

经皮穴位电刺激改善人工全膝关节置换术后疼痛临床研究

陈飘飘¹ 谢文鹏¹ 吕文学² 颜冰² 邱红明²

(1 山东中医药大学, 济南, 250014; 2 山东中医药大学附属医院, 济南, 250014)

摘要 目的:评价经皮穴位电刺激对于全膝关节置换术后的镇痛效果。方法:选取2018年6月至2018年9月山东省中医院收治的关节骨科行单侧全膝关节置换术(TKA)的患者50例作为研究对象,按照随机数字表法分为对照组与观察组,每组25例。对照组患者术后采用自控静脉镇痛、塞来昔布口服镇痛。观察组在对照组的基础上于术前30 min及术后1~7 d功能康复锻炼前30 min行经皮穴位电刺激治疗。采用疼痛视觉模拟(VAS)评分评估2组患者术后第1、2、3、5、7天患膝静息状态疼痛程度及第3、5、7天行功能康复锻炼时患肢疼痛程度,观察2组患者第3、5、7天患膝关节活动度,并记录术后恶心、呕吐的发生率。结果:在术后第1、2、3、5、7天静息状态下患膝疼痛VAS评分观察组均低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$);术后第3、5、7天行功能锻炼时患膝疼痛VAS评分观察组低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$);术后第3、5、7天膝关节的活动度观察组高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$);观察组术后恶心、呕吐发生率低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论:经皮穴位电刺激可以缓解全膝关节置换术后早期患膝静息状态及功能活动时的疼痛,并可增加膝关节活动度,降低术后恶心、呕吐发生率。

关键词 经皮穴位电刺激;全膝关节置换术;疼痛;静脉镇痛;塞来昔布

Clinical Study of Transcutaneous Electrical Acupoint Stimulation to Alleviate Limb Pain after Total Knee Arthroplasty

Chen Piaopiao¹, Xie Wenpeng¹, Lyu Wenxue², Yan Bing², Qiu Hongming²

(1 Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan 250014, China; 2 Affiliated Hospital of Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan 250014, China)

Abstract Objective: To investigate the analgesic effect of transcutaneous electric acupoint stimulation (TEAS) on early stage after total knee arthroplasty (TKA). **Methods:** A total of 50 patients who underwent unilateral TKA in the Department of Joint Orthopaedics, Shandong Hospital of Traditional Chinese Medicine from June 2018 to September 2018 were randomly divided into an observation group and a control group. The control group: self-controlled intravenous analgesia and celecoxib were used after operation. On the basis of the control group, the observation group received transcutaneous acupoint electrical stimulation 30 minutes before operation and 30 minutes before functional rehabilitation exercise 1-7 days after operation. Visual analogue pain scale (VAS) was used to evaluate the pain degree of knee resting state on the 1st, 2nd, 3rd, 5th, 7th day after operation and limb pain on the 3rd, 5th and 7th day after functional rehabilitation exercise. The knee joint activity on the 3rd, 5th and 7th day was observed. The use of emergency adjuvant analgesics 72 hours after operation was recorded. Nausea and vomiting were recorded. **Results:** The VAS scores of knee pain in rest state in the observation group were lower than those in the control group on the 1st, 2nd, 3rd, 5th and 7th day after operation, with statistical significance ($P < 0.05$); The VAS scores of functional exercise in the observation group were lower than those in the control group on the 2nd, 3rd, 5th and 7th day after operation, with statistical significance ($P < 0.05$); and the activity of knee joint in the observation group on the 3rd, 5th and 7th day after operation was higher than that in the control group, with significant difference ($P < 0.05$). The incidence of nausea and vomiting in the observation group was lower than that in the control group, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion:** Transcutaneous acupoint electrical stimulation can relieve the pain of knee resting state and functional activity in the early stage after total knee arthroplasty, increase the range of motion of knee joint, and reduce the incidence of nausea and vomiting after total knee arthroplasty.

