

·临床研究·

经皮穴位电刺激对不可逆性牙髓炎患者下牙槽神经阻滞的影响

王浩然^{1,2} 管俊杰³ 王映¹ 李娜² 王静秋⁴ 葛良玉² 孟箭^{2,3}

¹蚌埠医学院 233000; ²徐州市中心医院 221000; ³南京中医药大学附属徐州市中心医院, 徐州 221000; ⁴扬州大学医学院 225000

通信作者:孟箭, Email: mrocket@126.com

【摘要】目的 评估应用经皮穴位电刺激(TEAS)对下颌磨牙不可逆性牙髓炎行开髓治疗时下牙槽神经阻滞(IANB)成功率、疼痛及焦虑状况的影响。**方法** 将2020年10月至2021年1月来自徐州市中心医院口腔科的48例因不可逆性牙髓炎需行开髓治疗患者使用Stata 12.0按1:1比例随机分为实验组(24例)和对照组(24例),将组别及处理方法的信息装入标有1~48序号的不透明信封,招募符合纳入标准的患者,在其接受TEAS治疗前由信息保管者交于针灸医生并实施信封内分组方案。实验组给予TEAS刺激患者双侧合谷穴与劳宫穴,强度为患者所能耐受的最大值。对照组刺激强度为0 mA。记录患者在TEAS刺激前(T0)、刺激结束后(T1)及开髓治疗期间(T2)的Heft-Parker视觉模拟量表(HP-VAS)值来计算疼痛评分,在T0、T1时使用焦虑视觉评分量表(VAS-A)记录患者的焦虑评分及患者IANB成功率。对于患者成功率使用卡方检验、其余数据使用两独立样本 t 检验。**结果** 实验组IANB成功率(79.2%)显著高于对照组(33.3%),差异有统计学意义($\chi^2=10.243, P=0.001$)。与对照组T1的HP-VAS值(88.0 ± 6.0) mm相比,实验组T1[(66.2 ± 5.2) mm]更低,差异有统计学意义($t=2.745, P=0.009$);与对照组T2[(65.4 ± 5.6) mm]相比,实验组T2的HP-VAS值(43.7 ± 5.4) mm也低,差异有统计学意义($t=2.786, P=0.008$);与对照组T0的HP-VAS值(92.1 ± 6.8) mm相比,对照组T1和T2的HP-VAS值均下降,差异有统计学意义($t_{T1}=3.951, P_{T1}=0.000; t_{T2}=3.035, P_{T2}=0.004$);对照组T1(88.0 ± 6.0) mm与T0(92.1 ± 6.8) mm相比,HP-VAS值差异无统计学意义($t=0.446, P=0.685$)。T1时,对照组VAS-A值(3.0 ± 0.2)高于实验组(1.1 ± 0.2),差异有统计学意义($t=6.379, P<0.001$);实验组患者经TEAS治疗后VAS-A值显著下降[T0(2.1 ± 0.4) cm、T1(1.1 ± 0.2) cm],差异有统计学意义($t=2.288, P=0.027$)。**结论** 在开髓治疗前应用TEAS能缓解患者疼痛,改善焦虑状态,提高下颌磨牙不可逆性牙髓炎患者IANB成功率。

【关键词】 牙髓炎; 下颌神经; 神经阻滞; 经皮穴位电刺激

基金项目:国家口腔疾病临床医学研究中心项目(NCRCO-202101);江苏省卫生计生委科研资助项目(H2017080);徐州市医学创新(技术攻关)团队(XWCX201604);徐州市科技项目(KC17196);蚌埠医学院研究生科研创新计划(Byycx20062)

引用著录格式:王浩然,管俊杰,王映,等.经皮穴位电刺激对不可逆性牙髓炎患者下牙槽神经阻滞的影响[J/OL].中华口腔医学研究杂志(电子版),2021,15(2):85-91.

