

## 经皮神经电刺激联合颈肌牵伸治疗躯体性耳鸣的临床研究\*

陶泉<sup>1,2</sup> 周璇<sup>1,2</sup> 杨晓颜<sup>1,2</sup> 刘刚<sup>1,2</sup> 冯宇伟<sup>1,2</sup> 毛琳<sup>1,2</sup> 杜青<sup>1,2</sup>

## 摘要

**目的:**研究经皮电神经刺激(TENS)联合颈肌牵伸治疗对躯体性耳鸣患者的影响。

**方法:**46例单侧耳鸣患者按就诊顺序交叉分为2组,TENS组(23例,男17例,女6例,平均年龄32.9岁),TENS联合颈肌牵伸组(23例,男15例,女8例,平均年龄34.1岁)。评定2组治疗前后耳鸣响度(VAS)和耳鸣侧胸锁乳突肌与上斜方肌静态表面肌电位值的变化。

**结果:**治疗1月后,TENS组治疗前后耳鸣响度平均分VAS从5.2降为3.8( $P < 0.05$ ),TENS联合颈肌牵伸组耳鸣响度平均分VAS从5.9降为3.1( $P < 0.01$ ),两组间比较 $P < 0.05$ 。治疗前后耳鸣侧胸锁乳突肌静息电位值TENS组分别为 $2.8 \pm 1.7$ 与 $2.2 \pm 1.7$ ( $P < 0.05$ ),TENS联合颈肌牵伸组为 $2.9 \pm 1.5$ 与 $2.1 \pm 1.1$ ( $P < 0.01$ )。耳鸣侧上斜方肌静息电位值TENS组治疗前后分别为 $4.1 \pm 1.6$ 与 $2.6 \pm 2.1$ ( $P < 0.05$ ),TENS联合颈肌牵伸组为 $4.2 \pm 1.3$ 与 $2.3 \pm 1.2$ ( $P < 0.01$ ),两组治疗前后耳鸣侧紧张肌静息电位值变化均明显,两组间比较联合治疗组具有显著性差异, $P < 0.05$ 。TENS组有效率为47.8%,TENS联合颈肌牵伸组有效率为65.2%,两组间比较 $P < 0.05$ 。

**结论:**TENS联合颈肌牵伸是治疗躯体性耳鸣的有效方法。

**关键词** 经皮电神经刺激;颈肌牵伸练习;躯体耳鸣;表面肌电图;耳鸣响度

**中图分类号:**R764,R493 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-1242(2014)-03-0253-03

耳鸣是在无外界相应声源或外界刺激的情况下耳内有响声的一种主观感觉。约20%的人在一生中会有耳鸣体验。耳鸣是一种常见的临床症状,通常扰人烦恼、睡眠障碍、注意力不集中、影响工作、学习和生活,严重者可以引起抑郁和焦虑。耳鸣原因很多而且复杂,常见的引起耳鸣症状疾病涉及多个临床学科,因此,耳鸣的客观诊断相对困难。近年国外学者发现有一种耳鸣与躯体功能障碍有关,被称为躯体性耳鸣(somatic tinnitus)<sup>[1]</sup>。躯体性耳鸣是由于头、颈及下颌肌紧张与不平衡引起的一种耳鸣。其特征为耳鸣与肌肉紧张位于身体同侧;没有发现任何前庭或者神经病理改变;纯音听阈测定显示左右耳听力对称,并在正常听阈范围<sup>[2]</sup>。躯体性耳鸣受躯体刺激的调节。头颈肌收缩既能使80%耳鸣患者改变耳鸣特性,又能使50%非耳鸣人群诱发耳鸣<sup>[3]</sup>。Bjorne<sup>[4]</sup>发现相当部分耳鸣患者病因不在耳部,而与头颈部肌肉紧张有关且肌紧张一旦缓解,耳鸣随之减轻或消失。本研究探讨经皮电神经刺激(transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS)治疗颈部肌紧张所致躯体性耳鸣的疗效。

## 1 资料与方法

## 1.1 一般资料

病例入选标准:应用Levine头颈肌抗阻力收缩调节耳鸣方法<sup>[5]</sup>与Bjorne躯体耳鸣判断标准进行筛选<sup>[4]</sup>。排除标准:①不能理解研究要求、不能完成规定动作、不能报告结果者;②听力、耳部与神经学检查异常者;③具有焦虑症、抑郁症及其他精神躯体障碍病症者;④合并椎动脉型、脊髓型及混合型颈椎病。