Key Words Transcutaneous electric acupoint stimulation; Total knee arthroplasty; Pain; Intravenous analgesia; Celecoxib

中图分类号: R246.2; R274.9 文献标识码: A doi: 10.3969/j.issn.1673-7202.2019.06.051

基金项目: 山东省中医药科技发展计划项目(2009-082)

作者简介: 陈飘飘(1990.09—),男,硕士研究生,研究方向: 骨关节疾病、骨肿瘤疾病研究, E-mail: chenpiaopiao16@126.com

通信作者: 邱红明(1962.10—),男,硕士,教授,主任医师,硕士研究生导师,研究方向: 骨关节疾病、骨肿瘤疾病研究, E-mail: 913593471@qq.com

随着人类寿命的延长,老年膝骨性关节炎的发病率呈上涨趋势^[1],作为膝关节终末期病变的治疗方法,全膝关节置换术(Total Knee Arthroplasty, TKA)技术手段也日渐臻熟,可以重建膝关节的活动功能,提高患者的生命质量。但由于人工全膝关节置换术患者年龄大、手术创伤大、围术期应激反应及炎症反应重等原因,术后早期患膝疼痛是一个值得重视的问题。一方面疼痛给患者带来了巨大的心理负担,另一方面大大降低了患者在术后早期行功能康复锻炼的依从性,进而降低患膝术后功能活动度。目前,临床上多采用口服非甾体类抗炎药及患者自控静脉镇痛等方式镇痛^[2],在此基础上如何最大限度地降低患者术后疼痛便成为了研究的焦点。经皮穴位电刺激(Transcutaneous Electrical Acupoint Stimulation, TEAS)在中医针灸理论上结合经皮神经电刺激疗法,舒经活络、激发经气,作为术后镇痛的补充手段,可有效缓解术后疼痛^[3]。究其本质,有实验证明经皮穴位电刺激可有效提高患者痛阈、降低患者术后疼痛^[4],并且具有操作简便,患者易接受,易推广等特征。本研究旨在观察 TEAS 对行 TKA 患者术后镇痛效果及关节活动度的临床疗效,为中医治疗法干预减轻术后疼痛提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2018 年 6 月至 2018 年 9 月山东省中医院收治的关节骨科行单侧全膝关节置换术(TKA)的患者 50 例作为研究对象(所有手术均由同一手术团队完成),按照随机数字表法分为对照组与观察组,每组 25 例。2 组患者病例在性别、年龄、术前 HSS 评分、术前行走时 VAS 评分等一般资料上比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。见表 1。

1.2 纳入标准 1)符合膝骨性关节炎诊断标准,诊断标准参考中华医学会骨科学分会骨关节炎诊治指南(2007 年版)^[5],初次行单侧 TKA;2)年龄 50 ~ 80 岁;3)身体条件能耐受手术,无重大内科疾病;4)能充分理解 VAS 评分及 HSS 评分,同意进入该临床研究。

1.3 排除标准 1)麻醉方式为全麻或者术后给予股神经阻滞;2)患者伴有腰椎间盘突出症等其他部位

疼痛;3)患者有神经系统功能缺陷或精神疾病;4)有乙醇、毒品滥用史;5)依从性差,不能遵医嘱者。

1.4 治疗方法 所有患者入院完善相关检查后,由同一手术团队在硬腰联合麻醉下为患者行单侧全膝关节置换术,术中麻醉用药相同,术前术后处理措施如下:对照组患者术后给予患者静脉自控镇痛泵,维持至术后 72 h,口服塞来昔布 0.2 g/次,1 次/d;静脉滴注泮托拉唑 40 mg/次,1 次/d。术后患膝中立位,冰袋冷敷。术后第 1 天指导患者进行踝泵练习,术后第 3 天患者坐床边在医师辅助下进行被动膝关节活动屈伸功能康复锻炼。观察组在对照组处理的基础上增加经皮穴位电刺激干预,麻醉前 30 min、术后第 1、2、3、4、5、6、7 天功能康复锻炼前行 30 min 经皮穴位电刺激。穴位选择:按循经取穴、局部取穴原则取双侧内关、合谷,患膝血海、梁丘、阴陵泉、足三里。经皮穴位电刺激仪器选用长城牌脉冲电疗仪,型号:KWD-8081,频率采用 2 ~ 100 Hz 疏密波,强度为患者感觉穴位有酸麻胀痛感,多在 5 mA 上下。