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2021.02.004

Effect of transcutaneous acupoint electrical stimulation on inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis

Wang Haoran^{1,2}, Guan Junjie³, Wang Ying¹, Li Na², Wang Jingqiu⁴, Ge Liangyu², Meng Jian^{2,3}

¹Bengbu Medical College, Bengbu 233000, China; ²Xuzhou Central Hospital, Xuzhou 221000, China;

³Xuzhou Central Hospital Affiliated to Nanjing University of Chinese Medicine, Xuzhou 221000, China;

⁴Medical College of Yangzhou University, Yangzhou 225000, China

Corresponding author: Meng Jian, Email: mrocket@126.com

【Abstract】 Objective To evaluate the effect of percutaneous acupoint electrical stimulation (TEAS) on the success rate of alveolar nerve block (IANB), pain and anxiety in the treatment of

irreversible pulpitis of mandibular molars. **Methods** A total of 48 patients from the Department of Stomatology, Xuzhou Central Hospital from October 2020 to January 2021 who had irreversible pulpitis were randomly divided into experimental group (24 cases) and control group (24 cases) at ratio of 1:1 using STATA 12.0. The information of group and treatment method was put into an opaque envelope numbered 1 to 48, and the patients meeting the inclusion criteria were recruited. Before their TEAS treatment, the information keeper handed them over to the acupuncturist and implemented the grouping scheme in the envelope. The experimental group was given bilateral Hegu and Laogong acupoints stimulated by TEAS, and the intensity was the maximum that the patients could tolerate. The stimulus intensity in the control group was 0 mA. Heft-Parker Visual Analog Scale (HP-VAS) values were recorded before TEAS stimulation (T0), after stimulation (T1) and during myectomy (T2) to calculate pain scores. Visual Anxiety Scale (VAS-A) was used to record anxiety scores and IANB success rate of patients at T0 and T1. Chi-square test was used for the success rate of patients and two independent sample t test was applied for the remaining data. **Results** The success rate of IANB in the experimental group (79.2%) was significantly higher than that in the control group (33.3%), the difference was statistically significant ($\chi^2 = 10.243, P = 0.001$). The T1 pain score of the experimental group [(66.2 ± 5.2) mm] was lower than that of the control group (88.0 ± 6.0) mm, and the difference was statistically significant ($t = 2.745, P = 0.009$). Compared with the control group T2 [(65.4 ± 5.6) mm], the T2 pain score of the experimental group (43.7 ± 5.4) mm was also lower, the difference was statistically significant ($t = 2.786, P = 0.008$). Compared with the control group, T0 pain score (92.1 ± 6.8) mm, T1 and T2 pain score of the control group decreased, the difference was statistically significant ($t_{T1} = 3.951, P_{T1} = 0.000; t_{T2} = 3.035, P_{T2} = 0.004$). There was no significant difference in pain scores between T1 (88.0 ± 6.0) mm and T0 (92.1 ± 6.8) mm in the control group ($t = 0.446, P = 0.685$). At T1, the anxiety score of the control group (3.0 ± 0.2) was higher than that of the experimental group (1.1 ± 0.2), and the difference was statistically significant ($t = 6.379, P < 0.001$). Anxiety scores in the experimental group were significantly decreased after TEAS treatment [T0 (2.1 ± 0.4) cm, T1 (1.1 ± 0.2) cm] ($t = 2.288, P = 0.027$). **Conclusion** The application of TEAS before pulpitis can relieve pain, improve anxiety and improve the success rate of IANB in patients with irreversible pulpitis of mandibular molars.

【Key words】 Pulpitis; Mandibular nerve; Nerve block; Transcutaneous electrical acupoint stimulation

Fund programs: National Clinical Research Center for Oral Diseases(NCRCO-202101); Health and Family Planning Commission of Jiangsu Province (H2017080); Xuzhou Medical Innovation (Technology Tackling) Team (XWCX201604); Xuzhou Science and Technology Project (KC17196); Graduate Research Innovation Program of Bengbu Medical College (Byyxcx20062)

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2021.02.004

下颌磨牙骨皮质致密,行局部浸润麻醉效果较差,因此下牙槽神经阻滞麻醉(inferior alveolar nerve block, IANB)是行下颌磨牙牙髓手术中最常用的麻醉方法^[1]。有研究显示,对存在下颌磨牙不可逆性牙髓炎的患者中行 IANB 的失败率高达 44% ~ 88.3%^[2-5],对不可逆性牙髓炎的下颌磨牙进行开髓治疗时的疼痛控制仍是临床医生的一大挑战。为提高牙髓治疗期间 IANB 的有效性,一些研究提供了可能的解决方案,如术前给予布洛芬等非甾体抗炎药、地塞米松等甾体抗炎药^[6-7]、在麻醉药物当中加入佐剂硫酸镁^[1]、术前行冷冻疗法^[8]等。但这些方案存在一定争议,有研究表明术前口服布洛芬并

