

中低频电疗法的临床应用

迟戈 马艳彬 李非 李竹 梁文 辽宁省食品药品监督管理局技术审评中心 (沈阳 110003)

内容提要: 电疗是指利用不同类型电流和电磁场治疗疾病的方法, 物理治疗方法中最常用的方法之一, 主要有直流电疗法、低频脉冲电疗法、中频脉冲电疗法、高频电疗法、静电疗法, 本文旨在简单介绍中低频电疗法的生理作用和临床应用。

关键词: 低频脉冲电疗法 中频电疗法

Clinical Applying of Low and Medium Frequency Electrotherapy

CHI Ge MA Yan-bin LI Fei LI Zhu LIANG Wen Liaoning Food and Drug Administration Technical Evaluation Center (Shenyang 110003)

Abstract: Electrotherapy is the use of different types of current and electromagnetic field treatment for diseases, and it is one of the most common methods of physical therapy, including direct current therapy, low-frequency pulse therapy, IF pulse therapy, high-frequency electric therapy and electrostatic therapy, this article aims introducing the physiological role of Low and Medium frequency electrotherapy and its clinical application.

Key words: frequency impulse electrotherapy medium frequency electrotherapy

文章编号: 1006-6586(2010)11-0026-03 中图分类号: R496 文献标识码: A

电疗是指利用不同类型电流治疗疾病的方法, 物理治疗方法中最常用的方法之一。主要有直流电疗法、低频脉冲电疗法、中频脉冲电疗法、高频电疗法、微波工作频率、静电疗法^[1]。

应用频率 1000Hz 以下的脉冲电流治疗疾病的方法, 称为低频脉冲电疗法。应用频率为 1000~100,000Hz 的脉冲电流治疗疾病的方法, 称为中频脉冲电疗法, 临床常用的有干扰电疗法、调制中频电疗和等幅正弦中频(音频)电疗法三种。

1 低频和中频脉冲电流的生理作用和治疗作用

1.1 兴奋神经肌肉组织

能兴奋神经肌肉组织是这种电流是重要特征。因为电刺激可以破坏膜极化状态, 因而有可能引起神经肌肉的兴奋。而哺乳动物运动神经的绝对不应期多在 1ms 左右, 因此频率在 1000Hz 以下的低频脉冲电每个脉冲都可能引起一次运动反应, 频率在的 1KHz~100KHz 之间中频电流单一周期不能引起一次兴奋, 需综合多个刺激的连续作用才能引起一次兴奋, 即所谓中频电刺

激的综合效应^[2]。

1.2 促进局部血液循环

中低频电流有明显的促进局部血液和淋巴循环的作用, 可使皮肤温度上升, 小动脉和毛细血管扩张, 开放的毛细血管数目增多等。其作用机理:

- 轴突反射。电流刺激皮肤感受器, 冲动一方面传入神经元, 一方面经同一轴突的另一分支逆行到小动脉壁, 引起局部血管扩张。
- 血管活性物质的作用。电流刺激感觉神经, 使神经释出小量的“P”物质和乙酰胆碱等血管活性物质, 引起血管扩张反应。
- 肌肉活动代谢产物的作用。肌肉收缩的代谢产物如乳酸、ADP、ATP 等均有明显的血管扩张作用。
- 对植物神经的作用。电流促进局部血循环作用可能与抑制交感神经有关。

1.3 镇痛

镇痛也是中低频脉冲电流的重要作用之一。

- 电流可兴奋周围神经的粗纤维, 通过“闸门”调控, 抑制传导疼痛感觉的细小纤维, 从而镇痛。

收稿日期: 2010-03-17

作者简介: 迟戈, 硕士研究生, 工程师

b. 电流可以扩张血管, 促进血液循环, 加速局部痛性物质的排除。

c. 电刺激还可使人体释放具有镇痛作用的吗啡样物质。中频电疗作用的局部, 皮肤痛阈明显增高, 临床上有良好的镇痛作用。尤其是低频调制的中频电作用最明显。其镇痛作用即时止痛及后续止痛作用。