1.5 观察指标 1)疼痛程度:采用疼痛视觉模拟(VAS)评分法^[6]:用 0 ~ 10 数字表示,0 为无痛,10 为剧痛,数字越大疼痛越剧烈。对术后第 1、2、3、5、7 天患膝静息状态疼痛 VAS 评分及第 3、5、7 天行功能康复锻炼时患肢疼痛 VAS 评分进行评估。2)术后膝关节被动活动度:分别于术后第 3、5、7 天在功能康复时使用量角器测量患膝被动活动度。3)并发症情况:记录术后 72 h 内出现恶心、呕吐情况的人数。

1.6 统计学方法 采用 SPSS 22.0 统计软件进行数据分析,计量数据以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用 t 检验;计数资料用例(%)表示,行 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组患者静息状态下 VAS 评分比较 在术后第 1 天,患者自我感觉疼痛程度最大,在术后第 2、3、5、7 患者静息痛逐渐减轻;组间进行比较,在术后第 1、2、3、5、7 天观察组 VAS 评分均低于对照组,分别进行 t 检验,2 组患者间差异有统计学意义($P < 0.05$),表明经皮穴位电刺激可减轻 TKA 术后患膝静息状态下疼痛。见表 2。

表 1 2 组患者病例资料基线比较

组别	年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	性别(男/女, 例)	术前 HSS 评分($\bar{x} \pm s$, 分)	术前行走时 VAS 评分($\bar{x} \pm s$, 分)
观察组($n = 25$)	65.92 ± 7.60	5/20	41.92 ± 4.11	5.48 ± 1.12
对照组($n = 25$)	65.64 ± 7.15	4/21	42.28 ± 4.85	5.40 ± 1.08
t/χ^2 值	0.134	0.136	0.034	0.257
P 值	0.894	0.713	0.973	0.798

表2 2组患者静息状态下VAS评分比较($\bar{x} \pm s$,分)

组别	术后第1天	术后第2天	术后第3天	术后第5天	术后第7天
观察组($n=25$)	5.20 ± 1.22	3.40 ± 1.04	2.44 ± 0.87	1.56 ± 0.97	1.12 ± 1.01
对照组($n=25$)	5.84 ± 0.90	4.16 ± 0.69	2.96 ± 0.54	2.48 ± 0.59	2.00 ± 1.04
t 值	-2.107	-3.046	-2.541	-4.087	-3.029
P 值	0.004	0.004	0.014	0.000	0.004

2.2 2组患者功能锻炼状态下VAS评分比较 2组患者均在术后第3天开始行功能康复锻炼,在第3、5、7天观察组VAS评分均低于对照组,分别进行 t 检验,2组患者间差异有统计学意义($P < 0.05$),表明经皮穴位电刺激可减轻TKA术后患膝行功能锻炼时的疼痛。见表3。

表3 2组患者功能锻炼状态下VAS评分比较($\bar{x} \pm s$,分)

组别	术后第3天	术后第5天	术后第7天
观察组($n=25$)	5.16 ± 1.11	4.36 ± 0.86	2.04 ± 1.24
对照组($n=25$)	8.24 ± 0.66	5.24 ± 1.17	4.36 ± 1.00
t 值	-11.941	-3.039	-7.293
P 值	0.000	0.004	0.000

2.3 术后2组患者膝关节被动活动度比较 测量术后第3、5、7天的患膝被动活动度结果,在术后第3、5、7天观察组患膝被动活动度均高于对照组,对2组患者数据分别进行 t 检验,2组患者间差异有统计学意义($P < 0.05$)。表明在经皮穴位电刺激的干预下行被动功能锻炼,可提高患膝的被动活动度。见表4。

表4 术后2组患者膝关节被动活动度比较($\bar{x} \pm s$,度)

组别	术后第3天	术后第5天	术后第7天
观察组($n=25$)	74.00 ± 11.36	86.40 ± 5.11	90.20 ± 5.49
对照组($n=25$)	53.00 ± 11.55	69.00 ± 8.78	85.80 ± 6.56
t 值	6.481	8.565	2.709
P 值	0.000	0.000	0.009

2.4 术后2组患者不良反应的比较 统计术后出现恶心、呕吐人数,观察组发生2例,低于对照组的9例,差异有统计学意义($P < 0.05$)。经皮穴位电刺激可有效降低TKA术后恶心、呕吐发生率。