不能提高 IANB 的成功率^[9],同时口服非甾体类抗炎药有可能导致消化道溃疡、肝功能异常等不良反应^[10-11]。1984 年,我国卫生部将拔牙术认定为适宜在针刺下完成的 8 种术式之一^[12]。1997 年,美国国立卫生研究院也将针灸批准为可以用于治疗牙齿疼痛的辅助和替代疗法。有研究证实,不可逆性牙髓炎患者应用针刺获得的镇痛效应要优于单次应用 400 mg 布洛芬^[13],在根管治疗前应用针刺可以提高 IANB 对不可逆性牙髓炎的有效性^[14]。但针刺属于侵入性的有创治疗措施,针刺时会有疼痛及出血可能^[15],并且传统针刺往往需要受过专业训练的针灸医生完成,使得这项技术难以在现代化的口腔诊室

里加以普及。经皮穴位电刺激(transcutaneous electrical acupoint stimulation, TEAS)相较于传统针刺无创安全、操作简便,由经皮神经电刺激结合中医经络学说发展而来,是一种与电针有相似治疗作用的新型物理疗法^[16]。经皮神经电刺激对于慢性肌肉骨骼疼痛的治疗^[17]和术后镇痛^[18]等领域取得了良好的疗效。

但是经皮神经电刺激仅能对局部产生一定作用,而TEAS不仅在局部可起到作用,且有整体调节作用,可改善慢性疾病临床疗效^[19]。本研究采用前瞻性随机对照双盲临床试验,评估术前应用TEAS对下颌磨牙不可逆性牙髓炎行开髓治疗时IANB成功率的影响。

资料与方法

一、病例来源及分组方法

研究对象为2020年10月至2021年1月徐州市中心医院口腔科就诊的不可逆性牙髓炎患者。本研究为随机对照研究,TEAS干预组为实验组,假TEAS干预组为对照组,研究对象的IANB成功率为观测的结局指标,根据查阅文献及预实验,预计实验组的成功率为80%^[2-5,14],对照组的成功率为32%。设双侧检验 $\alpha=0.05$,把握度为90%。通过PASS 15计算出每组样本量为19名参与者,考虑失访以及拒访的情况为20%计算,最终至少需要的实验组和对照组各为24例,总计至少纳入48例研究对象。样本量估算完成后将所有患者使用Stata 12.0按1:1比例随机分为实验组和对照组,将组别及处理信息装入标有1~48序号的不透明信封,招募符合纳入标准的患者,在其接受TEAS治疗前由信息保管者交于针灸医生并实施信封内分组方案。患者、针灸医生、口腔医生以及数据统计人员均无法知晓分组方案,直至揭盲。所有患者治疗前使用改良牙科焦虑量表(The Modified Dental Anxiety Scale, MDAS)进行焦虑状态评分。该问卷共4个问题,每个问题包含5个单选选项,总分为4~20分。焦虑等级分4级:16分<非常焦虑(Ⅳ级)≤20分;13分≤紧张(Ⅲ级)≤16分;8分<有点紧张(Ⅱ级)≤12分;4分≤不紧张(Ⅰ级)≤8分。该问卷主要用于评估两组患者一般资料在焦虑方面有无差异。两组患者一般资料见表1,其年龄、性别、术前焦虑评分、术前疼痛评分和身体质量指数的差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

表1 本研究两组不可逆性牙髓炎患者的一般资料($n=24$)

项目	对照组	实验组	检验值	P值
性别[例(%)]			$\chi^2=0.333$	0.564
女	11(45.8)	13(54.2)		
男	13(54.2)	11(45.8)		
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	44.9±15.7	42.2±17.5	$t=0.563$	0.159
体质量指数(kg/m^2 , $\bar{x}\pm s$)	24.4±3.3	24.2±3.3	$t=0.21$	0.835
术前疼痛(mm, $\bar{x}\pm s$)	92.1±33.1	98.8±31.5	$t=-0.99$	0.322
术前焦虑(mm, $\bar{x}\pm s$)	1.6±1.7	2.1±1.9	$t=-1.011$	0.317
MDAS分级[例(%)]			$\chi^2=1.804$	0.071
Ⅰ级	17(70.8)	11(45.8)		
Ⅱ级	6(25.0)	10(41.7)		
Ⅲ级	1(4.2)	2(8.3)		
Ⅳ级	0(0.0)	1(4.2)		

