

·短篇论著·

经皮神经电刺激与功能性电刺激对脑卒中患者肩关节半脱位的即刻影响*

郑修元¹ 林阳阳² 燕铁斌^{1,3} 董军涛¹ 庄志强¹ 吴伟¹ 李睿¹

脑卒中后的肩关节半脱位(glenohumeral subluxation, GHS),是患者偏瘫上肢的主要表现之一,是脑卒中常见的并发症^[1]。纠正GHS的方法有电刺激、肩吊带、针灸、康复训练、肌效贴等^[2]。功能性电刺激(functional electrical stimulation, FES)和经皮神经电刺激(transcutaneous electrical stimulation, TENS)是常用的电刺激治疗方法, Ekim等^[3]发现TENS结合常规康复治疗可明显缓解脑卒中肩关节半脱位后的肩痛, Wang等^[4]发现FES治疗可减轻脑卒中后的肩痛,增加肩关节被动活动度并减轻GHS。Koyuncu等^[5]则得出FES可以治疗GHS和肩关节痛的结论。TENS作为镇痛的主要物理因子是否也会对GHS产生影响?本课题就此对单次的FES与TENS即刻治疗效果通过X线检查进行了观察。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择2012年10月—2014年12月在中山大学孙逸仙纪念医院康复科治疗的脑卒中肩关节半脱位患者。

纳入标准:年龄45—75岁;确诊为首次脑卒中后肩关节半脱位,触诊法肩峰与肱骨头上缘可凹陷空间大于1横指;患肩痛VAS评分:≤3分;Brunnstrom分期1—2、4期,达到坐位平衡I级;同意参加此临床试验并愿意接受4次X线检查。

排除标准:进展性卒中,心脏起搏器、心衰、阵发性心律失常等;认知障碍、精神病史、肿瘤史;肩关节不稳、翼状肩等肩关节疾病及由其他病因引起的肩关节半脱位。

共纳入病例11例,其中男性7例,女性4例;年龄49—72岁,平均60.1±8.6岁;脑梗死7例,脑出血4例;左侧偏瘫3例,右侧偏瘫8例。患病时间3周—7个月,所有病例均在急性期经头颅CT或MR确诊。所有受试者均接受常规康复治疗。

1.2 方法及X线评估

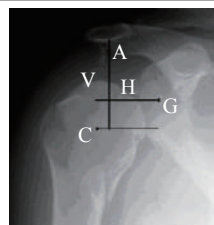
采用多功能电疗综合治疗仪(型号:P-9632,广州凡科医疗设备有限公司),患者保持坐位,将1片9cm×6cm电极片横

向置于患肩冈上肌,2片6cm×6cm电极片分别置于患肩三角肌中、后部,患肩接受30min的TENS治疗,治疗结束后将电极线拆除,患者坐位休息30min,继续接受30min坐位的FES治疗。FES参数:频率30—40Hz;通断比2:1;波宽300μs;刺激时间/休息时间10s/5s;电流强度为肩关节明显收缩并患者最大耐受。TENS参数:频率100Hz;持续刺激;波宽300μs;电流强度40—60mA。治疗前行X线依次检查健肩及患肩情况,患肩首先接受30min的TENS治疗,治疗结束时拍摄患肩TENS刺激过程中的X线片, FES刺激结束时拍摄患肩FES刺激过程中X线片。患者处于坐位,双上肢放松并自然下垂,接受肩关节X线拍摄,X线球管对准锁骨肩峰端下缘,投射距离为1.5m,投射角为向足侧倾斜15°。

肩关节半脱位的测量有三个参考点(图1):肩关节窝中点(G)、肱骨头中点(C)、肩峰下缘点(A)。肩关节窝中点可用于测量水平和垂直最大距离,它位于水平及垂直距离交叉连线处;肱骨头中心点用于测量水平最大距离,经肱骨头中点的水平线应与经肩关节窝中点水平线平行。垂直距离(V)定义为经肩峰向通过肱骨头中点的水平线的作垂线的距离。水平距离(H)定义为肱骨头中点与肩关节窝中点两点在同一水平线上距离。所有测量结果均由同一医生进行,测量两次取平均值。