1.4 软化疤痕和松解粘连的作用

等幅中频电流(音频电)有软化疤痕和松解粘连的作用, 临床上广为应用, 其作用机制尚研究不够。

2 低频和中频脉冲电疗法优缺点

2.1 低频脉冲电疗法其特点是:

(1) 均为低压、低频, 低频, 而且可调; (2) 无明显的电解作用; (3) 对感觉、运动神经都有强的刺激作用; (4) 有止痛但无热的作用。

2.2 中频脉冲电疗法其特点是:

(1) 无电解作用: 中频电流是正弦交流电。由于是交流电, 作用时无正负极之分, 亦不产生电解作用。

(2) 降低组织阻抗, 增加作用深度: 机体组织相当于一小电容器, 对交流电显示的容抗, 可用 $X_C = 1/2\pi fC$ 表示, 从式中可知, f 越高则 X_C 越小。因此, 中频电流可以克服机体组织电阻, 而达到较大的作用深度。

(3) 中频电对神经肌肉刺激的特点: 中频电流对皮肤感觉神经刺激引起的是一种舒适的振动感(大强度时者有不适的束缚感), 这种刺激不会引起痛纤维的兴奋。因此中频电流作用时可以使用较大的电流强度来引起深部肌肉强烈地收缩, 但不致引起电极下的烧灼刺痛感。目前认为, 低频感应电流只能兴奋正常的神经肌肉, 而中频交流电(尤其频率为 6000Hz 者)仍有可能兴奋变性的神经肌肉。有人提出 6000~8000Hz 的中频电流作用时, 肌肉收缩阈与痛阈有明显的分离现象, 即在此频率内, 使肌肉发生强烈收缩而不引起疼痛。

(4) 由低频调制的中频电流的生理学特点: 幅度恒定的中频电流虽有上述优点, 但它由于幅度无变化易为人体所适应, 目前临床上已用低频(0~150Hz)电流调制中频电流, 使中频电流的幅度随低频电流的频率发生变化。因此, 这种电流兼有低、中频电流的特点, 且由

于其波形、波幅、频率、调幅度的不断变化, 人体不易适应。目前应用于临床的这类电流有干扰电流和调制中频电流, 经过整流的脉冲中频电又可进行药物离子导入治疗。

等幅中频电流与由低频调制的中频电流由于调制电流的频率不同而有不同的生理效应:

a. 对运动神经和肌肉: 1~10Hz 可引起肌肉单收缩; 25~50Hz 可引起肌肉强直收缩; 100Hz 可引起肌肉收缩减弱或消失。

b. 对感觉神经: 50Hz 震颤感明显; 100Hz 止痛。

c. 对血管: 1~20Hz 提高血管张力; 50~100Hz 扩张血管。

d. 对植物神经: 4~10Hz 兴奋交感神经; 20~40Hz 兴奋迷走神经; 100~150Hz 抑制交感神经。

(5) 低频调制的中频电流与低频电流的作用相仿, 能使骨骼肌收缩, 因此常用于锻炼骨骼肌, 且较低频电流为优越: 对皮肤感觉神经末梢的刺激小, 又无电解作用, 较有利于长期治疗; 人体对此电流耐受好, 电流进入深度大, 特别对深部病变效果好。

3 低频和中频脉冲电疗产品的一般要求

3.1 产品的结构组成: 主机(信号产生及控制装置)、电极、导线及其他附属设备。

3.2 产品的适用范围和禁忌症^[3]

3.2.1 适用范围

3.2.1.1 镇痛作用: 肩周炎、网球肘、盆腔炎、附件炎、慢性咽喉炎、擦伤、挫伤、肌纤维织炎、肌肉劳损、肩关节周围炎、颈椎病、腰椎间盘突出症、坐骨神经痛、肱骨外上髁炎、狭窄性腱鞘炎、退行性骨性关节炎、关节纤维性挛缩、风湿性关节炎、类风湿关节炎、牙周炎、软组织损伤、非细菌性慢性前列腺炎、乳腺增生、乳痛症。

3.2.1.2 锻炼肌肉: 周围神经损伤、神经损伤、废用性肌萎缩、部分失神经肌肉的恢复、上、下运动神经元损伤肌肉的恢复、术后肠麻痹、尿潴留、声带麻痹、偏瘫恢复、胃下垂(锻炼胃肠平滑肌)、减肥。