注:MDAS为改良牙科焦虑量表

本研究获得徐州市中心医院生物医学研究伦理审查委员会批准(审批号:XZXY-LJ-20210128-007),所有患者均知情同意并签署知情同意书。

二、纳入及排除标准

1. 纳入标准:(1)年龄在18~80岁;(2)下颌磨牙活动性疼痛 Heft-Parker 视觉模拟量表(visual analogue pain scale, VAS)记录疼痛值(HP-VAS) > 54 mm;(3)下颌第1、2磨牙有冷热刺痛史,牙髓电测试阳性及冷测试后疼痛超过10 s不能自行缓解的患者;(4)根尖周X线表现正常。

2. 排除标准:(1)取穴部位存在皮损或感染;(2)取穴经络循序路线曾行手术、肢体神经受损;(3)术前使用抗炎镇痛药物或长期使用镇静药物及毒品者;(4)语言交流障碍,既往有精神疾病或中枢系统疾病;(5)妊娠、严重心肺脑肝肾疾病者;(6)体内存在置入物,如:植入性电生理装置、心脏支架和人工关节等;(7)正在参加其他临床实验者。

三、脱落标准

受试者完成TEAS治疗前,TEAS治疗后及开髓治疗期间所有量表即视为有效病例,有以下各项中任意一项则归为脱落,仅以完成数据有效:(1)患者不能耐受TEAS治疗而不愿继续参加本试验;(2)治疗期间出现严重并发症;(3)注射后15 min没有出现下唇麻木。一旦受试者脱落,病例不能被替换。研究者必须在病例报告中填写脱落原因,并尽可能与受试者联系,完成所能完成的评估项目,并将其最后一次的主要疗效检测结果转为最终结果进行统计分析,其病例报告表保留备查。对因不良事件而脱落的受试者,研究者应密切关注,直至不良

事件消失或平稳。

四、退出标准

(1)受试者在试验期间要求退出;(2)违反试验方案且沟通无效;(3)试验过程中出现严重不良事件者;(4)受试者死亡。受试者退出原因将被记录在病例报告表,同时退出病例不会被替换。

五、处理方法

治疗日由信息管理人员将装有分组信息及治疗方案的信封交与针灸医生,TEAS操作由同一位针灸医生进行。

1. 实验组:IANB前30 min,选取患者双侧合谷穴、劳宫穴,棉签蘸取75%乙醇溶液擦拭患者穴位区域皮肤,无创电极片连接经皮穴位电刺激仪(型号:HANS-100A)后贴于穴位区域皮肤,同侧腭穴连接一组导线,疏密波,频率为2 Hz/100 Hz,脉冲宽度0.2~0.6 ms,强度为患者所能耐受的最大值,以穴位处有酸麻胀痛“得气”感为度。刺激时间为30 min。

2. 对照组:打开经皮穴位电刺激仪,但不予任何刺激,同时保证仪器运行指示灯在患者视线内,并告知对照组患者行TEAS时,参与者不会有任何感觉。余操作均与TEAS组一致。

TEAS刺激结束时,所有患者由同一名无法获知患者分组情况口腔医生使用一次性无菌注射器(山东威高,20100031)27-G(33 mm),抽取2 mL的2%利多卡因溶液(上海朝晖,1909J08),以1 mL/min的速度注射,完成IANB。在麻醉药物注射前,所有患者将进行血液回抽试验,注射后15 min没有出现下唇麻木的患者将被认定为IANB失败,并进行牙周韧带麻醉注射以完成治疗。出现口唇麻木的患者进行开髓处理。

六、观察指标

在TEAS刺激前(T0)、刺激结束后(T1)及开髓治疗期间(T2),患者将被要求使用HP-VAS进行疼痛评测。该量表是长度为170 mm的直线。

在T0、T1对患者进行焦虑视觉模拟量表(visual analogue scale for anxiety, VAS-A)进行焦虑评分。该量表为10 cm长的直线^[20]。

记录两组患者IANB的成功率。成功判别标准:HP-VAS≤54 mm时,认定IANB成功;VAS>54 mm时认定IANB失败^[2-3]。

七、统计学处理方法

所有数据以SPSS 25.0软件进行统计处理。计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示;对于两组患者成功率使用卡

方检验;其余资料使用两独立样本 t 检验。以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

结 果

本研究最终共有49例符合纳入标准的患者进入临床试验,研究过程中实验组中有1例患者因无法忍受电刺激而脱落,最终每组有24例患者资料纳入分析。本研究入组的患者IANB未出现失败,均由同一位高年资医师操作麻醉。

