

# 基于表面肌电探讨蝶形浴对脑卒中偏瘫患者上肢痉挛的影响

袁松, 刘飞, 张保, 李梦莹, 王俊华, 高峰

**【摘要】 目的:**基于表面肌电(sEMG)观察蝶形浴对脑卒中偏瘫患者上肢痉挛的影响。**方法:**采用随机数字表法将60例脑卒中偏瘫患者分为观察组和对照组各30例。2组患者均给予常规的康复治疗,观察组患者在此基础上进行蝶形浴治疗。分别于治疗前、治疗4周后采用表面肌电图记录肘关节屈曲最大等长收缩时肱二头肌与肱三头肌积分肌电值(IEMG)、改良 Ashworth 量表(MAS)来评估2组患者患侧肘关节及腕关节的肌张力大小,采用简易 Fugl-Meyer 上肢运动功能评分(FMA-U)评估2组患者的上肢运动功能。**结果:**治疗4周后,2组患者肘关节屈曲最大等长收缩时肱二头肌 IEMG 均较治疗前明显降低(均  $P<0.05$ ),且观察组更低于对照组( $P<0.05$ );肱三头肌 IEMG 均较治疗前明显增高(均  $P<0.05$ ),且观察组更高于对照组( $P<0.05$ );2组患侧肘、腕关节屈肌 MAS 评分均较治疗前下降(均  $P<0.05$ ),且观察组明显低于对照组( $P<0.05$ );2组患侧 FMA-U 评分均较治疗前明显提高( $P<0.05$ ),且观察组明显高于对照组( $P<0.05$ )。**结论:**蝶形浴疗法可以有效地缓解脑卒中偏瘫患者的上肢痉挛,减轻因痉挛导致的上肢运动功能障碍,值得在临床推广应用。

**【关键词】** 脑卒中;痉挛;蝶形浴;表面肌电图

**【中图分类号】** R49;R682 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2019.05.002

**Effects of butterfly bath on upper limb spasticity after stroke** Yuan Song, Liu Fei, Zhang Bao, et al. Center of Rehabilitation Medicine, Taihe Hospital, Shiyan 442000, China

**【Abstract】 Objective:** To observe the effect of butterfly bath on spasticity of upper limb in patients with post-stroke hemiplegia by surface electromyography (sEMG). **Methods:** Sixty patients with post-stroke hemiplegia were assigned to treatment group ( $n=30$ ) with conventional rehabilitation and butterfly bath treatment, and control group ( $n=30$ ) just given conventional rehabilitation by random number table. IEMG of the biceps and triceps muscle in two groups was assessed by sEMG when the elbow joint crooked into maximum isometric contraction, muscle tension by the modified Ashworth scale (MAS), and motor function score of upper limb (FMA-U) by the simple Fugl-Meyer before and after treatment for 4 weeks respectively. **Results:** After 4 weeks of treatment, both the IEMG of the biceps muscle when the elbow joint crooked into maximum isometric contraction and the MAS scores of the elbow and wrist flexors of the hemiplegic side in the two groups were significantly lower than pre-treatment ( $P<0.05$ ), and those in the treatment group were significantly reduced as compared with control group ( $P<0.05$ ). Conversely, both the IEMG of triceps muscle and FMA-U scores of the hemiplegic side in the two groups significantly increased after 4 weeks of treatment ( $P<0.05$ ), and those in the treatment group were significantly increased as compared with control group ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** The butterfly bath therapy can effectively relieve the spasm and its complicated motor dysfunction of upper limb in patients with post-stroke hemiplegia, and it is worthy of being applied in clinical treatment.

**【Key words】** stroke; spasticity; butterfly bath; surface electromyography

脑卒中又称为脑血管意外,是危害人类健康的三大死亡原因之一。虽然近年来脑卒中死亡率和相关死亡率在减少,但是脑卒中的致残率在显著增加<sup>[1]</sup>。在致残的脑卒中病人中,大多数都伴有偏瘫肢体的肌张

力增高或者痉挛状态,并且上肢较下肢更加严重<sup>[2]</sup>,这也是导致脑卒中偏瘫患者的肢体功能障碍的重要因素,是阻碍患者回归家庭、回归社会的主要原因。因此,能否有效地改善患者的肌张力、抑制痉挛是提高其康复疗效的关键因素,也是临床研究的热点及难点。目前常规康复治疗改善脑卒中偏瘫肢体痉挛的主要方法包括运动疗法、作业治疗、针灸、手法牵伸及矫形器等<sup>[3]</sup>。水疗在发达国家已经是一项成熟的训练治疗技

