期研究表明<sup>[6]</sup>,在中医筋骨理论指导下的自主锻炼能够改善KOA早期患者的症状与功能。如何将运动锻炼、康复疗法、中医特色治疗手段等多种非药物治疗相结合,进一步提高治疗效果是笔者研究的方向。

经皮神经电刺激疗法是一种通过电流刺激皮肤从而缓解疼痛症状的物理治疗方法,在临床上被广泛应用于控制各种疾病引起的疼痛<sup>[3]</sup>。经皮神经电刺激具有无创、安全、经济和易于操作等诸多优点。Lewis等<sup>[10]</sup>研究发现,经皮神经电刺激疗法可以显著降低KOA患者的疼痛水平。国际骨关节炎研究学会(OARSI)发布的指南中也认为,经皮神经电刺激可以有效控制膝骨关节炎的短期疼痛<sup>[11]</sup>。Pietrosimone等<sup>[12]</sup>研究发现经皮神经电刺激可以增强KOA患者股四头肌肌力、改善膝关节的功能。

经皮穴位电刺激是将现代物理疗法中的TENS与针灸穴位相结合以实现治疗相应疾病的新型技术。以我国传统医学的经络理论为指导,结合治疗目的,将电极片紧贴相应穴位,以不对称双向波形对其进行电刺激,以治疗疾病和减轻疼痛<sup>[13,14]</sup>。已广泛应用于各种疾病及术后并发症的临床治疗。相关研究也报道了TEAS能够显著缓解运动性疲劳、消除肩周炎、减轻全膝关节置换术后疼痛等运动系统疾病<sup>[15-17]</sup>。

中医治疗KOA从整体观念出发,对本病的病因、病机及诊治有系统而独特的见解,KOA属于中医“痹证”范畴。中医有“膝为筋之府”“筋束骨”“筋骨并重”等理论,认为膝关节周围的肌肉韧带等软组织对该病发生、发展和治疗有重要影响,因此,重视“从筋治骨”“筋骨同治”,与现代医学强调关节周围软组织的功能锻炼与治疗理念相一致<sup>[2]</sup>。

本研究在自主功能锻炼基础上,取血海、委中穴位进行TEAS治疗。结果显示,治疗组患者Lysholm评分显著高于对照组,VAS评分低于对照组( $P<0.05$ ),疗程结束后治疗组显效率76%,有效率100%,显效率高于对照组,表明合理取穴行TEAS治疗能够有效改善KOA患者功能并减轻疼痛。

血海属足太阴脾经穴位,位于髌底内侧端上2寸,主治血分病变,行气通络止痛、活血祛风,《针灸甲乙经》:“若血闭不通,逆气胀,血海主之”。委中者,血郄也,属足太阳膀胱经,为膀胱经合穴,于腘横纹中点,取之以舒筋通络、祛除风湿、行气活血止痛。《灵枢·官针》针对痹证多采取近部取穴法。现代医学证实<sup>[18-20]</sup>,通过对局部穴位的刺激,可改善微血管的循环形态,调节其自律运动,使病灶组织的血氧供应量增加,消除局部致炎因子,从而帮助组织快速修复;同时对局部神经纤维的适度刺激,可产生相应调节机制,有效提升患者痛阈,达到镇痛的目的。从解剖学来看,血海穴在股骨内上髁上缘,股内侧肌中间,分布有股前皮神经、股神经肌支及股动、静脉肌支;委中位于腘窝正中,腘横纹中点,其下分布有股后皮神经,深层主要是胫神经、腘静脉和腘动脉。KOA患者的发病特点多为关节内侧、

后侧疼痛<sup>[18,21]</sup>,因此血海、委中二穴与该病有着密切关系。

综上所述,经皮穴位电刺激配合自主功能锻炼能够有效治疗轻中度 KOA 患者的疼痛症状及功能障碍,笔者也将对以上患者进行长期随访。

# 参考文献

- [1] WEBER K L,JEVSEVAR D S,MCGRORY B J. AAOS clinical practice guideline:surgical management of osteoarthritis of the knee:evidence-based guideline[J]. J Am Acad Orthop Surg,2016,24(8):94-96.
- [2] NGUYEN C,LEFAVRE-COLAU M M,POIRAUDEAU S, et al. Rehabilitation(exercise and strength training)and osteoarthritis;a critical narrative review[J]. Annals of Physical & Rehabilitation Medicine,2016,59(3):190-195.
- [3] 牟玉庆,刘兴山,魏彦龙. 经皮穴位电刺激的临床应用进展[J]. 长春中医药大学学报,2017,33(1):169-171.
- [4] 中华医学会骨科学分会. 骨关节炎诊治指南(2007 年版)[J]. 中华关节外科杂志,2007,1(4):287-291.
- [5] ZHU L,YANG S,WANG S,et al. Effectiveness and safety of manufactured Chinese herbal formula for knee osteoarthritis:insights from a systematic review[J]. Evidence-based Complementary and Elternative Medicine,2015(9):328642.
- [6] 闫安,张宽,秦伟凯,等. 基于从筋治骨理论的康复锻炼对膝关节炎的疗效观察[J]. 中国骨伤,2017,30(8):731-734.
- [7] 国家中医药管理局. 中医病证诊断疗效标准:ZY/T 001. 1~001. 9-94[S]. 南京:南京大学出版社,1994.
- [8] 林建宁,孙笑非,阮狄克. 膝关节 lysholms 评分等级评价膝关节功能[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2008,23(3):230-231.
- [9] YOSHIYUKI H,MICHIYA H,AKIRA F,et al. The relationship among psychological factors,neglect-like symptoms and postoperative pain after total knee arthroplasty[J]. Pain Research and Management,2014,19(5):251-256.
- [10] LEWIS D,LEWIS B,STURROCK R D. Transcutaneous electrical nerve stimulation in osteoarthritis;a therapeutic