3.2.1.3 促进血液循环: 肩周炎、网球肘、盆腔炎、附

(下转第 72 页)

谊安呼吸机荣获 iF 设计大奖

日前,2010 年度“iF 设计大奖”(iF Design Award 2010)评选结果揭晓,由谊安选送的呼吸机以其时尚简洁的设计、精湛的工艺和优异的性能,在众多知名企业的近 400 件参评产品中脱颖而出,荣获 2010 年 iF 设计大奖。

iF 设计大奖于 1953 年在德国设立,在设计界备受瞩目。目前,iF 设计大奖已成为全球设计界两大重量级奖项之一,在国际工业设计领域素有“设计奥斯卡”的美誉,是衡量世界工业设计水平的主要指标。iF 大奖不但带动了世界工业设计的潮流与方向,而且其获奖产品更代表了当今世界最高的设计水平。

iF 设计大奖评审标准既包括美观性、产品质量、材质的选择、创新程度、功能性等产品属性,也包括人类工程学、安全性、环保性、耐用性、操作可视性等用户体验属性的各项明确指标,并要求体现出产品品牌价值和他技术。对于能够荣获 IF 大奖的参赛产品来说,评审专家和用户对其上述指标领先性的一致肯定是他最终获奖的保证。

谊安此次选送的呼吸机,是由谊安工业设计团队原创设计的一款适用于 ICU 等科室使用的综合治疗型呼吸机。它外观时尚美观,符合人体工程学原理,温馨的淡海蓝既体现了工业设计美感,又充分考虑了医患人员的感受,体现了人性化的设计理念。



作为一件优秀的工业设计作品,谊安呼吸机实现了工业设计与临床功能的高度结合。在 2010 沈阳秋季会上,第一次亮相便引起了业内人士的强烈关注,得到了到场观摩的专家们的充分认可与赞赏,他们纷纷表示:谊安的呼吸机研发、设计与制造水平已达到了一个更高的层次,有望缩短与国际先进水平的差距。

工业设计是企业支撑创新的战略性途径,谊安公司成立之初便组建了先进的工业设计团队,几年来不断地为谊安产品引入崭新的工业设计概念,在充分了解产品临床使用要求和使用习惯基础上,将功能融入优美的造型设计中。设计了像 Shangrila510 呼吸机、Aeon7900D 麻醉机等一批在同类产品中具有很强竞争力的产品。此次获奖,标志着谊安工业设计水平质的飞跃与提升,同时也表明谊安以市场和临床需求为导向的设计理念的正确性。

(上接第 27 页)

件炎、慢性咽喉炎、擦伤、挫伤、肌纤维织炎、肌肉劳损、腰椎间盘突出症、肱骨外上髁炎、狭窄性腱鞘炎、退行性骨性关节炎、关节纤维性挛缩、风湿性关节炎、类风湿关节炎、肌炎、弛缓性便秘、骨折延迟愈合。

3.2.1.4 软化瘢痕松解粘连:瘢痕、瘢痕挛缩、术后粘连、肠粘连、炎症后硬化、注射后硬结、阴茎海绵体硬结、血肿机化。

3.2.2 禁忌症

急性化脓性炎症、出血倾向、恶性肿瘤、血栓性

静脉炎、活动性肺结核、置有心脏起搏器者、孕妇、局部金属异物、心区、孕妇下腹部、对电流不能耐受者。

参考文献

- [1] 国家食品药品监督管理局组织编写.《医疗器械监管技术基础》,2008.
- [2] 王保华.现代医疗器械手册.科讯交流有限公司,2004.
- [3] 国家食品药品监督管理局组织编写.《中频电疗产品技术审查指导原则》,2007

作者: 迟戈, 马艳彬, 李非, 李竹, 梁文, CHI Ge, MA Yan-bin, LI Fei, LI Zhu, LIANG Wen
作者单位: 辽宁省食品药品监督管理局技术审评中心, 沈阳, 110003
刊名: 中国医疗器械信息
英文刊名: CHINA MEDICAL DEVICE INFORMATION
年, 卷(期): 2010, 16(11)
被引用次数: 9次

