DOI:10.16016/j.1000-5404.1999.07.032

总量减少，而凋亡细胞却增多。致使细胞的增殖指数下降，抑制了细胞的生长。本实验就辐射对骨髓造血基质细胞影响进行了初步的探讨，为今后进一步研究不同剂量和照射后不同时间对骨髓造血基质细胞增殖和凋亡的影响打下了基础。并为阐明射线损伤造血功能的机制提供了一定的实验资料。

关键词 骨髓基质细胞；放射损伤；细胞增殖；细胞凋亡
中图法分类号 R818.74

参考文献

1 Simmons P J, Gronthos S, Ohta S, *et al*. Human bone marrow stromal cell precursors: identification and developmental potential. Bone Marrow Transplant, 1995, 15(1): S3
2 陈家佩，刘秀英. 骨髓基质细胞的辐射效应及临床意义. 中国应用生理杂志，1988，4(4)：336
3 陈幸华，罗成基，郭朝华，等. 5.0 Gy 放射损伤对小鼠早期骨髓造血基质细胞周期及其 DNA 含量的变化. 第三军医大学学报，1996，18(3)：209
4 苏 旭，万 红. 低剂量辐射对细胞凋亡相关基因蛋白表达的影响. 中华放射医学与防护杂志，1998，18(3)：77

(收稿：1998-12-25；修回：1999-04-13)
(编辑 汪勤俭)

颌下经皮电刺激对OSAS舌后咽狭窄影响的临床研究

Clinical effects of submaxillary transcutaneous electrical stimulation on the narrowed retrolingual-base-pharynx in obstructive sleep apnea syndrome

杨 桦* 孟祥贵 朱以钊 李 红 邓安春 孙立匀 (第三军医大学附属新桥医院耳鼻咽喉科) 重庆，400037

提 要 **目的**：探讨颌下经皮电刺激对阻塞性睡眠呼吸暂停综合征(OSAS)舌后咽狭窄平面的影响。**方法**：应用颌下电刺激对9例符合多导睡眠图诊断及纤维喉镜下做Muller's动作判定为舌后咽狭窄的OSAS患者，在不同睡眠夜进行电刺激及未刺激治疗效果对照研究。**结果**：舌后咽平面狭窄或阻塞，所测呼吸暂停指数明显下降($P<0.05$)，最低血氧饱和度指标显著提高($P<0.005$)，临床症状改善；影响睡眠的指标无升高。**结论**：颌下电刺激对OSAS有效，这可能是因刺激颏舌肌使舌体向前运动扩大了舌后咽的结果。电刺激本身未影响睡眠。

阻塞性睡眠呼吸暂停综合征(Obstructive sleep apnea syndrome，OSAS)可导致低氧血症和高碳酸血症进而引起机体呼吸、循环、中枢神经等多系统多器官的病理生理改变和临床症状。目前治疗方法很多，但疗效均不理想。其发病机理一般认为是咽部塌陷致上气道阻塞[1]。在动物及人体研究中发现，上气道扩张肌中颏舌肌收缩使舌体向前运动，咽腔扩张，并发现在上气道狭窄及阻塞时该肌活动下降，因而颏舌肌的作用在OSAS尤其重要，并且颌下经皮电刺激能减少呼吸暂停次数，提高血氧饱和度，改善症状。本研究进一步探讨颌下电刺激对OSAS舌后咽狭窄或阻塞的治疗效果。

* 杨 桦，男，39岁，主治医师，硕士

1 对象与方法

1.1 研究对象

经多导睡眠图检查符合OSAS诊断标准及纤维喉镜下做Muller's动作[2]判定为舌后咽狭窄的9例男性患者，年龄28～67岁。重度5例、中度4例，有打鼾，不同程度白天嗜睡，乏力，晨起头痛，记忆力差等临床表现。所有患者未经任何治疗，检查无心、脑疾病及慢性阻塞性肺疾患，无上气道结构异常(如扁桃体肥大，鼻息肉，肿瘤等)。

1.2 方法

1.2.1 应用美国伟康公司生产的RHK-5500型多导睡眠监护系统的标准多导睡眠记录技术进行颌下电刺激及未刺激整夜睡眠研究。指标自动记录，微机自动分析处理，结合压缩及实录资料人工分析得出结论。

1.2.2 第1夜(未刺激夜)为自身对照。在电刺激夜(第2夜)，使用LH-202型皮肤接触式恒流神经电刺激仪，刺激部位为颌下及下颌角内侧，采用频率100 Hz、波宽0.04 ms，在实时观察

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

下对呼吸暂停及低通气进行电刺激。刺激强度为清醒状态下颌下电刺激患者感针刺样疼痛并有舌体向前牵拉感。

1.3 统计学处理

数据均以 $\bar{x}\pm s$ 表示，电刺激自身对照用配对 t 检验。

2 结果

2.1 OSAS 患者未刺激夜及刺激夜前后临床表现及分度

各项临床症状比未刺激前明显改善，刺激前重度 5 例、中度 4 例，电刺激后为中度 3 例、轻度 4 例、2 例已不够诊断标准，临床分度明显降低。

2.2 颌下电刺激对呼吸紊乱及血氧饱和度的影响

电刺激后呼吸暂停指数明显下降（$P<0.05$），最长呼吸暂停时间缩短（$P<0.01$），睡眠时最低血氧饱和度值明显上升（$P<0.005$），<85%血氧饱和度总次数明显减少（$P<0.01$）。说明颌下电刺激降低了病人呼吸暂停指数、最长呼吸暂停时间、<85%血氧饱和度次数，提高了最低血氧饱和度。