收稿日期:2018-08-12

作者单位:十堰市太和医院,湖北十堰 442000

作者简介:袁松(1992-),技师,主要从事神经康复方面的研究。

通讯作者:高峰, gfsy0527@sina.com

术,近年来在我国康复领域也有所发展。有研究表明蝶形浴作为一种水下喷射治疗能够有效地缓解脑卒中后的肩痛,改善患者的上肢运动功能,但是它能否有效地缓解患者的肌张力、抑制其痉挛尚待进一步的验证<sup>[4]</sup>。基于此,本研究采用了蝶形浴治疗脑卒中偏瘫上肢痉挛的患者,旨在观察其对上肢痉挛的影响,结果发现临床疗效满意,现报道如下。

1 资料与与方法

1.1 一般资料 选取 2016 年 2 月~2017 年 5 月在十堰市太和医院康复院区神经康复病区就诊的脑卒中偏瘫患者 60 例。纳入标准:所有患者均符合全国第四届脑血管疾病会议制定的脑卒中诊断标准<sup>[5]</sup>;经头颅 CT 或 MRI 证实;初次发病,年龄 30~70 岁,病程≤6 个月;偏瘫侧上肢的 Brunnstrom 分期为 3~4 期,能完成肘关节屈曲,肌张力为改良的 Ashworth 评分 1<sup>+</sup>级、2 级或 3 级,并且都为屈肌痉挛模式;患者未接受降低肌张力的药物治疗;患者本人或者由其直系亲属代签了知情同意书。排除标准:不符合上述标准的患者;意识不清,MMSE 量表评价提示痴呆,合并感觉性失语或精神障碍等疾病,不能配合检查及治疗的患者;合并心、肝、肾等严重疾病患者;大小便控制障碍及有传染性疾病的患者;存在局部皮肤破损等其他疾病不适合做水疗的患者;恶性肿瘤的患者;患者还存在其他的水疗禁忌症。60 例患者被随机分为 2 组各 30 例,2 组患者的年龄、性别、病程、病变性质的差异无统计学意义,具有可比性,见表 1。

1.2 方法 2 组患者均给予常规的康复治疗包括:作业治疗和运动疗法。上述治疗每天各一次,每次各 30min,每周治疗 6d,共治疗 4 周。观察组在上述治疗的基础上进行蝶形浴疗法,采用 HB-1 蝶形浴槽(日本 JC 康复水疗生产,尺寸 2560×1860×960mm,重量 50kg)对患者进行相应的治疗,其主要的操作步骤有:①对患者进行安全宣教,签署知情同意书;②治疗师调整好水位和水温(38℃);③患者更换好泳衣,浸泡消毒双足后转移至担架,躺好并固定扶手,中途病人尽量不要摇晃,借助天轨移送装置安全入水;④患者入水后打开扶手开关,进行全身气泡涡流浴及水下喷射按摩治疗;⑤25min 后关闭开关,治疗师对患者进行偏瘫上肢的肩关节、肘关节、腕关节及掌指关节的被动活动,然后对肩、肘关节及腕关节周围的肌群进行被动牵伸,时间为 5min;⑥治疗完毕后借助天轨将患者安全移出水槽;⑦患者更换好衣服,适当饮水休息后离开治疗区(详见图 1)。蝶形浴治疗每次 30min,每天 1 次,每周治疗 6d,共治疗 4 周。

1.3 评定标准 于治疗前、治疗 4 周后分别采用表面肌电图(sEMG)记录肘关节屈曲最大等长收缩时肱二头肌与肱三头肌表面肌电、改良 Ashworth 量表来评估 2 组患者的肘、腕关节肌张力大小,采用 Fugl-Meyer 上肢运动功能评分评估 2 组患者的上肢运动功能。

①表面肌电图检测:采用 NotaxonMyosystem 1400A 型表面肌电图仪测试患侧肘关节屈曲最大等长收缩时肱二头肌和肱三头肌积分肌电值(integratedelectro myography, IEMG)。为了减小误差,测试参照常规检