一、两组患者下牙槽神经阻滞麻醉成功率及疼痛状况比较

实验组与对照组IANB的成功率分别为79.2% (19例)及33.3% (8例),差异有统计学意义($\chi^2 = 10.243, P = 0.001$)。如图1所示,与对照组T1的HP-VAS值(88.0 ± 6.0) mm相比,实验组T1 [66.2 ± 5.2] mm更低,差异有统计学意义($t = 2.745, P = 0.009$);与对照组T2 [65.4 ± 5.6] mm相比,实验组T2的HP-VAS值(43.7 ± 5.4) mm也低,差异有统计学意义($t = 2.786, P = 0.008$);与对照组T0的HP-VAS值(92.1 ± 6.8) mm相比,对照组T1和T2的HP-VAS值均下降,差异有统计学意义($t_{T1} = 3.951, P_{T1} = 0.000$; $t_{T2} = 3.035, P_{T2} = 0.004$);对照组T1 (88.0 ± 6.0) mm与T0 (92.1 ± 6.8) mm相比,HP-VAS值差异无统计学意义($t = 0.446, P = 0.685$)。

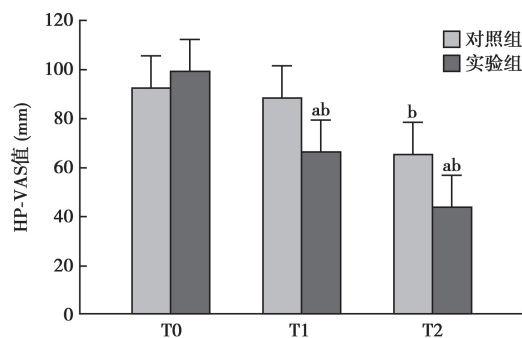


图1 两组不可逆性牙髓炎患者疼痛状况的比较($\bar{x} \pm s$, 24例/组)
注:与对照组相比, $^a P < 0.05$;与T0相比, $^b P < 0.05$;HP-VAS为Heft-Parker视觉模拟量表

二、两组患者治疗前后焦虑状况比较

由图2和表2可见,T1时对照组VAS-A值(3.0 ± 0.2)高于实验组(1.1 ± 0.2),差异有统计学意义($t = 6.379, P < 0.001$);实验组患者经TEAS治疗后VAS-A值显著下降[T0(2.1 ± 0.4) cm、T1(1.1 ± 0.2) cm],差异有统计学意义($t = 2.288, P = 0.027$)。

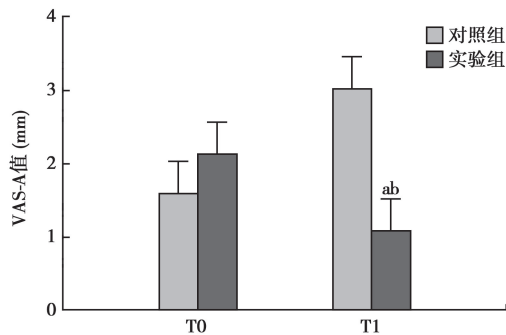


图2 两组不可逆性牙髓炎患者焦虑状况的比较($\bar{x} \pm s$, 24例/组)
注:与对照组相比,^a $P < 0.05$;与T0相比,^b $P < 0.05$;VAS-A为焦虑视觉模拟量表

表2 两组不可逆性牙髓炎患者不同时期焦虑视觉模拟量表(VAS-A)值比较($\bar{x} \pm s$)

组别	T0	T1	t值	P值
对照组	1.6±0.4	3.0±0.2	3.436	0.001
实验组	2.1±0.4	1.1±0.2	2.288	0.027
t值	1.011	6.379		
P值	0.317	<0.001		

讨论

不可逆性牙髓炎患者IANB的成功率低于炎症因素有关,不可逆性牙髓炎发作时以长达几分钟至几小时的锐痛为主,此种状态下,牙髓处于一种高炎症状态。局部组织液的pH值降低,从而在很大程度上降低了麻醉药物渗透至神经鞘和膜的总量,这导致麻醉剂在神经内的离子形式减少,从而降低了麻醉的效果,IANB效果不充分^[21]。在局部炎症刺激下周围神经生长,当神经末梢进入病变牙髓,感受区面积增加,神经元也更容易感受到疼痛刺激,引起疼痛敏感。并且利多卡因等药物主要通过阻断钠通道,干扰神经传导而起到镇痛效应,此时在炎症反应中大量释放的前列腺素E2将改变神经疼痛感受器中钠通道的分布及作用,使对利多卡因不敏感类型的钠通道敏感性至少提高2倍,导致镇痛效果下降^[22-23]。某些心理因素也可能会导致IANB的失败,10%~60%的患者都可能存在不同程度的牙科焦虑症^[24],口腔手术对于一部分患者而言是强烈的应激事件,会导致患者表现出焦虑、恐惧、紧张等不良情绪,这种心理上的变化可能导致躁动、合作性下降等异常外显行为,患者的疼痛阈值也将下降,对刺激产生放大性的反应^[20]。因此,本研究将患者术前焦虑状况纳入分析,两组患者术前焦虑