2.3 睡眠质量有关的参数变化

睡眠质量有关因素（总睡眠时间、最低心率、典型心率变化、每小时体动次数、每小时体动时间、短暂觉醒、醒觉），每小时体动次数及短暂觉醒次数比未刺激夜明显减少（$P<0.05$）。

3 讨论

本研究结果显示，颌下电刺激降低了全部所测呼吸紊乱指标，从而改善了上气道通气，使血氧饱和度得以提高，临床症状改善，提示颌下电刺激用于治疗 OSAS 可能是一种有效的方法。颌下电刺激能降低呼吸紊乱发生的机理仍不完全清楚，一种可能性为因刺激唤醒了患者，在本研究睡眠期颌下电刺激体动次数和短暂觉醒次数明显下降，而且临床症状改善，提示了刺激夜无明显唤醒。第二种可能是颌下电刺激提高了颏舌肌或颏舌骨肌的肌电活动，从而提高其肌张力以达到降低上气道阻力和上气道塌陷并使舌后咽气道扩大。1995 年 Bishara 在完全自主呼吸上气道阻塞麻醉狗模型上对上气道部分扩张肌进行了电刺激研究，包括舌外肌（颏舌肌）、舌骨上肌群（颏舌骨肌）、舌骨下肌群（胸骨舌骨肌，胸骨甲状肌）。结论是颏舌肌和颏舌骨肌明显降低上气道阻力，其中颏舌肌是最有效的肌肉，提出电刺激 OSAS 应选择性刺激上气道有效扩张肌[3]。故以上所述支持第二种可能性，即颌下电刺激能降低呼吸紊乱。

国外研究发现最大程度降低上气道阻力的刺激频率>50 Hz，但超过 100 Hz 患者会感到疼痛和不适。脉冲时值（波宽）在 1.0 ms 以下增加可提高肌肉反应强度，但>1.0 ms 肌肉反应强度为平坦期并且受试者出现不适感觉[4]，而且睡眠期患者耐受的刺激强度高于清醒状态，因而清醒状态达到的刺激耐受强度对睡眠无影响[5]。故本研究选定的刺激频率为 100 Hz，波宽为 0.04 ms，刺激强度为受试者清醒状态疼痛阈以下，本研究也证明对睡眠无影响。

本研究发现呼吸紊乱指标有明显改善，但未完全消除呼吸紊乱。可能的因素有：①颏舌肌活动性在快动眼睡眠期呼吸暂停时几乎消失，而在非快动眼睡眠期只是下降，并且可能不同睡眠期的每一个呼吸暂停或低通气需要不同的刺激阈[3]。②本研究对象经多导睡眠图诊断均为阻塞型睡眠呼吸暂停综合征，但可能存在多导睡眠图不能构成诊断的中枢性因素，因为中枢性因素产生呼吸暂停是无或弱的呼吸运动，而不是上气道的阻塞性因素。③上气道阻塞时咽腔分泌物的粘附力也可能是影响电刺激的重要因素。如果粘附力很强，上气道经刺激开放就更困难，国外的动物试验已有报道。④上气道不同的阻塞平面肯定与颌下电刺激有不可忽视的重要关系。颏舌肌收缩的作用是牵拉舌体向前运动，从而扩大舌咽区及以下咽腔。颌下电刺激主要是通过刺激颏舌肌作用而开放上气道，本临床研究结果也支持了颌下经皮电刺激治疗 OSAS 的作用机理，作者认为今后需进一步临床研究颌下电刺激对 OSAS 不同阻塞平面相关性的影响。

关键词 阻塞性睡眠呼吸暂停综合征；颏舌肌；电刺激；舌后咽

中图法分类号 R563.8

参考文献

1 Levin B C, Becker G D. Uvulopalatopharyngoplasty for snoring: Long-Term Result. Laryngoscope, 1994,104(9): 1150

2 李树华，邹连贵. 内窥镜下 Muller's 动作观察对悬垂腭咽成形术适应症选择的意义. 临床耳鼻咽喉科杂志，1995,9(2):75

3 Bishara H, Odeh M, Schnall R P, *et al*. Electrical-activated dilator muscles reduce pharynged resistance in anesthetized dogs with upper airway obstractive. Eur Respir J, 1995,8(9):1537

4 Hida W, Okabe S, Miki H, *et al*. Effect of submental stimulation for several consecutive nights in patients with obstructive sleep apnoea. J Thorax, 1994,49(5):446

5 Decker M J, Haaga J J, Arnold L, *et al*. Functional electrical stimutation and respiration during sleep. J Appl Physiol, 1993,75(3):1053

（收稿：1999-02-10；修回：1999-04-13）

（编辑 冷怀明）

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net