

## · 述评 ·

## 低频电刺激临床应用及研究新思路

燕铁斌

低中频电是物理治疗中的基本物理因子,因其具有使用安全、疗效可靠、操作方便的特点,倍受专业人员的欢迎,临床应用已经有 100 多年的历史<sup>[1-2]</sup>。长期以来,关于低频电刺激的研究多集中在临床应用的经验总结或是疗效观察。20 世纪 90 年代,随着神经科学在脑可塑性研究中的不断深入,也推动了低频电刺激的临床应用研究,出现了一些新的研究思路<sup>[3-4]</sup>。

#### 一、从单一低频电刺激到与康复训练组合的应用及其研究

传统的低频电刺激多以单一的因子应用于人体,产生简单的生物学效应和临床疗效。这种单一物理因子的临床应用虽然有效,但从卫生经济学的角度和系统工程的观点来看未必是一种高效的治疗方法。近年来,越来越多的专业人员采用不同物理因子组合的方式作用于人体,或通过一机整合多种物理因子的设备治疗不同患者,籍此希望能产生“1 + 1 > 2”的临床疗效。例如,将低中频电刺激和超声结合组成电疗工作站,将低频电刺激与肌电生物反馈整合形成肌电生物反馈电刺激治疗仪,或在低频电刺激的同时结合上肢的主动训练或主动助力训练治疗上肢瘫痪;下肢进行各种主被动运动的同时结合低频电刺激以加强或辅助肢体的运动,或将低频电刺激与吞咽功能训练结合起来治疗各种吞咽障碍,等等,临床应用日益增多<sup>[5]</sup>。本期刊登的 2 篇神经源性吞咽障碍的治疗正是结合了低频电刺激与吞咽功能训练,并产生了良好的疗效<sup>[6-7]</sup>。未来物理因子临床应用的发展方向应该是在确保治疗安全的前提下,采取多因子整合,达到省时、高效。

#### 二、从治疗环境到虚拟环境或真实环境的应用及其研究

长期以来,业内人员习惯于在医院的床边或治疗室治疗患者。但对某些疾病如脑损伤来说,这种治疗环境与患者的功能活动或实际生活环境缺乏紧密联系,差异比较大。临床发现大多数患者症状的缓解或功能的改善主要发生在治疗环境中,一旦离开了治疗环境,治疗效果很难维持或难以持久。20 世纪 90 年

代后,随着人们对脑可塑性认识的提高,一些诸如丰富的治疗环境(enriched environment)、使用依赖性可塑性(use-dependent plasticity)的理念逐渐为专业人员所接受<sup>[8-9]</sup>。丰富的治疗环境是将单纯的治疗场所拓展到接近于患者生活的环境<sup>[10]</sup>,或利用计算机辅助虚拟一个类似于现实生活的环境,使患者产生一种身临其境的感觉<sup>[11]</sup>,如果同时结合低频电刺激产生一些功能性活动,则更能提高患者参与治疗的积极性。本期发表的《运动想像疗法结合肌电生物反馈对脑卒中偏瘫患者上肢功能恢复的影响》<sup>[12]</sup>正是对此理论的佐证。对于神经损伤后的康复,未来的发展应是让患者尽可能在现实环境或虚拟环境中接受治疗或参与治疗,使治疗与功能性活动更好地结合起来。这也是将康复从综合医院拓展到社区、走向家庭的途径之一。

#### 三、从关注局部治疗到整体治疗的应用及研究

低频电刺激及其它物理因子的治疗作用部位主要在人体的局部:如缓解疼痛的经皮电神经刺激(transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS)、改善痉挛和瘫痪的功能性电刺激(functional electrical stimulation, FES)等<sup>[13]</sup>。因此,长期以来,业内人员的视线主要聚焦在有问题或功能障碍的局部,而容易忽略局部对整体的影响。人体是一个有机的整体,任何器官出现问题都会影响全身,在治疗局部的同时,兼顾对整体的影响,结合系统治疗,或许会产生更好的疗效。本期报道的《盐酸氟西汀与经皮神经电刺激治疗脊髓损伤后中枢性疼痛疗效分析》,通过采用二阶段交叉设计观察了 TENS 的局部作用和药物的全身影响,得出二者都能有效地缓解脊髓损伤后的中枢性疼痛,但药物可同时改善患者的抑郁情绪<sup>[13]</sup>。如果将 TENS 与药物同时应用,其效果也许明显提高,达到“1 + 1 > 2”的效果。临床上,对中、重度疼痛的治疗目前也已开始了药物 + 物理因子的治疗。这方面需要更多的随机对照研究加以证实。

#### 四、从单一通道的低频电刺激到多通道的临床应用及研究

对于脑损伤后肢体瘫痪的低频电刺激治疗,采用多通道或结合机器人辅助,以改善上肢的抓握、下肢的行走为目的,是近年来国际上的研究热点<sup>[14-15]</sup>,也是未来低频电刺激的发展方向之一。本期发表的 1 篇基于行走模式的 FES 研究和 1 篇多通道 FES 治疗脑卒