分级及评分无明显差异具有可比性。同时发现实验组患者T1得分较T0低,且差异具有统计学意义,TEAS能够降低患者焦虑评分,改善患者焦虑状态,与先前研究结果一致^[25]。对照组焦虑评分T1高于T0,这可能与患者疼痛感觉未明显改善有关。对照组的T1与T0疼痛评分无明显变化($P = 0.685$)。对照组刺激前后患者疼痛感觉无明显改善,可能会使患者对此麻醉方式有疑虑,从而担心随后的开髓治疗。故对照组患者在TEAS后焦虑评分T1较T0高。

本研究结果显示,TEAS能够有效降低牙髓炎患者术前及术中疼痛($P < 0.05$),此结果的主要原因是原于TEAS的镇痛效应。TEAS的镇痛效应主要通过电生理和神经化学两种途径达成。Wall及Melzack^[26]所提出的闸门控制理论认为:T细胞是脊髓角中疼痛传导的第一级细胞,相当于疼痛传导的闸门,而存在于T细胞周围的SG细胞则相当于锁,当通过外周刺激增强A β 纤维内的信息传入,能够使SG细胞效应增强,抑制T细胞对疼痛的传导,此时闸门关闭,进行手术操作产生的伤害信号在C纤维中的传导受到抑制,疼痛减轻(图3)。

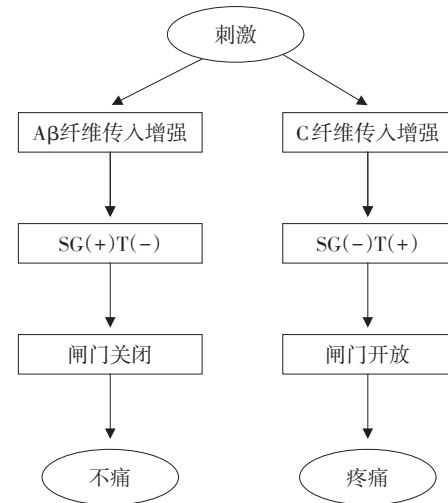


图3 经皮穴位电刺激镇痛的可能机制——电生理途径

不过这一作用机制的特点,要求电刺激必须要在痛点周围、与痛点由相同外周神经支配或疼痛部分相同脊髓节段区域进行刺激,否则无效,因此使TEAS发挥镇痛效应更多的是神经化学途径,电刺激能引起神经系统产生多种化学物质,包括5-羟色胺、去甲肾上腺素等神经递质和强啡肽、脑啡肽、内啡肽等多种内源性阿片肽,阿片肽能够激动阿片受体,使突触后膜超极化,干扰疼痛冲动的传导。同

时电刺激的参数也是内源性阿片肽产生的影响因素之一,频率为2 Hz时可以激活内啡肽、脑啡肽,频率为100 Hz时可以激活强啡肽的释放,本研究采用频率为2/100 Hz的疏密波,能使脑和脊髓同时释放上述肽类物质,并且患者不宜产生耐受,是TEAS镇痛的常用参数方案。同时穴位的选择遵从“经脉所过,主治所及”的原则取手阳明大肠经,因其经脉循行“其支者……贯颊,入下齿中”,根据气至病所,且《针灸集要》有言“下牙痛,灸龙玄、三间,泄合谷”,现代研究中也证实刺激合谷穴能够起到全身镇痛的效用,其中又以头颈部手术效力最佳,由中华医学学会麻醉学分会制定的围手术期穴位刺激专家共识中也推荐了术中镇痛取合谷等穴位的方案。