表 1 2 患者的一般资料比较

| 组别  | n  | 男/女<br>(例) | 年龄<br>(岁, $\bar{x}\pm s$ ) | 病程(d, $\bar{x}\pm s$ ) | 病变性质(例) |     | 偏瘫部位(例) |    |
|-----|----|------------|----------------------------|------------------------|---------|-----|---------|----|
|     |    |            |                            |                        | 脑梗死     | 脑出血 | 左侧      | 右侧 |
| 观察组 | 30 | 17/13      | 50.73±11.35                | 95.90±40.79            | 13      | 17  | 16      | 14 |
| 对照组 | 30 | 21/9       | 50.10±10.48                | 96.17±40.62            | 10      | 20  | 18      | 12 |



图 1 蝶形浴治疗示意图

测放置电极,操作前检查医师除去一切电子通讯设备,贴电极前除去患者皮肤表面分泌物,用砂纸打磨角质。患者尽量保持同一个姿势,固定好导联线。每次测试让患者坚持最大等长收缩 10s,然后休息 10s,测试 3 次取平均值<sup>[6]</sup>。②改良 Ashworth 量表评分:评定结果有 0 级、1 级、1<sup>+</sup>级、2 级、3 级、4 级,分别计为 0 分、1 分、1.5 分、2 分、3 分及 4 分<sup>[7]</sup>。③Fugl-Meyer 上肢运动功能评分(motor function score of upper limb, FMA-U):该量表包括有无反射活动、屈肌协同运动、伸肌协同运动等 10 大项,33 个小项,分为 3 级(0 分、1 分和 2 分),总分为 66 分,分数越高代表上肢运动功能越好。以上评定分别由 3 位医师进行,均不了解分组情况,且不参与治疗。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 24.0 版统计软件进行数据分析,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用独立样本  $t$  检验,组内比较采用配对样本  $t$  检验;以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组患者治疗前后表面肌电信号比较 治疗 4 周后,2 组患者肱二头肌 IEMG 均较治疗前降低(均  $P < 0.05$ ),且观察组更低于对照组( $P < 0.05$ );肱三头肌 IEMG 均较治疗前增高(均  $P < 0.05$ ),且观察组更高于对照组( $P < 0.05$ )。见表 2。

表 2 2 组患侧肘关节屈曲最大等长收缩时肱二头肌、肱三头肌 IEMG 治疗前后比较  $\mu V \cdot s, \bar{x} \pm s$

| 组别  | n  | 肱二头肌       |                          | 肱三头肌       |                          |
|-----|----|------------|--------------------------|------------|--------------------------|
|     |    | 治疗前        | 治疗后                      | 治疗前        | 治疗后                      |
| 观察组 | 30 | 60.60±9.66 | 53.57±9.82 <sup>ab</sup> | 30.57±5.44 | 37.20±6.04 <sup>ab</sup> |
| 对照组 | 30 | 61.27±9.52 | 57.56±9.87 <sup>a</sup>  | 30.93±5.69 | 34.87±6.20 <sup>a</sup>  |

与治疗前比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ ;与对照组比较,<sup>b</sup> $P < 0.05$

2.2 2 组患者患侧肘、腕关节屈肌 MAS 评分治疗前后比较 治疗 4 周后,2 组患者 MAS 评分均较治疗前下降( $P < 0.05$ );且观察组明显低于对照组( $P < 0.05$ )。见表 3。

表 3 2 组患者患侧肘、腕关节 MAS 评分治疗前后比较 分,  $\bar{x} \pm s$

| 组别  | n  | 肘关节       |                         | 腕关节       |                         |
|-----|----|-----------|-------------------------|-----------|-------------------------|
|     |    | 治疗前       | 治疗后                     | 治疗前       | 治疗后                     |
| 观察组 | 30 | 2.22±0.64 | 1.10±0.56 <sup>ab</sup> | 2.08±0.60 | 1.05±0.58 <sup>ab</sup> |
| 对照组 | 30 | 2.28±0.61 | 1.60±0.66 <sup>a</sup>  | 2.10±0.49 | 1.50±0.54 <sup>a</sup>  |

与治疗前比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ ;与对照组比较,<sup>b</sup> $P < 0.05$

2.3 2 组患侧 FMA-U 评分治疗前后比较 治疗 4 周后,2 组患者 FMA-U 评分均较治疗前明显提高( $P < 0.05$ ),且观察组明显高于对照组( $P < 0.05$ )。详见