中偏瘫肢体的应用综述,较为详细地介绍了这方面的现状<sup>[16-17]</sup>。相信开卷会有益,为业内同行带来一些临床应用及研究的新思路。

总之,不论学科如何发展,低频电刺激始终是我们基本的治疗手段。采用临床随机对照研究的循证治疗、将 2 种或多种物理因子整合起来的组合治疗、以运动控制理论或模式(pattern)为导向的整体治疗等,都是低频电刺激临床应用和研究的方向,积极开展这方面的研究有助于将这一适宜技术向基层推广,在社区应用。我们期待着更多选题新颖、设计合理研究报道在本刊发表。

### 参 考 文 献

- [1] 南登崑,黄晓琳.实用康复医学.北京:人民卫生出版社,2010:340-359.
- [2] 张翼,燕铁斌,庄甲举.临床电生理治疗学.北京:人民军医出版社,2010:22-44.
- [3] Peckham PH, Knutson JS. Functional electrical stimulation for neuromuscular applications. Annu Rev Biomed Eng, 2005, 7:327-360.
- [4] Popović DB, Sinkaer T, Popović MB. Electrical stimulation as a means for achieving recovery of function in stroke patients. NeuroRehabilitation, 2009, 25:45-58.
- [5] Chae J, Sheffler L, Knutson J. Neuromuscular electrical stimulation for motor restoration in hemiplegia. Top Stroke Rehabil, 2008, 15:412-426.
- [6] 林子玲,陈凯,黄裕桂.神经肌肉电刺激辅助治疗脑卒中后吞咽障碍的效果.中华物理医学与康复杂志,2011,33:467-468.
- [7] 寄婧,王正盛,王建文,等.吞咽功能训练结合神经肌肉电刺激对神经源性吞咽功能障碍疗效的影响.中华物理医学与康复杂志,2011,33:437-440.
- [8] Wolf SL, Thompson PA, Winstein CJ, et al. The EXCITE stroke trial: comparing early and delayed constraint-induced movement therapy. Stroke, 2010, 41:2309-2315.
- [9] Kent TA, Rutherford DG, Breier JI, et al. What is the evidence for use dependent learning after stroke? Stroke, 2009, 40:139-140.
- [10] Ortuzar N, Argandona EG, Bengoetxea H, et al. Combination of intracortically administered VEGF and environmental enrichment enhances brain protection in developing rats. J Neural Transm, 2011, 118:135-144.
- [11] Saposnik G, Teasell R, Mamdani M, et al. Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in stroke rehabilitation: a pilot randomized clinical trial and proof of principle. Stroke, 2010, 41:1477-1484.
- [12] 朱红军,何怀,刘传道,等.运动想像疗法结合肌电生物反馈对脑卒中偏瘫患者上肢功能恢复的影响.中华物理医学与康复杂志,2011,33:443-446.
- [13] 王晓红,邵彬,王琴,等.盐酸氟西汀与经皮神经电刺激治疗脊髓损伤后中枢性疼痛疗效分析.中华物理医学与康复杂志,2011,33:452-454.
- [14] McCabe JP, Dohring ME, Marsolais EB, et al. Feasibility of combining gait robot and multichannel functional electrical stimulation with intramuscular electrodes. J Rehabil Res Dev, 2008, 45:997-1006.
- [15] Ambrosini E, Ferrante S, Pedrocchi A, et al. Cycling induced by electrical stimulation improves motor recovery in postacute hemiparetic patients: a randomized controlled trial. Stroke, 2011, 42:1068-1073.
- [16] 陈昱,陈月桂,燕铁斌.基于行走模式的功能性电刺激对健康青年体感诱发电位的影响.中华物理医学与康复杂志,2011,33:431-434.
- [17] 谭志梅,姜文文,燕铁斌.多通道功能性电刺激及其在脑卒中偏瘫侧肢体康复中的应用.中华物理医学与康复杂志,2011,33:464-467.

(修回日期:2011-05-30)

(本文编辑:吴 倩)

## · 短篇论著 ·

### 颈部磁刺激诱发面部交感神经皮肤反应的检测结果分析

张雪青 张丽萍

交感神经皮肤反应(sympathetic skin response, SSR)是人体接受刺激后出现的皮肤反射性电位,它来源于交感神经传出纤维释放的冲动,诱发汗腺的同步活动,是检测自主神经病变的电生理方法之一。SSR最常用的记录部位在手与足部,可反映肢体的交感神经功能,但不能反映面部的交感神经功能变化。我们通过颈部磁刺激诱发面部 SSR,以探讨检测面部交感神经功能的方法。现报道如下。

#### 一、资料与方法

选择 2006 年 7 月至 2008 年 3 月在我院进行体检的健康成年人 50 例,其中男 23 例,女 27 例;平均年龄(28.0 ± 8.9)岁。排除糖尿病、心血管疾病、自主神经功能障碍以及任何神经系统阳性体征。

应用丹麦 Dantec 公司生产的 Keypoint 肌电/诱发电位仪和美国 Medtronic 公司生产的 MagPro 磁刺激器进行检测。受试者取坐位,室温保持在 22 ~ 24 ℃,皮肤温度控制在 32 ℃ 以上。记录电极采用半径为 10 mm 的盘状银合金表面电极,分别置于前额、上眼睑、上唇;参考电极分别置于前额、眼外眦、下唇,前臂置