3 讨论

TKA术后,患膝局部受到伤害性刺激,产生炎症反应释放大量的炎症反应递质,一方面炎症反应递质如PGE₂、缓激肽、P物质等直接刺激外周感觉神经纤维引起疼痛,另一方面,组胺、缓激肽等物质使血管通透性增加,内皮损伤,导致局部微循环平衡遭到破坏,引起局部组织水肿、发热,造成患者不适。目前,多模式镇痛已成主要研究方向^[7],在降低炎

性反应递质、阻断疼痛信号传输通路、提高患者痛阈等多方面、多靶点进行多环节协同镇痛。如口服选择性COX-2抑制剂、局部使用浸润麻醉、股神经阻滞、静脉患者自控镇痛等已被越来越多的学者重视。但各种方案均有其限制性,阿片类、激素类药物的使用会增加老年患者术后不良事件发生的风险,股神经阻滞无法对膝关节后方神经进行阻滞,镇痛不全^[8],且会降低股四头肌肌力,不利于后期膝关节功能康复^[9]。

经络学说为中医学理论基础之一认为经络可以通行气血、沟通表里、调节脏腑器官功能活动等作用。手术创伤造成经络受损,气血运行失道,聚于局部,不通则痛。故治疗上应以激发经气、疏通经络、调节气血为主。近些年来,关于针刺镇痛的研究肯定了针刺在术后的镇痛及降低术后恶心、呕吐发生率的效果,并初步阐明了其原理^[10-12]。谢晶军^[12]研究发现,经皮穴位电刺激大鼠足三里、合谷等穴可明显提高大鼠痛阈,并可持续至电刺激结束后40 min。郑荣芝^[13]研究发现经皮穴位电刺激合谷穴、足三里穴可明显降低全麻下行子宫全切患者术后恶心、呕吐等不良反应发生率。究其原理,韩济生^[14]认为有如下2点:一种学说认为传递触觉信号包括针刺信号的粗纤维兴奋后到达脊髓可抑制传递痛觉信号的细纤维的信号传递,从而可通过针刺来减轻疼痛,即“疼痛闸门控制理论”。另一种理论认为针刺可使机体产生神经肽(包括阿片肽等)等物质产生镇痛效果。

韩济生院士研发的经皮穴位电刺激治疗仪在临床研究中证实,经皮穴位电刺激具有和针刺同样的镇痛效果^[14],使用频率2~100 Hz疏密波可使脑、脊髓释放大量脑啡肽、内啡肽,使脊髓释放大量强啡肽,3种肽类物质协同镇痛,产生最大的镇痛效果。因而本研究选用的电刺激参数为频率2~100 Hz疏密波,强度为患者感觉穴位有酸麻胀痛感,多在5 mA上下。而对于电刺激部位的选择,有研究表明,选取穴位进行电刺激比选取其他非穴位部位(如穴位旁开2 cm或者同一脊髓阶段不同位置)更

能减轻术后疼痛、更能降低术后不良事件(恶心、呕吐等)发生率^[15-18]。故本临床研究选取了内关、合谷、血海、梁丘、阴陵泉、足三里等穴位。内关穴具有益心安神、镇静止痛、和胃降逆止呕之功效;合谷穴属手阳明大肠经,激发全身气血运行;血海穴、梁丘穴、阴陵泉穴治疗膝关节肿痛具有行气活血、通利关节、温经止痛之效;足三里为足阳明胃经合穴,即可疏通下肢郁结之气,亦可生发胃气、降逆止呕。诸穴配伍,即能缓解TKA术后患肢疼痛,也能宁心安神,降低麻醉后恶心、呕吐发生率。对于经皮穴位电刺激持续时间、介入时机的选择,韩济生^[14]指出,若电刺激时间过长,机体则会产生耐受效应,降低其镇痛效果,时间以30 min为宜;而经皮穴位电刺激带来的痛阈提高在40 min时会达到最高峰。本临床研究选择的介入时间为行膝关节功能锻炼前进行30 min穴位电刺激,以求达到最大的镇痛效果。

本研究结果显示,经皮穴位电刺激能够有效缓解全膝关节置换术后患肢静息状态及功能锻炼状态下关节疼痛,提高膝关节术后的被动活动度,原因可能为疼痛程度降低,患者行膝关节被动功能活动锻炼时耐受度增加,早期进行规范性功能康复锻炼可提高关节周围组织的延展性,降低关节周围瘢痕组织粘连,提高患膝活动度,增加手术满意度^[19]。在术后恶心、呕吐发生率方面,观察组低于对照组。