垂直不对称指健侧肩减去患侧肩的垂直距离计算得出,同样,水平不对称指健侧肩减去患侧肩的水平距离计算得出。总体不对称为 $=\sqrt{\text{水平不对称}^2 + \text{垂直不对称}^2}$,总体不

图1 肩关节半脱位测量图示



G:肩关节窝中点;
C:肱骨头中点;
A:肩峰下缘点;
V:垂直距离

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2015.11.018

*基金项目:国家自然科学基金面上项目(81171863);“十二五”国家科技支撑计划(2013BA110B,2011BA108b)

1 中山大学孙逸仙纪念医院,510120; 2 中山大学附属六院; 3 通讯作者

作者简介:郑修元,女,住院医师; 收稿日期:2015-07-08

对称无负值,不能反映方向性,反映空间的不对称水平。

1.3 统计学分析

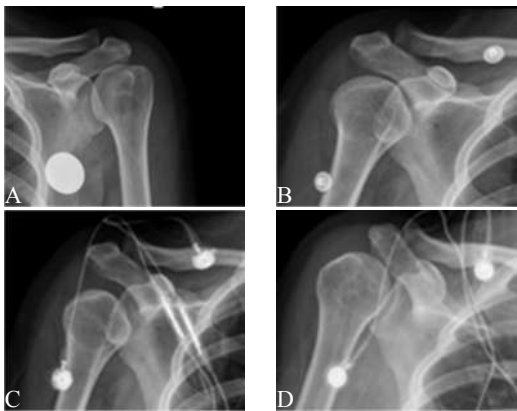
采用SPSS19.0统计学软件进行数据分析,采用配对t检验方法比较健侧肩与治疗前患侧肩,健侧肩与FES治疗后患侧肩的V值、H值,设 $P < 0.05$ 为差异具有显著性。采用重复测量的方差分析方法比较患侧肩治疗前、TENS治疗后、FES治疗后的V值、H值、不对称性(水平不对称、垂直不对称、总不对称),设 $P < 0.05$ 为差异具有显著性。

2 结果

2.1 治疗前后健患侧肩关节结构图比较

健侧肩正常结构见图2A,患侧肩关节呈现向下、向前、向内半脱位表现(图2B),TENS治疗过程中表现为向下脱位更加明显(图2C),向内脱位情况稍改善,图2D为FES刺激过程中整个肩关节收缩表现,肩关节半脱位即刻改善。

图2 同一患者治疗前、接受TENS和FES治疗后的肩关节X线片



A:健侧肩 B:患侧肩 C:TENS治疗后患侧肩 D:FES治疗后患侧肩

2.2 治疗前后患侧肩H值、V值比较

患侧肩治疗前与健侧肩的H值、V值相比差异具有显著性意义($P < 0.05$),患侧肩治疗前V值明显大于健侧,H值明显小于健侧。FES治疗后患侧肩的V值、H值与健侧肩比较,差异无显著性意义($P > 0.05$)。患侧肩治疗前、TENS治疗后、FES治疗后的V、H值比较,患侧肩治疗前与TENS治疗后的V值、H值比较,差异具有显著性意义($P < 0.05$);患侧肩TENS治疗后与FES治疗后V值、H值比较,差异具有显著性意义($P < 0.05$);患侧肩治疗前与FES治疗后V值、H值比较,差异具有显著性意义($P < 0.05$),见表1。