alternative? [J]. Annals of the Rheumatic Diseases, 1984,43(1):47-49.

- [11] RHON D,ZHANG W,MOSKOWITZ R W,et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis,Part II : OARSI evidence-based, expert consensus guidelines[J]. Osteoarthritis & Cartilage,2008,16(12):137-162.
- [12] PIETROSIMONE B G,SALIBA S A,HART J M,et al. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation and therapeutic exercise on quadriceps activation in people with tibiofemoral osteoarthritis[J]. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy,2011,41(1):4-12.
- [13] 马松涛,邱庆虎,王科,等. 经皮穴位电刺激预防髌膝关节置换术后深静脉血栓的疗效观察[J]. 中国中医骨伤科杂志,2018,26(3):31-35.
- [14] 晁敏,梁丰,王尊,等. 经皮穴位电刺激在慢性病中的临床应用研究进展[J]. 中国康复医学杂志,2016,31(6):710-714.
- [15] 方剑乔,张奕,宣丽华,等. 经皮穴位电刺激治疗不同时期肩周炎疗效观察[J]. 中国针灸,2006,26(1):11-14.
- [16] 武中庆,许侃娜,谢晶军,等. 经皮穴位电刺激改善全膝关节置换术后疼痛临床研究[J]. 山东中医药大学学报,2017,41(3):244-246.
- [17] 沈淑劲,卢建华,樊炳楷,等. 中医药预防全膝关节置换术后深静脉血栓形成的研究进展[J]. 中国中医骨伤科杂志,2018,26(10):86-88.
- [18] 胡安华,程少丹. 热针治疗肾虚寒凝型膝骨性关节炎的临床疗效观察[J]. 中国中医骨伤科杂志,2016,24(6):16-20.
- [19] 李永婷,石广霞,屠建锋,等. 针灸治疗膝骨关节炎选穴规律分析[J]. 辽宁中医杂志,2017,44(10):2179-2182.
- [20] 孙士全,谭涛. 针灸治疗膝骨关节炎的作用机制探讨[J]. 中国医药导报,2017,14(10):127-130.
- [21] 王亮,陈祁青,童培建,等. 膝关节骨性关节炎早期诊断的临床特征分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2015,30(2):161-163.

(收稿日期:2018-12-14)

(上接第 27 页)

- [10] MULLENDER M G,HUISKES R,WEINANS H. A physiological approach to the simulation of bone remodeling as a self-organizational control process[J]. J Biomech,1994,27(11):1389-1394.
- [11] WEINANS H,HUISKES R,GROOTENBOER H J. The behavior of adaptive bone-remodeling simulation models[J]. J Biomech,1992,25(12):1425-1441.
- [12] 聂伟志,石关桐. 生物力学因素与女性骨质疏松症病人骨密度的关系[J]. 中国中医骨伤科杂志,2002,10(3):1-6.
- [13] MILLER P D. Management of severe osteoporosis[J]. Expert Opin Pharmacother,2016,17(4):473-488.
- [14] XIE Y M,YUWEN Y,DONG F H,et al. Clinical practice guideline of traditional medicine for primary osteoporosis

[J]. Chin J Integr Med,2011,17(1):52-63.

- [15] 薛鹏,李玉坤. 2017 年版《原发性骨质疏松症诊疗指南》解读[J]. 河北医科大学学报,2018,39(1):1-6.
- [16] 张军,吴林生,孙树椿,等. 金天格胶囊治疗原发性骨质疏松症 660 例临床疗效[J]. 中国骨质疏松杂志,2005,11(4):82-87.
- [17] 程栋,龙攀,周海艇,等. 中医药治疗骨质疏松症研究近况[J]. 中国骨质疏松杂志,2003,9(1):86-89.
- [18] 陈鸿颜,王超群,周影,等. 金天格胶囊的短期疗效及其对骨转化标志物的影响:基于 44 名志愿者的研究报告[J]. 中国骨质疏松杂志,2015,21(8):977-979.

(收稿日期:2018-12-04)