TEAS由传统针灸治疗一步步衍生而来。针灸需结合针刺及热灸分别产生的力与热刺激,才能起到调节生理功能作用,而电针利用电流替代了力与热刺激,简化了临床操作。但针灸及电针都对施治人员有较高操作技术要求并且都属于有创性操作。TEAS不须专业技术人员指导参与,且具无创伤、可定量描述、生理干扰小及无毒副作用、携带方便等诸多优势^[15]。TEAS无创安全,医患群体接受度高,牙科医生在最小的学习成本下即能掌握使用,值得在临床推广使用。另外针灸的实际效果效果存在一定的个体差异性,一些患者对该技术并不敏感,这可能与脑内抗阿片肽分泌旺盛有关,仍需因人制宜辩证使用。

本研究的不足之处有:因所采用的刺激参数、干预时机的选择主要基于其他外科领域应用的经验,在方案的制定上可能仍需进一步验证加以改进。同时本研究没有同超前服药、局部麻醉药物中加入佐剂、冰冻疗法、电针等干预方式进行横向对比。另外本研究样本量较小,可能存在一定偏倚。此外,TEAS操作能否由一位非专业针灸医生进行,该结果与同一位针灸医生操作的差异性如何,是否易于在口腔医生群体中推行,也可作为今后的研究方向。

本研究的结果显示,应用TEAS能够显著提高不可逆性牙髓炎患者行IANB的成功率(79.2% vs 33.3%, $P < 0.05$)。证实在开髓治疗前应用TEAS能缓解患者疼痛,改善焦虑状态,提高下颌磨牙不可逆性牙髓炎患者IANB成功率,与针刺干预效果一致。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Mousavi SA, Sadaghiani L, Shahnasari S, et al. Effect of magnesium sulphate added to lidocaine on inferior alveolar nerve block success in patients with symptoms of irreversible pulpitis: a prospective, randomized clinical trial[J]. *Int Endod J*, 2020, 53(2):145-153. DOI:10.1111/iej.13186.
- [2] Parirokh M, Sadr S, Nakhaee N, et al. Efficacy of supplementary buccal infiltrations and intraligamentary injections to inferior alveolar nerve blocks in mandibular first molars with asymptomatic irreversible pulpitis: a randomized controlled trial[J]. *Int Endod J*, 2014, 47(10):926-933. DOI:10.1111/iej.12236.
- [3] Shadmehr E, Aminozarbian MG, Akhavan A, et al. Anaesthetic efficacy of lidocaine/clonidine for inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis[J]. *Int Endod J*, 2017, 50(6):531-539. DOI:10.1111/iej.12659.
- [4] Aggarwal V, Singla M, Miglani S. Comparative Evaluation of Anesthetic Efficacy of 2% Lidocaine, 4% Articaine, and 0.5% Bupivacaine on Inferior Alveolar Nerve Block in Patients with Symptomatic Irreversible Pulpitis: A Prospective, Randomized, Double-blind Clinical Trial[J]. *J Oral Facial Pain Headache*, 2017, 31(2):124-128. DOI:10.11607/ofph.1642.
- [5] Fowler S, Drum M, Reader A, et al. Anesthetic Success of an Inferior Alveolar Nerve Block and Supplemental Articaine Buccal Infiltration for Molars and Premolars in Patients with Symptomatic Irreversible Pulpitis[J]. *J Endod*, 2016, 42(3):390-392. DOI:10.1016/j.joen.2015.12.025.
- [6] Nusstein JM. Preoperative oral use of Ibuprofen or dexamethasone may improve the anesthetic efficacy of an inferior alveolar nerve block in patients diagnosed with irreversible pulpitis[J]. *J Evid Based Dent Pract*, 2013, 13(3):102-103. DOI:10.1016/j.jebdp.2013.07.007.
- [7] Shahi S, Mokhtari H, Rahimi S, et al. Effect of premedication with ibuprofen and dexamethasone on success rate of inferior alveolar nerve block for teeth with asymptomatic irreversible pulpitis: a randomized clinical trial[J]. *J Endod*, 2013, 39(2):160-162. DOI:10.1016/j.joen.2012.10.011.
- [8] Brignardello-Petersen R. Cryotherapy may increase the success rate of inferior alveolar nerve block in patients with symptomatic irreversible pulpitis who undergo endodontic treatment[J]. *J Am Dent Assoc*, 2019, 150(12):e221. DOI:10.1016/j.adaj.2019.07.009.
- [9] Oleson M, Drum M, Reader A, et al. Effect of preoperative ibuprofen on the success of the inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis[J]. *J Endod*, 2010, 36(3):379-382. DOI:10.1016/j.joen.2009.12.030.
- [10] 金文渊,刘育辰,张安英,等. 抗炎风湿关节炎天然产物研究进展[J]. *中成药*, 2020, 42(7):1851-1857. DOI:10.3969/j.issn.1001-1528.2020.07.034.
- [11] Hsiao HB, Wu JB, Lin WC. Anti-arthritis and anti-inflammatory effects of (-)-Epicatechin-3-O-β-D-allopyranoside, a constituent