2.3 治疗前后患侧肩不对称性比较

患侧肩治疗前、TENS治疗后、FES治疗后的垂直不对称、水平不对称和总不对称值比较,治疗前与TENS治疗后

的垂直不对称、水平不对称和总不对称值比较,差异具有显著性意义($P < 0.05$);FES治疗后与TENS治疗后的垂直不对称、水平不对称和总不对称值比较,差异具有显著性意义($P < 0.05$);FES治疗后与治疗前的垂直不对称、水平不对称和总不对称值比较差异具有显著性意义($P < 0.05$),见表2。

表1 健侧肩与患侧肩治疗前、TENS治疗后、FES治疗后的V值、H值比较 ($\bar{x} \pm s, n=11$)

	健侧	患侧		
		治疗前	TENS治疗后	FES治疗后
V值	41.45±4.41	51.18±4.27 ^①	55.08±3.43 ^②	41.27±4.04 ^{②③④}
H值	23.57±2.15	16.55±2.37 ^①	19.45±2.78 ^②	23.02±2.24 ^{②③④}

①与健侧肩比较 $P < 0.05$;②与治疗前比较 $P < 0.05$;③与TENS治疗后比较 $P < 0.05$;④与健侧比较 $P > 0.05$

表2 患侧肩治疗前、TENS治疗后、FES治疗后的不对称性比较 ($\bar{x} \pm s, n=11$)

不对称性	治疗前	TENS治疗后	FES治疗后
垂直不对称	-7.00±1.16	-11.67±1.86 ^①	0.33±0.25 ^{②③}
水平不对称	7.09±1.38	4.19±1.33 ^①	0.55±0.54 ^{②③}
总不对称	11.25±1.46	12.42±1.95 ^①	0.73±0.44 ^{②③}

①TENS治疗后与治疗前比较 $P < 0.05$;②FES治疗后与TENS治疗后比较 $P < 0.05$;③FES治疗后与治疗前比较 $P < 0.05$

3 讨论

GHS临床上表现为肱骨头自肩关节盂向前、向下滑动,肩峰与肱骨头之间出现明显的凹陷,与脑卒中后肩关节周围肌肉力量差,特别是冈上肌、三角肌中外侧部密切相关^[1-2]。复杂性区域性疼痛综合征(complex regional pain syndrome, CRPS)是于组织损伤后继发的,以肢体疼痛为主要表现,有血管运动因素参与,可涉及关节、肌肉、骨骼、皮肤等组织的综合征,与交感神经、肌肉、血管、神经营养等多种因素相关^[6]。脑卒中后GHS可致患肩周软组织受损而诱发CRPS,导致肩关节、手部的肿胀、疼痛,皮肤出汗、变薄,肤色变深、关节活动受限、肩关节半脱位,最终可出现肌肉萎缩、痉挛畸形等改变^[6],目前仍是康复临床工作中较为棘手的问题。

通过本研究的X线分析,患侧肩治疗前较健侧V值增大,H值减少,符合肩关节向下、向前脱位的特点;TENS刺激过程中患肩半脱位的垂直距离加重,而FES刺激可促进肩关节半脱位恢复,通过统计学分析得出患侧肩TENS治疗后较治疗前半脱位垂直距离与水平距离增大,FES治疗后患侧肩的垂直距离、水平距离均较治疗前和TENS治疗后有所恢复;FES治疗后与健侧肩关节垂直距离、水平距离比较,差异无显著性,说明FES在纠正肩关节半脱位的即刻效果明显,基本可达到与健侧相同的肩盂肱关节的空间几何位置;经与健侧比较的对称性分析反映了患侧肩治疗前、TENS治疗后、FES治疗后的不对称性(水平不对称、垂直不对称、总不对

