

- and motor cortical output with contralateral muscle contractions and altered sensory inputs in humans. *J Neurophysiol*, 2003,90:2451-2459.
- [72] Toma K, Mima T, Matsuoka T, et al. Movement rate effect on activation and functional coupling of motor cortical areas. *J Neurophysiol*, 2002,88:3377-3385.
- [73] Byblow WD, Summers JJ, Semjen A, et al. Spontaneous and intentional pattern switching in a multisegmental bimanual coordination task. *Motor Control*, 1999,3:372-393.
- [74] Caramia MD, Palmieri MG, Giacomini P, et al. Ipsilateral activation of the unaffected motor cortex in patients with hemiparetic stroke. *Clin Neurophysiol*, 2000,111:1990-1996.
- [75] Platz T, Bock S, Prass K. Reduced skilfulness of arm motor behaviour among motor stroke patients with good clinical recovery: does it indicate reduced automaticity? Can it be improved by unilateral or bilateral training? A kinematic motion analysis study. *Neuropsychologia*, 2001,39:687-698.
- [76] Stewart KC, Cauraugh JH, Summers JJ. Bilateral movement training and stroke rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. *J Neurol Sci*, 2006,244:89-95.
- [77] Gerloff C, Andres FG. Bimanual coordination and interhemispheric interaction. *Acta Psychol*, 2002,110:161-186.
- [78] Renner CI, Woldag H, Atanasova R, et al. Change of facilitation during voluntary bilateral hand activation after stroke. *J Neurol Sci*, 2005,239:25-30.

(修回日期:2006-12-20)

(本文编辑:阮仕衡)

· 临床研究 ·

低频电疗对脑卒中患者肩关节半脱位的预防作用

黄葵 郭蓉 王林

近年来低频电越来越多地应用于脑卒中后偏瘫及其并发症的防治。肩关节半脱位是脑卒中患者最常见的肩关节问题之一,据统计,其发生率为 40.9%~70.0%。国内外已有文献证实了低频电防治肩关节半脱位的有效性,但对于低频电参数的选择尚无统一标准,各医院治疗方法有很大差别。本文研究每日不同频次的低频电治疗,并探讨低频电治疗时间与其对肩关节半脱位预防作用之间的关系。

资料与方法

一、病例选择

选择 2003 年至 2005 年在我院住院的患侧上肢 Brunnstrom 分期为 I~II 期的脑卒中患者 270 例为研究对象,所有患者均经头颅 CT 及临床表现确诊,诊断标准符合第四届脑血管病会议修订的诊断标准。其中,脑出血 127 例,脑梗死 143 例;男 150 例,女 120 例;Brunnstrom I 期 128 例, Brunnstrom II 期 142 例,年龄 (63.40 ± 1.41) 岁。排除昏迷、严重心肺功能不全及周围神经、肌肉、关节病变所致的运动功能障碍。用随机表法将入选患者随机分为未低频电治疗组(对照组)30 例,低频电治疗组(低频电组)240 例,低频电组又按治疗时间分为 20,40,60,80,100,120,140 和 160 min 组,每组 30 例。对照组和低频电组间患者一般状况的差异无统计学意义。

二、治疗方法

所有患者均按病情需要给予神经科及相关药物治疗,并在病情平稳、神经系统体征不再进展时开始神经康复治疗。其中,对照组给予良姿位指导及运动疗法治疗,低频电组在前述治疗的同时给予低频电治疗。治疗仪采用北京产 KD-2A 型经皮神经电刺激仪,电极放置位置为患侧三角肌、冈上肌,电极面

积 $4\text{ cm} \times 10\text{ cm}$,置于肌肉运动点,波形为双向不对称脉冲方波,脉冲频率 30 Hz,波宽 300 ms,通电时间 5 s,通断比 1:5,各组治疗时间分别为 20,40,60,80,100,120,140 和 160 min,按每次 20 min 分次进行,每次间隔时间 30 min,电流强度以可引起明显的肌肉运动且患者能耐受而又不导致肌肉疲劳为度。每 15 d 为 1 个疗程,疗程间休息 3 d,连续治疗 2 个疗程。