表 4。

表 4 2 组患者患侧 FMA-U 评分治疗前后比较

| 组别  | n  | 分, $\bar{x} \pm s$ |                          |
|-----|----|--------------------|--------------------------|
|     |    | 治疗前                | 治疗后                      |
| 观察组 | 30 | 16.10±2.94         | 25.80±4.79 <sup>ab</sup> |
| 对照组 | 30 | 16.73±2.86         | 20.43±3.49 <sup>a</sup>  |

与治疗前比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ ;与对照组比较,<sup>b</sup> $P < 0.05$

3 讨论

现代医学认为,痉挛是一种牵张反射兴奋性增高所导致的以速度依耐性肌张力增高为特征的运动障碍<sup>[8]</sup>。上肢屈肌痉挛是脑卒中患者上位中枢损伤后的一种常见并发症,并将导致患者上肢运动功能障碍,影响其生活质量<sup>[9]</sup>。目前常规康复治疗改善脑卒中偏瘫肢体痉挛的主要方法包括运动疗法、作业治疗、针灸、手法牵伸及矫形器等。而本研究旨在常规治疗的基础上,对脑卒中偏瘫患者进行蝶形浴治疗,基于表面肌电图更加客观地观察其对痉挛的疗效。

本研究的结果显示常规康复疗效的基础上进行蝶形浴治疗可以较好地改善脑卒中偏瘫患者上肢的 MAS 评分、Fugl-Meyer 上肢运动功能评分,降低患侧肘关节屈曲最大等长收缩时肱二头肌 IEMG 值,增高肱二头肌 IEMG 值。结果在一定程度上表明常规康复疗效的基础上进行蝶形浴治疗能够较好地缓解脑卒中偏瘫患者上肢痉挛,改善其运动功能。本研究所采用的改良的 Ashworth 量表是目前临床上较常使用的评定痉挛的方法,其操作简单易学,但主观性较强<sup>[10]</sup>。鉴于此,本研究采用表面肌电图客观量化患者痉挛情况。IEMG 是指表面肌电信号经整流滤波后单位时间内曲线下面积的总和,时间不变的前提下,其大小可以反映参与肌肉收缩的运动单位的数量多少和每个运动单位的放电大小<sup>[11]</sup>。并且,相关研究表明 IEMG 与肌张力呈正相关<sup>[12]</sup>。

水疗是一种利用水的浮力、阻力、静水压力等物理特性来治疗疾病的治疗技术。最初的研究主要集中在脑瘫和关节炎的治疗上,随着水疗的不断发展,水疗的应用范围逐渐拓展到了到了脑卒中、脊髓损伤的治疗<sup>[13]</sup>。莫林宏等<sup>[14]</sup>在康复训练、常规治疗及口服替扎尼定的基础上对脑卒中患者进行温水疗法,结果发现患者上肢肌张力较治疗前明显降低,日常生活能力及上肢运动功能较治疗前显著提高,提示水疗联合替扎尼定能够缓解脑卒中患者的上肢痉挛。王轶钊等<sup>[15]</sup>对脑卒中患者进行 4 周的水中运动训练,结果发现短期水中运动训练可以增强恢脑卒中患者患侧踝跖屈肌力,且不强化痉挛,有利于提高患者下肢功能和步行能

力。蝶形浴又叫哈巴氏槽浴,是水疗中常见的一种治疗方法,其主要是病人躺在蝶形浴槽内通过喷射水流的冲击及涡流气泡的按摩来治疗疾病。吴月峰等<sup>[4]</sup>在对脑卒中患者进行常规康复治疗的基础上联合应用蝶形浴水下喷射按摩治疗,治疗4周后患者VAS评分、肩关节被动活动度、Fugl-Meyer 上肢运动功能评分、及改良 Barthel 指数较治疗前均有所改善。因此认为蝶形浴水下喷射按摩结合水中肢体训练可有效缓解卒中患者肩部疼痛,对提高患者上肢功能及日常生活活动能力有重要的康复意义。在上述研究的基础上,本研究通过对患者进行治疗前后表面肌电图的量化分析,发现蝶形浴治疗能够较好地缓解脑卒中偏瘫患者上肢痉挛情况。我们推测其可能的作用机制有:首先本研究采用的是 38℃ 的恒温水浴,能够在一定程度上扩张血管,促进血液循环,放松肌肉,降低神经的兴奋性从而降低肌张力,缓解肌痉挛<sup>[16]</sup>;再者蝶形浴槽里的高压喷射水流的对皮肤、肌肉和关节的冲击挤压以及气泡的细微按摩可能会增加关节周围肌肉和肌腱的延展性并且缓解肌肉紧张<sup>[17]</sup>;最后我们在水下进行了关节的被动活动和肌肉的牵伸也可能会增加肌肉的延展性,降低肌肉的黏滞性,引起周围血管的扩张,血流量进一步增大,增加了肌肉的供氧量,从而缓解肌肉痉挛的情况<sup>[18]</sup>。