46例单侧耳鸣患者按就诊顺序交叉分配到TENS组、TENS联合颈肌牵伸练习组。TENS组:23例,男17例,女6例,平均年龄32.9岁,平均病程2.8年,合并颈椎病症状5例;TENS联合颈肌牵伸练习组:23例,男15例,女8例,平均年龄34.1岁,平均病程2.4年,合并颈椎病症状6例;组间一般资料比较差异无显著性。

## 1.2 治疗方法

TENS治疗:患者仰卧放松位。电极放置于C2两侧,正极置于耳鸣同侧。起初输出低剂量,合适剂量后电流恒定,脉冲频率1—200Hz,脉冲时间100ms,电流强度变化范围0—100mA。输出模式:6Hz双向直角波,刺激10min,随后

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2014.03.012

\*基金项目:上海交通大学医学院附属新华医院基金项目(11YJ015)

1 上海交通大学医学院附属新华医院康复科,200092; 2 上海市小儿外科临床医学中心

作者简介:陶泉,男,副主任医师;收稿日期:2013-02-22

40Hz,刺激10min。每天1次,每次20min,连续治疗1个月。

颈肌牵伸练习:目的是实现肌肉的对称性,减少颈部肌肉紧张程度。涉及肌肉有:斜方肌、颈夹肌、肩胛提肌和胸锁乳突肌。具体练习方法:站立或坐位,下沉双肩,膈式呼吸;头颈后伸至垂直位,挺胸;头颈垂直轻轻向天花板伸展;下颌后缩,在颅骨基底稍下方颈部有牵伸感。最后,头向左右轻轻旋转。颈肌伸展练习每天做3遍,每次牵伸10s,连续1个月。

### 1.3 评定

治疗前与治疗结束时(治疗1个月后)均对以下内容进行评定。

**1.3.1** 耳鸣响度评定:应用VAS法对患者治疗前后耳鸣响度进行评定,0分为耳鸣消失,10分为耳鸣最重。

**1.3.2** 颈肌表面肌电检查:表面肌电信号采集:应用加拿大Thought Technology公司生产的二十通道生物机能实验系统以及Flex Comp Infiniti表面肌电分析系统。为了表面肌电检查操作方便和结果准确,选择胸锁乳突肌和上斜方肌进行表面肌电信号采集。肌电信号数据采集频率为2048Hz,电位单位为微伏( $\mu\text{V}$ ),记录电位单位变化为波幅的改变。用仪器自带Biograph Infiniti软件对原始数据进行数据分析处理。使用Ag/AgCl表面电极,电极置于肌腹,每次对采集部位用75%酒精棉球脱脂清洁,所有数据均在卧位静息状态下获得。

**1.3.3** 临床疗效评定。治愈:耳鸣消失;有效:耳鸣减轻;无效:治疗前后耳鸣响度不变或加重。

### 1.4 统计学分析

应用SPSS 13.0统计学软件进行分析,计数资料用百分率表示, $\chi^2$ 检验; $t$ 检验。 $P < 0.05$ 为显著差异性。

## 2 结果

治疗1个月后,TENS组治疗前后耳鸣响度平均分VAS从5.2降为3.8, $P < 0.05$ ;TENS联合颈肌牵伸组耳鸣响度平均分VAS从5.9降为3.1, $P < 0.01$ 。两组间比较 $P < 0.05$ 。

两组耳鸣患者治疗前后耳鸣侧颈肌静息电位变化见表1。治疗前后耳鸣侧胸锁乳突肌静息电位值TENS组有显著性差异( $P < 0.05$ );TENS联合颈肌牵伸组治疗前后有极显著性差异( $P < 0.01$ )。耳鸣侧上斜方肌静息电位值TENS组治疗前后差异有显著性( $P < 0.05$ );TENS联合颈肌牵伸组治疗前后差异有极显著性( $P < 0.01$ )。两组治疗前后耳鸣侧紧张肌静息电位值变化均较为明显,两组间比较,联合治疗组具差异有显著性( $P < 0.05$ )。

两组耳鸣患者治疗前后疗效比较见表2。TENS联合颈肌牵伸组总有效率与TENS组比较有显著差异性( $P < 0.05$ )。

表1 二组耳鸣侧治疗前后肌电活动比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	胸锁乳突肌		上斜方肌		P值
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	
TENS组	23	2.8±1.7	2.2±1.7	4.1±1.6	2.6±2.1	<0.05
TENS联合颈肌牵伸组	23	2.9±1.5	2.1±1.1	4.2±1.3	2.3±1.2	<0.01

表2 二组耳鸣患者治疗前后疗效比较 (例)