- of *Davallia formosana* [J]. *Phytomedicine*, 2019, 52: 12-22. DOI: 10.1016/j.phymed.2018.09.192.
- [12] 韩济生. 针麻镇痛研究[J]. 针刺研究, 2016, 41(5): 377-387. DOI: 10.13702/j.1000-0607.2016.05.001.
- [13] Brignardello-Petersen R. Acupuncture seems to result in a higher reduction in pain compared with a single 400 milligram dose of ibuprofen in patients with irreversible pulpitis [J]. *J Am Dent Assoc*, 2018, 149(7): e108. DOI: 10.1016/j.adaj.2018.01.042.
- [14] Jalali S, Moradi Majd N, Torabi S, et al. The Effect of Acupuncture on the Success of Inferior Alveolar Nerve Block for Teeth with Symptomatic Irreversible Pulpitis: A Triple-blind Randomized Clinical Trial [J]. *J Endod*, 2015, 41(9): 1397-1402. DOI: 10.1016/j.joen.2015.04.026.
- [15] 周鹏, 宋雨桐, 张阔, 等. 经皮穴位电刺激对大脑神经功能活动影响研究进展[J]. *航天医学与医学工程*, 2019, 32(5): 463-470. DOI: 10.16289/j.cnki.1002-0837.2019.05.013.
- [16] 王海燕, 王慧, 韩冲芳, 等. 肩胛上神经阻滞联合经皮穴位电刺激治疗粘连性肩关节囊炎的疗效观察[J]. *中国疼痛医学杂志*, 2020, 26(10): 778-781. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9852.2020.10.011.
- [17] Johnson M, Martinson M. Efficacy of electrical nerve stimulation for chronic musculoskeletal pain: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Pain*, 2007, 130(1-2): 157-165. DOI: 10.1016/j.pain.2007.02.007.
- [18] Bjordal JM, Johnson MI, Ljunggreen AE. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) can reduce postoperative analgesic consumption. A meta-analysis with assessment of optimal treatment parameters for postoperative pain [J]. *Eur J Pain*, 2003, 7(2): 181-188. DOI: 10.1016/S1090-3801(02)00098-8.
- [19] 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. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2016.06.023.
- [20] Stamenkovic DM, Rancic NK, Latas MB, et al. Preoperative anxiety and implications on postoperative recovery: what can we do to change our history [J]. *Minerva Anesthesiol*, 2018, 84(11): 1307-1317. DOI: 10.23736/S0375-9393.18.12520-X.
- [21] 李永强, 张明秀, 张艳芬, 等. 术前口服用药对不可逆性牙髓炎患者下牙槽神经阻滞影响的研究[J]. *实用口腔医学杂志*, 2019, 35(3): 464-467. DOI: 10.3969/j.issn.1001-3733.2019.03.034.
- [22] 陶然, 蒋勇. 电压门控钠离子通道 Nav1.8 在人牙髓组织中表达的初步研究[J]. *中华口腔医学杂志*, 2012, 47(3): 177-181. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2012.03.012.
- [23] Coward K, Plumpton C, Facer P, et al. Immunolocalization of SNS/PN3 and NaV/SNS2 sodium channels in human pain states [J]. *Pain*, 2000, 85(1-2): 41-50. DOI: 10.1016/s0304-3959(99)00251-1.
- [24] Wang MC, Vinall-Collier K, Csikar J, et al. A qualitative study of patients' views of techniques to reduce dental anxiety [J]. *J Dent*, 2017, 66: 45-51. DOI: 10.1016/j.jdent.2017.08.012.
- [25] Wiles MD, Mamdani J, Pullman M, et al. A randomised controlled trial examining the effect of acupuncture at the EX-HN3 (Yintang) point on pre-operative anxiety levels in neurosurgical patients [J]. *Anaesthesia*, 2017, 72(3): 335-342. DOI: 10.1111/anae.13785.
- [26] Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: a new theory [J]. *Science*, 1965, 150(3699): 971-979. DOI: 10.1126/science.150.3699.971.
- (收稿日期: 2021-01-19)
(本文编辑: 王嫚)