三、评定方法

采用盲法,由同一放射科技师和医生于疗程前及治疗结束时分别于患者坐位摄肩关节正位片,测量双侧肩峰至肱骨头的间距,并以此判断有无肩关节半脱位。双侧间距对称者为无肩关节半脱位;双侧间距不对称者为肩关节半脱位;未发生肩关节半脱位为治疗有效;发生半脱位为治疗无效。

四、统计学分析

分别统计各组预防肩关节半脱位的有效例数及有效率,应用 SPSS 11.0 软件,采用 χ^2 检验进行统计学分析。

结 果

各组有效例数及有效率见表 1,其 $\chi^2 = 18.78, P < 0.025$,提示各治疗组疗效差异有统计学意义。

治疗时间为 80,100,120,140 和 160 min 时,低频电组与对照组比较疗效差异具有统计学意义 ($P < 0.05$),疗效优于对照组。治疗时间为 20,40 和 60 min 时,与对照组比较疗效差异无统计学意义,疗效不优于对照组 ($P > 0.05$)。

讨 论

中枢神经系统在结构和功能上具有高度的可塑性,这是一切康复措施能够发挥作用的物质基础。低频电治疗卒中所致瘫痪的确切神经机制仍未完全明了,但已有多方面的临床研究和基础研究证明了它的有效性。

作者单位:110013 沈阳,沈阳市红十字会医院

通讯作者:王林,Email: yzmq. jhgy@ yahoo. com. cn

表 1 各组疗效比较

组 别	例数	有效(例, %)	无效(例, %)
对照组	30	8(26.7)	22(73.3)
低频电组			
20 min 组	30	12(40.0) ^a	18(60.0)
40 min 组	30	15(50.0) ^a	15(50.0)
60 min 组	30	14(46.7) ^a	16(53.3)
80 min 组	30	17(56.7) ^b	13(43.3)
100 min 组	30	19(63.3) ^b	11(36.7)
120 min 组	30	20(66.7) ^b	10(33.3)
140 min 组	30	21(70.0) ^b	9(30.0)
160 min 组	30	23(76.7) ^b	7(23.3)

注:与对照组比较, ^a $P > 0.05$, ^b $P < 0.05$

应用低频电刺激卒中患者的瘫痪侧肢体,可见病灶边缘区神经细胞突触数目增多,间隙变窄,突触活性长度增加,突触后膜致密物质增厚。电刺激后的神经细胞突起呈趋向性生长,延伸方向与刺激电极方向大体一致,有的细胞还与同方向的远处细胞的轴突或树突相连接,而距离较近的细胞突起多呈趋向性纵向性生长,平行延伸。电刺激后病灶边缘区的神经元与星形胶质细胞结构及活性出现显著变化,胶质酸性蛋白表达、神经丝蛋白表达、微管相关蛋白表达及神经元凋亡均增高。病变区域血管密度增加,局部血流量增加。兴奋性氨基酸毒性受到抑制,同时增加了脑源性神经营养因子的表达,从而起到恢复神经元、保护脑功能的作用^[1]。

功能性磁共振成像研究显示,肢体的神经肌肉电刺激与一定的脑神经活动存在相关性,证实了电刺激后相应皮质突触数目及结构发生的可塑性改变,及神经细胞突起发生的趋向性延长与连接。说明低频电可能通过促进皮质功能重组进而促进运动功能的恢复,低频电刺激可更好地促进大脑皮质环路完整性及兴奋性的重新形成,增加脑组织的适应性和自身恢复的敏感性,从而使患者在早期有限的时间内获得最佳疗效^[2-4]。

低频电刺激肌肉或肌群使之发生被动节律性收缩,从而加强肌肉血液循环及营养供应,保持正常代谢水平,改善瘫痪肌的肌张力,促进神经兴奋及传导功能恢复,延缓肌肉废用性萎缩和神经变性的发生、发展,加快神经再生过程和运动功能的恢复^[5,6]。