组别	例数	治愈	有效	无效	加重	总有效率(%)
TENS组	23	3	8	9	1	47.8
TENS联合颈肌牵伸组	23	4	11	8	0	65.2

## 3 讨论

耳鸣是临床常见而难治症状之一。耳部疾患中约80%出现耳鸣,其中仅5%病因明确<sup>[6]</sup>。躯体性耳鸣与同侧头颈部躯体疾病相关<sup>[7]</sup>。研究表明,上颈区域和头部疾病能激活躯体感觉系统,加剧或诱发耳鸣<sup>[3]</sup>。躯体性耳鸣患者的躯体感觉系统与听觉系统之间存在神经联系。Young<sup>[7]</sup>认为耳鸣产生于听觉通路神经元异常活动,而头颈部肌肉收缩的躯体刺激通过多突触通路解除同侧耳蜗核抑制,使听觉通路神经元产生兴奋性活动引起耳鸣。人体解剖结构显示躯体性耳鸣的感觉输入来自:①面部通过三叉神经脊髓三叉束;②外耳、中耳通过面神经、舌咽神经、迷走神经共同脊髓束;③颈部通过C2背根与楔束汇合于髓质下部共同区域脊髓躯体感觉核(medullary somatosensory nuclei,MSN),MSN纤维投射到同侧耳蜗背核(dorsal cochlear nucleus,DCN)。激活MSN-DCN通路解除DCN抑制。由于DCN抑制作用减少,使DCN投射到其他中枢的活动增加,最后使听觉结构激活产生耳鸣。

临床上因颈部外伤、劳损、退变和炎症引起颈部疾病诱发耳鸣的现象不少见,以往对这一现象解释更多是从颈部疾病引起椎动脉供血不足,导致耳迷路异常或有关脑神经核团缺血出现耳鸣。Levine<sup>[8]</sup>研究发现,肌肉紧张与痉挛引起的躯体性耳鸣并不是由耳内神经压迫或者血管收缩引起,而是由头颈部肌紧张的肌梭发出感觉信号与耳蜗声音信号在耳蜗背侧核汇聚相互作用形成的。洪国威<sup>[9]</sup>对躯体性耳鸣诱发因素进行回顾性研究发现,多数患者出现耳鸣前有明确的头颈部创伤病史,反复头颈肩臂疼痛等,由此认为躯体耳鸣与头颈部损伤相关。有文献报道<sup>[10]</sup>上颈部疾病,如枕寰关节、寰枢关节半脱位引起颈部肌紧张、椎动脉供血不足以及颈脊神经和交感神经受刺激,从而使面部三叉神经、迷走神经以及副神经等神经信号减弱,导致耳鸣侧的胸锁乳突肌和上斜方肌张力增高,容易引起耳鸣。

自20世纪60年代以来,临床上应用电刺激耳前皮肤、乳突及耳蜗等抑制耳鸣<sup>[11]</sup>。Portmann<sup>[12]</sup>用电刺激使87%耳鸣抑

制。Hazell<sup>[13]</sup>报道电刺激耳鸣抑制是频率依赖性的,低频刺激效果更好。Vernon 和 Fenwick<sup>[14]</sup>在耳鸣患者耳前和耳后电刺激,发现28%耳鸣强度减少,安慰治疗仅2%改善。耳廓和颈部受C1—C3神经支配,C1—C3投射至DCN。近耳经皮电刺激对耳蜗无影响,但通过刺激躯体感觉对听觉神经系统产生影响。TENS作用于C2区域,通过躯体感觉通路增加DCN活性,即增加DCN对CNS抑制作用,从而对躯体性耳鸣起到治疗作用<sup>[15]</sup>。

低频电刺激治疗耳鸣得到许多研究证实。陶泉等<sup>[16]</sup>应用TENS治疗头颈肌紧张引起躯体性耳鸣,平均耳鸣响度由5.7降为5.1,患者主观感受显著改善。Sven Vanneste<sup>[2]</sup>临床研究证明C2神经对应区域应用TENS治疗躯体性耳鸣,治疗前后立即比较VAS分数,变化有显著差异,治疗有效率为43%。Kapkin等<sup>[17]</sup>应用TENS治疗主观性耳鸣患者,有效率为42.8%。本项研究TENS组治疗前后耳鸣响度平均分VAS从5.2降为3.8,有效率为47.8%;TENS联合颈肌牵伸组耳鸣响度平均分VAS从5.9降为3.1,有效率为65.2%。结果表明TENS联合颈肌牵伸对缓解耳鸣效果更好。在TENS组1例患者耳鸣加重,其原因可能是病程较长,在参与治疗期间出现焦虑所致。