综上所述,在常规康复治疗的基础上对患者进行蝶形浴治疗,可以进一步缓解脑卒中偏瘫患者上肢的痉挛情况,降低其肌张力,提高患者的上肢运动功能。但必须指出的是本研究的样本量较小,观察周期也较短,因此我们会在接下来的研究中扩大样本量与干预周期来进一步观察其长期疗效,并且我们计划采用分子生物学等技术来进一步的明确其作用机制。

### 【参考文献】

[1] 兰天,呼日勒特木尔. 脑卒中流行病学现状及遗传学研究进展[J]. 疑难病杂志,2015,14(9):986-989.  
[2] Dashtipour K, Chen JJ, Walker HW. Systematic literature review of abobotuli numtoxin A in clinical trials for adult upper limb spasticity[J]. American journal of physical medicine & rehabilitation /

Association of Academic Physiatrists, 2015, 94(3):229-238.  
[3] 尹姣姣,王敏华. 脑卒中患者偏瘫肢体痉挛的治疗进展[J]. 中华全科医学,2015,13(10):1696-1698.  
[4] 吴月峰,李建华,冯玲. 水下喷射按摩结合水中肢体训练改善脑卒中后肩痛及上肢功能的疗效分析[J]. 全科医学临床与教育,2016,14(2):155-158.  
[5] 中华神经科学会,中华神经外科学会. 各类脑血管疾病诊断要点[J]. 中华神经科杂志,1996,29(6):379-380.  
[6] 向云,王辉,倪俊杰等. 基于肌电、肌动信号评估不同频率电针对脑卒中病人上肢痉挛的干预作用[J]. 中西医结合心脑血管病杂志,2017,15(5):541-546.  
[7] 郭钢华,梁姿英,刘骞豪登. 坐姿抗痉挛体位下变频振动疗法对脑卒中患者上肢痉挛及运动功能的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志,2017,39(11):811-814.  
[8] Rekand T, Hagen EM. Spasticity following spinal cord injury[J]. Tidsskr Nor Laegeforen 2012;132:970-973.  
[9] Malik YM, Almadani AA. Can a stroke present with flexor spasms? A highly rare experience[J]. German medical science : GMS e-journal, 2014,12:Doc06.  
[10] 魏鹏绪. 关于改良 Ashworth 量表的探讨[J]. 中国康复医学杂志,2014,29(1): 67-68.  
[11] 潘文平,范建中. 表面肌电图在康复医学中的一些应用[J]. 中国康复,2011,26(1): 59-60.  
[12] Onishi H, Yagi R, Akasaka K, et al. Relationship between EMG signals and force in human vastus lateralis muscle using multiple bipolar wire electrodes [J]. J Electromyogr Kinesiol, 2000, 10(1): 59-67.  
[13] 孙增春,何成奇. 水疗在运动系统疾病中的应用进展[J]. 华西医学,2013,28(10): 1638-1640.  
[14] 莫林宏,聂忆秋,刘翠等. 水疗联合替扎尼定用于脑卒中患者上肢痉挛的疗效观察[J]. 中国医药导刊,2015,17(11):1128-1129.  
[15] 王铁钊,黄力平,张琳瑛等. 水中运动训练对恢复期脑卒中患者下肢肌肉力量和步行能力的影响[J]. 中国康复医学杂志,2013,28(10):929-933.  
[16] Church JM. Warm water irrigation for dealing with spasm during colonoscopy: simple, inexpensive, and effective[J]. Gastrointest Endosc, 2002 56(5):672-674.  
[17] Kesiktas N, Paker N, Erdogan N, et al. The use of hydrotherapy for the management of spasticity[J]. Neurorehabilitation and neural repair, 2004, 18(4):268-273.  
[18] 周进芳. 水疗治疗痉挛型脑瘫的疗效观察[J]. 医学信息,2010,10(11):2778-2779.