综上所述,经皮穴位电刺激可以降低患者术后疼痛程度,降低患者心理负担,能尽早使关节活动功能达到满意程度。同时,经皮穴位电刺激可保持术区皮肤完整性,对比于针刺避免了术区感染风险,易于被患者及医师接受。本研究的局限性在于疼痛程度采用VAS评分,实验数据的客观性不足;另一方面,样本量偏少,有待进一步扩充样本量进行验证。

参考文献

[1] Giwnewer U, Rubin G, Orbach H, et al. Treatment for Osteoarthritis of the Knee[J]. Harefuah, 2016, 155(7):403.
 [2] 许乐洋,张学林,杨丰建,等.老年患者全膝关节置换围术期疼痛管理[J].老年医学与保健,2018,24(4):470-472.
 [3] Gozani SN. Fixed-site high-frequency transcutaneous electrical nerve stimulation for treatment of chronic low back and lower extremity pain [J]. J Pain Res, 2016, 9:469-479.

[4] 陈创,李姗,唐朝正,等.经皮穴位电刺激对脑卒中患者下肢运动功能和ADL能力的影响[J].中国康复,2016,31(3):168-170.
 [5] 中华医学会骨科学分会.骨关节炎诊治指南(2007年版)[J].中华骨科杂志,2007,27(10):793-796.
 [6] 严广斌.视觉模拟评分法[J].中华关节外科杂志(连续型电子期刊),2014,8(2):273.
 [7] 卢爱军.全膝关节置换术围术期多模式联合镇痛的临床应用[J].湖北民族学院学报:医学版,2018,35(2):28-30.
 [8] 葛军昌,吴巨生,王鹏宇.连续收肌管阻滞联合膝关节周围局部浸润在全膝关节置换术后多模式镇痛的应用[J].全科医学临床与教育,2018,16(3):294-297.
 [9] úrsula Bueno do Prado Guirro, Elizabeth Milla Tambara, Fernanda Reinaldi Munhoz. Femoral nerve block: assessment of postoperative analgesia in arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction[J]. Brazilian Journal of Anesthesiology (English edition), 2013, 63(6):483-491.
 [10] 陈超,张一,郭海英,等.电针结合康复训练治疗全膝关节置换术后下肢肿胀疗效观察[J].山东中医药大学学报,2015,39(2):139-141.
 [11] 陈举.电针联合功能锻炼对膝关节炎全膝人工关节置换术后关节功能康复的临床观察[D].福州:福建中医药大学,2016.
 [12] 谢晶军,王丹,方剑乔.不同经穴经皮穴位电刺激对大鼠痛阈及血压调节效应的比较[J].中华中医药杂志,2015,30(11):4144-4146.
 [13] 郑荣芝,侯俊明,赵庆盼,等.经皮穴位电刺激复合静脉全麻对全子宫切除术后恶心呕吐的影响[J].陕西中医药大学学报,2018,41(3):46-49.
 [14] 韩济生.针麻镇痛研究[J].针刺研究,2016,41(5):377-387.
 [15] 陈雪,王保国,李锦,等.经皮穴位电刺激对经蝶垂体瘤切除患者围术期静脉全麻的影响[J].中国针灸,2013,33(8):732-736.
 [16] 于辉,祁雨艳,黄巍,等.经皮内关穴电刺激对乳腺癌术中心率和术后恶心、疼痛的影响[J].实用肿瘤学杂志,2012,26(4):324-327,335.
 [17] 王明山,陈怀龙,毕燕琳,等.经皮穴位电刺激对丙泊酚主导的全凭静脉麻醉的强化作用[J].临床麻醉学杂志,2008,24(8):726-728.
 [18] Arai YC, Kato N, Matsura M, et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation at the PC-5 and PC-6 acupoints reduced the severity of hypotension after spinal anaesthesia in patients undergoing Caesarean section[J]. Br J Anaesth, 2008, 100(1):78-81.
 [19] 秦呈燕,张海苓,贾存显.床旁训练对人工膝关节置换术后患者康复效果的临床研究[J].泰山医学院学报,2016,37(1):67-69.

(2019-01-02 收稿 责任编辑:王明)