有研究显示,躯体性耳鸣与胸锁乳突肌和上斜方肌等之间存在紧密联系<sup>[11]</sup>。在本项研究中,选择与耳鸣同侧的表浅的胸锁乳突肌与斜方肌进行电生理检查,观察耳鸣程度与肌紧张之间联系。2组治疗前后耳鸣侧紧张肌静息电位波幅值变化均明显,2组间比较,联合治疗组耳鸣缓解更显著。耳鸣响度VAS评分改善与肌肉静息电位波幅的减小亦即肌肉紧张度的降低正相关。

躯体感觉系统在耳鸣发生中起一定作用,这意味着有一部分患者将从躯体感觉系统的适当激活中受益。头颈肌牵伸练习是通过恢复头颈部肌肉对称性和肌肉平衡以激活躯体感觉系统为基础的治疗方法,在医生指导和监督下由患者完成肌肉牵伸活动,目的是缓解耳鸣并保持治疗效果。David等<sup>[1]</sup>通过对比研究评估由牵伸、姿势训练与耳针构成综合疗法对耳鸣患者的影响,这种联合治疗集中在躯体感觉因素如肌紧张、肌肉机能障碍、颈部与下颌的活动障碍及其相关的耳鸣。治疗前后及3个月VAS评分随访结果显示耳鸣显著改善。所以,躯体感觉刺激是治疗躯体性耳鸣的有效方法。本结果显示头颈部牵伸练习构成的躯体感觉刺激能有效缓解耳鸣,支持前述观点,采用综合疗法较单项治疗躯体性耳鸣效果更为理想。

## 参考文献

[1] David LH, Grenner J, Sjö Dahl C. The effect of a new treatment based on somatosensory stimulation in a group of pa-

tients with somatically related tinnitus[J]. *International Tinnitus Journal*, 2009, 15(1):94—99.

- [2] Sven Vanneste S, Plazier M, Van de Heyning P, et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) of upper cervical nerve (C2) for the treatment of somatic tinnitus[J]. *Exp Brain Res*, 2010, 204:283—287.
- [3] Carina AC, Rocha B, Sanchez TG. Myofascial trigger points: another way of modulating tinnitus[J]. *Progress in Brain Research*, 2007, 166:209—214.
- [4] Björne A. Assessment of temporomandibular and cervical spine disorders in tinnitus patients[J]. *Progress in Brain Research*, 2007, 166 :215—219.
- [5] Levine RA, Abel M, Cheng H. CNS somatosensory-auditory interactions elicit or modulate tinnitus[J]. *Experimental Brain Research*, 2003, 153:643—648.
- [6] Axelsson A, Ringdahl A. Tinnitus: a study of its prevalence and characteristics[J]. *Audiology*, 1989, 23: 53—62.
- [7] Young ED, Nelken I, Conley RA. Somatosensory effects on neurons in dorsal cochlear nucleus[J]. *Neurophysiol*, 1995, 73: 743—765.
- [8] Levine RA. Somatic (craniocervical) tinnitus and the dorsal cochlear nucleus hypothesis[J]. *Am J Otolaryngol*, 1999, 20(6): 351—362.
- [9] 洪国威. 体觉性耳鸣的临床研究[J]. *中国眼耳鼻喉科杂志*, 2012, 12(2):95—97.
- [10] Cowin R, Bryner P. Hearing Loss, Otagia and Neck Pain: A Case Report on Long-Term Chiropractic Care That Helped to Improve Quality of Life[J]. *Chiropr J Aust*, 2002, 32:119—30.
- [11] Aran JM, Wu ZY, Charle de Sauvage R, et al. Electrical stimulation of the ear :experimental studies[J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 1983, 92:614—620.
- [12] Portmann M, Cazals Y, Negrevergne M, et al. Temporary tinnitus suppression in man through electrical stimulation of the cochlea[J]. *Acta Otolaryngol*, 1979, 87:294—299.
- [13] Hazell JM, Jastreboff PJ, Meerton LE, et al. Electrical tinnitus suppression: frequency dependence of effects[J]. *Audiology*, 1993, 32:68—77.
- [14] Version JA, Fenwick JA. Attempts to suppress tinnitus with transcutaneous electrical stimulation[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 1985, 93:385—389.
- [15] Herraiz CA, Toledano I, Diges I. rans-electrical nerve stimulation (TENS) for somatic tinnitus[J]. *Progress in Brain Research*, 2007, 166:389—394.
- [16] 陶泉, 杜青, 周璇, 等. 灸疗法与TENS治疗躯体性耳鸣[J]. *中国康复*, 2012, 27(4):274—276.
- [17] Kapkin O, Satar B, Yetiser S. Transcutaneous electrical stimulation of subjective tinnitus[J]. *ORL*, 2008, 70:156—161.