参考文献(3条)

1. 国家食品药品监督管理局组织 [医疗器械监管技术基础](#) 2008
2. 王保华 [现代医疗器械手册](#) 2004
3. 国家食品药品监督管理局组织 [中频电疗产品技术审查指导原则](#) 2007

本文读者也读过(10条)

1. 张福金. 由广旭 [物理疗法在国外的临床应用](#) [期刊论文] - [中国临床康复](#) 2003, 7(2)
2. 刘丽. 李晓陵. 王丰. 许宇飞. 关昕. LIU Li. LI Xiao-ling. WANG Feng. XU Yu-fei. GUAN Xin [头部电针治疗抽动秽语综合征临床研究](#) [期刊论文] - [中医药学报](#) 2010, 38(5)
3. 迟戈. 马艳彬. 李非. 李竹. 梁文. CHI Ge. MA Yan-bin. LI Fei. LI Zhu. LIANG Wen [直流电疗法的临床应用](#) [期刊论文] - [中国医疗器械信息](#) 2010, 16(10)
4. 李西亮. LI Xi-liang [针灸治疗焦虑症的研究概述](#) [期刊论文] - [甘肃中医](#) 2010, 23(12)
5. 周杨. 吴小平 [肩关节周围炎的综合康复](#) [期刊论文] - [吉林医学](#) 2009, 30(4)
6. 崔松彪. 赵和荣. 吴光. 金英兰 [低频电疗对周围神经损伤后白鼠的脊髓后角神经细胞活动电位的影响](#) [期刊论文] - [中国康复医学杂志](#) 2003, 18(4)
7. 安军明. 黄琳娜. 王璞 [针灸治疗血管性痴呆临床研究进展](#) [期刊论文] - [现代中医药](#) 2009, 29(3)
8. 张晓明. 陈宝国 [中频脉冲穴位刺激联合药物治疗胆道蛔虫病60例](#) [期刊论文] - [中国中医急症](#) 2011, 20(2)
9. 王东岩. 曹东辉. 卫哲. 田冰 [中频电刺激治疗脑卒中后肩关节功能损伤](#) [期刊论文] - [神经损伤与功能重建](#) 2008, 3(2)
10. 蒋学柱. 罗和春. 赵学英 [电针疗法治疗抑郁症的临床研究进展](#) [期刊论文] - [中国民康医学](#) 2004, 16(1)

引证文献(7条)

1. 汪林, 龚继燕, 王小梅, 许素华, 秦德芳 [中频脉冲电治疗对胆囊切除术后切口愈合的影响](#) [期刊论文] - [现代医药卫生](#) 2012(01)
2. 曹鹏, 黄华, 蒋小梅 [调制中频生物电刺激的探讨与设计](#) [期刊论文] - [测控技术](#) 2014(7)
3. 张春红, 卢焯明 [中频药物导入治疗小儿肺炎喘嗽风热闭肺型临床疗效观察](#) [期刊论文] - [医学美学美容\(中旬刊\)](#) 2013(12)
4. 叶勇强, 刘永 [清心止遗汤联合低频电脉冲治疗遗精临床研究](#) [期刊论文] - [河南中医](#) 2014(04)
5. 王清华, 孙爱萍, 许业松, 鲍仕凤, 谢发琴, 詹凤丽, 余正芝, 蔡靖 [中频脉冲电疗法治疗经外周静脉置入中心静脉置管致静脉炎的疗效观察](#) [期刊论文] - [中国临床药理学与治疗学](#) 2014(03)
6. 陈浩, 周功明, 刘刚 [多功能物理治疗仪的设计](#) [期刊论文] - [绵阳师范学院学报](#) 2011(11)
7. 唐杰 [手法治疗第三腰椎横突综合征技术的随机对照临床研究](#) [学位论文] 硕士 2011

引用本文格式: 迟戈. 马艳彬. 李非. 李竹. 梁文. CHI Ge. MA Yan-bin. LI Fei. LI Zhu. LIANG Wen [中低频电疗法的临床应用](#) [期刊论文] - [中国医疗器械信息](#) 2010(11)