目前主要应用于临床治疗偏瘫的电刺激疗法是低频脉冲电刺激疗法,如神经肌肉电刺激疗法、功能性电刺激疗法和经皮神经电刺激疗法,而经皮神经电刺激疗法既往常用于各类疼痛的治疗,从 20 世纪 90 年代以后国外开始应用于卒中患者的躯体功能恢复,国内近年来也逐步应用于瘫痪的治疗,且于临床取得了良好的治疗效果,证实了此疗法在脑卒中治疗领域的重要作用^[5,6]。其中,低频电参数的选择与血流动力学反应及脑神经活动功能间存在剂量效应关系^[7]。但目前此疗法的使用尚无统一的标准,对于治疗时间及治疗肌群和治疗参数的选择差异极大,尚需深入的研究提出指导性意见以进一步完善此项治疗。

肩关节半脱位是脑卒中患者的常见并发症,是导致肩痛、水肿、肩手综合征等的重要因素,是制约患侧上肢功能恢复的

主要原因之一。肩关节稳定性差,需要健壮的肌肉系统以增加其稳定性,偏瘫患者肩胛骨周围肌肉力量减弱且不平衡,肌张力下降,肌肉萎缩,其锁定机制丧失,此时关节囊不再被拉紧,肱骨头易于滑出关节盂。

传统的肩带和夹板固定方法只能将肩关节固定于正常解剖位置,可使半脱位免于加重,但并无改善作用。于半脱位发生的近期使用低频电治疗疗效明显优于使用肩带及夹板者,随着患肌肌张力的提高,低频电治疗不再有明显的优势,与传统疗法比较疗效无明显差异。因此,至今为止,治疗肩关节半脱位尚无有效办法。故就肩关节半脱位而言,其预防意义又远大于治疗意义,本研究的目的在于为探索一套行之有效的肩关节半脱位的预防措施提供临床资料。

在肩关节半脱位发生前利用低频电刺激冈上肌和三角肌后部,可促进神经肌肉恢复正常功能,有效提高被刺激肌肉的张力,使孟肱韧带维持正常功能状态,早期与传统康复治疗联合应用可预防肩关节半脱位的发生。临床研究表明,在卒中早期,低频电疗法与传统康复疗法并用比单独使用更有助于肢体功能的恢复^[8,9],也更有助于防止肩关节半脱位的发生。

有关低频电刺激卒中患者肩关节半脱位治疗中参数的选择问题,正如低频电在卒中患者其他部位瘫痪治疗中的参数选择问题一样,均有待于多中心且设计合理的更进一步的临床研究来确定。本研究表明,每日不同频次的低频电治疗预防肩关节半脱位的作用不同,只有当治疗频次增加,累计治疗时间达到或超过每日 80 min 时,才具有预防肩关节半脱位的作用。

参 考 文 献

- [1] 郭友华,燕铁斌,Christina WY Hui-Chan. 低频电刺激治疗脑卒中偏瘫的神经机制研究进展. 中国康复医学杂志, 2005, 20: 156-158.
- [2] Smith GV, Alon G, Roys SR, et al. Functional MRI determination of a dose-response relationship to lower extremity neuromuscular electrical stimulation in healthy subjects. Exp Brain Res, 2003, 150: 33-39.
- [3] Kimberley TJ, Lewis SM, Auerbach EJ, et al. Electrical stimulation driving functional improvements and cortical changes in subjects with stroke. Exp Brain, 2004, 154: 450-460.
- [4] 何祥,杨溪瑶. 电刺激对脑梗死后大鼠脑皮质功能重建的影响. 中华物理医学与康复杂志, 2004, 26: 497-498.
- [5] 郭友华,燕铁斌. 低频电刺激治疗脑卒中偏瘫患者的临床研究进展. 中华物理医学与康复杂志, 2005, 27: 507-510.
- [6] 赵玉兰. 低频电刺激对脑梗死患者肢体运动功能的影响. 中华物理医学与康复杂志, 2004, 26: 575-576.
- [7] 陈九斤,杨朝晖,梅元武. 低频电刺激与康复训练对脑卒中患者运动功能恢复的影响. 中国康复理论与实践, 2006, 12: 28-29.
- [8] 杨朝晖,谭维溢. 电刺激防治脑卒中后肩关节半脱位疗效的荟萃分析. 国外医学·物理医学与康复分册, 2005, 25: 151-153.
- [9] 钱开林,王彤. 功能性电刺激治疗脑卒中后肩关节半脱位疗效观察. 中华物理医学与康复杂志, 2003, 25: 37-38.

(修回日期: 2007-01-31)

(本文编辑:熊芝兰)