称),TENS增加了垂直不对称性,减轻了水平不对称性,总体不对称性较治疗前增加,FES则在水平、垂直和总体不对称性上均有明显减少。

FES主要通过Ia传入纤维调节协同肌与拮抗肌活动,产生功能性活动,通过使用性依赖促进肢体功能恢复,同时使中枢产生可塑性变化^[7],在脑卒中肢体功能康复中广泛应用。TENS可选择性地刺激粗感觉传入神经纤维,在治疗肌痉挛方面Yan等^[8]发现持续3周的TENS可降低脑卒中踝跖屈肌群肌张力,增加踝背屈肌群肌力并降低拮抗肌的协同收缩率,可能与 α 运动神经元、H反射受到抑制有关。Hasm等^[9]发现TENS降低肌张力的机制可能与抑制脊髓内已经激活的小胶质细胞,干预神经免疫功能并影响炎症因子的释放相关。TENS在尿失禁^[10]、紧张性头痛^[11]等疾病中的治疗作用也可能与降低肌肉张力相关,这可解释本研究TENS治疗加重肩关节半脱位可能与降低肩关节周围肌肉张力有关。

根据本研究结果发现,临床应用TENS刺激过程中加重了GHS的垂直距离,长期应用TENS治疗可能存在潜在风险,所以对脑卒中的GHS在综合康复治疗的基础上应优先考虑电刺激中的FES治疗可能安全性更高。本课题通过X线方法观察FES及TENS治疗过程中对肩关节复位的即刻影响在方法学上有一定创新性,仍存在样本量少,观察时间短等局限性,对TENS降低肌张力的治疗作用笔者将进一步关注。

参考文献

- [1] Huang SW, Liu SY, Tang HW, et al. Relationship between severity of shoulder subluxation and soft-tissue injury in hemiplegic stroke patients[J]. Journal of Rehabilitation Medicine, 2012, 44(9): 733—739.
- [2] Stolzenberg D, Siu G, Cruz E. Current and future interventions for glenohumeral subluxation in hemiplegia secondary to stroke[J]. Top Stroke Rehabil, 2012, 19(5): 444—456.
- [3] Ekim A, Armagan O, Oner C. Efficiency of TENS treatment in hemiplegic shoulder pain: a placebo controlled study[J]. Agri, 2008, 20(1): 41—46.
- [4] Wang RY, Chan RC, Tsai MW. Functional electrical stimulation on chronic and acute hemiplegic shoulder subluxation [J]. Am J Phys Med Rehabil, 2000, 79(4): 385—390.
- [5] Koyuncu E, Nakipoglu-Yuzer GF, Dogan A, et al. The effectiveness of functional electrical stimulation for the treatment of shoulder subluxation and shoulder pain in hemiplegic patients: A randomized controlled trial[J]. Disabil Rehabil, 2010, 32(7): 560—566.
- [6] Shah RR, Haghpanah S, Elovic EP, et al. MRI findings in the painful poststroke shoulder[J]. Stroke, 2008, 39(6): 1808—1813.
- [7] 陈丹凤, 燕铁斌, 黎冠东, 等. 功能性电刺激对脑卒中早期患者下肢运动功能及磁共振弥散张量成像的影响[J]. 中华医学杂志, 2014, 94(37): 2886—2892.
- [8] Yan T, Hui-Chan. Transcutaneous electrical stimulation on acupuncture points improves muscle function in subjects after acute stroke: A randomized controlled trial[J]. Journal of Rehabilitation Medicine, 2009, 41(5): 312—316.
- [9] Hahm SC, Yoon YW, Kim J. High-Frequency Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Alleviates Spasticity After Spinal Contusion by Inhibiting Activated Microglia in Rats[J]. Neurorehabilitation and Neural Repair, 2015, 29(4): 370—381.
- [10] Malm-Buatsi E, Nepple KG, Boyt MA. Efficacy, et al. Efficacy of transcutaneous electrical nerve stimulation in children with overactive bladder refractory to pharmacotherapy[J]. Urology, 2007, 7(5): 980—983.
- [11] Tella BA, Unubum EV, Danesi MA. The effect of TENS on selected symptoms in the management of patients with chronic tension type headache: a preliminary study[J]. Nig Q J Hosp Med, 2008, 18(1): 25—29.