

## · 临床研究 ·

非手术脊柱减压系统牵引与普通牵引  
对颈棘旁肌表面肌电信号的影响

徐洋 贾功伟 谭波涛 王愉乐 代良波 虞乐华

**【摘要】目的** 观察非手术脊柱减压系统(SDS)牵引及普通牵引对颈棘旁肌表面肌电信号的影响。**方法** 随机选取健康青年志愿者 22 例,采用 SDS 和普通牵引对受试者进行测试,不同测试间需相隔 24 h 以上,测试时利用表面肌电图仪对受试者双侧颈棘旁肌肌电活动的波幅均值及波幅峰值进行记录,观察受试者在坐立位和平卧位时不同牵引阶段的表面肌电信号变化。**结果** 与左侧颈棘旁肌比较,右侧颈棘旁肌的波幅均值及波幅峰值均有不同程度变化,但差异无统计学意义( $P>0.05$ )。普通牵引时,坐立位牵引中及牵引后的波幅均值及波幅峰值均低于牵引前( $P<0.05$ ),左侧颈棘旁肌坐立位牵引后的波幅均值 $[(17.91 \pm 4.06) \mu V]$ 及波幅峰值 $[(21.00 \pm 4.74) \mu V]$ 高于坐立位牵引中的波幅均值 $[(12.91 \pm 2.89) \mu V]$ 及波幅峰值 $[(16.45 \pm 4.19) \mu V]$ ( $P<0.05$ ),右侧颈棘旁肌坐立位牵引后的波幅均值 $[(17.55 \pm 3.22) \mu V]$ 及波幅峰值 $[(21.73 \pm 4.17) \mu V]$ 亦高于坐立位牵引中的波幅均值 $[(14.00 \pm 2.86) \mu V]$ 及波幅峰值 $[(16.09 \pm 3.13) \mu V]$ ( $P<0.05$ )。SDS 牵引下,与同侧颈棘旁肌坐立位牵引前比较,受试者平卧位牵引前、平卧位牵引中、平卧位牵引后及坐立位牵引后的波幅均值、波幅峰值均降低,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。平卧位牵引中、平卧位牵引后的波幅均值、波幅峰值均较同侧颈棘旁肌平卧位牵引前低( $P<0.05$ ),坐立位牵引后的波幅均值、波幅峰值较平卧位牵引前高( $P<0.05$ )。与平卧位牵引中比较,同侧颈棘旁肌平卧位牵引后、坐立位牵引后的波幅均值及波幅峰值较高( $P<0.05$ )。坐立位牵引后的波幅均值、波幅峰值较同侧颈棘旁肌平卧位牵引后高,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** SDS 牵引及普通牵引均能较好地放松颈部肌肉,但 SDS 的效果更为优异,值得临床应用、推广。

**【关键词】** 非手术脊柱减压系统; 普通牵引; 表面肌电图; 颈棘旁肌

**Nonsurgical spinal decompression and common cervical traction compared** Xu Yang, Jia Gongwei, Tan Botao, Wang Yule, Dai Liangbo, Yu Lehua. Department of Rehabilitation Medicine, The Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400010, China  
Corresponding author: Yu Lehua, Email: yulehuadoc@aliyun.com

**【Abstract】 Objective** To compare the effects of nonsurgical spinal decompression system (SDS) cervical traction and common cervical traction using surface electromyography (sEMG). **Methods** Twenty-two volunteers' sEMG signals were recorded before, during and after two modes of cervical traction; the conventional traction in sitting and SDS traction in supine. The interval between the two modes of traction was no shorter than 24 hours. The mean and peak amplitudes of their sEMG signals were observed before, during and after traction. The sEMG signals of the posterior cervical muscle while sitting or lying were compared at different stages of the traction. **Results** There was no statistically significant difference in sEMG signals between the subjects' right and left posterior cervical muscles. The sEMG signals decreased significantly during both traction trials. With common cervical traction the mean and peak amplitudes of the left posterior cervical muscle pre- and post-traction were higher than during traction, and the same as that of the right posterior cervical muscle. In the SDS trials the sEMG signals during traction and post-traction were significantly lower than those pre-traction. After traction the sEMG signals while sitting (common cervical traction) were significantly higher than those post-traction while lying (SDS cervical traction), and the sEMG signals post-traction while either lying or sitting were stronger than during traction while lying. The post-traction signals in sitting were stronger than those in lying. **Conclusions** Both nonsurgical SDS and common cervical traction can relax the posterior cervical muscles. The effect of nonsurgical SDS was better than that

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2014.07.013

基金项目:国家自然科学基金资助项目(81171859);重庆市卫生局 2010 年度医学科研计划项目(2010-1-20)

作者单位:400010 重庆,重庆医科大学附属第二医院康复医学科

通信作者:虞乐华,Email:yulehuadoc@aliyun.com

of common cervical traction.

【Key words】 Spinal decompression; Cervical traction; Surface electromyography; Posterior cervical muscles

颈椎病是临床上的常见疾病之一,好发于中年人,当颈椎间盘及其周围软组织退行性变累及神经根、脊髓、椎动脉、交感神经时,就会引发一系列临床症状和体征<sup>[1]</sup>。近年来,随着康复医学的发展,颈椎病的治疗方法日益增多,牵引治疗作为众多方法中的一种,因具有针对性较强的特点而倍受青睐。牵引治疗包括非手术脊柱减压系统(non-surgical spinal decompression system, SDS)牵引和普通牵引,普通牵引即采用机械力将颈椎进行牵伸延长,以达到扩大椎间隙、促进突出椎间盘回纳的目的;与普通牵引比较,SDS 牵引的独到之处在于能够准确定位病变椎间隙,对责任病灶进行靶向牵引治疗。黄莉华等<sup>[1]</sup>研究表明,SDS 牵引治疗神经根型颈椎病的效果比普通牵引好,其原因除上述的靶向治疗外,还与 SDS 能更好地松弛颈部肌肉、缓解肌紧张有关,但尚未用肌电图证实。因此,本研究采用表面肌电图仪观察 SDS 牵引与普通牵引对成年人颈棘旁肌表面肌电信号的影响,进而比较两种牵引对颈部肌肉放松作用的差异。由于成年人多伴随有颈椎退行性变、肌肉僵硬等情况,导致其左右侧颈部肌肉肌电信号不对称,为便于比较,本研究选取健康青年人作为研究对象,现报道如下。

## 资料与方法

### 一、一般资料

选取健康青年志愿者 22 例,男 8 例,女 14 例,平均年龄( $25.45 \pm 1.47$ )岁。纳入标准:①18 岁 $\leq$ 年龄 $\leq$ 30 岁;②身体健康、无颈部疾患;③颈部无肌肉僵硬等情况;④受试者自愿参与研究,均签署知情同意书。排除标准:①有颈椎病或颈部疾患;②颈部皮肤病患者;③颈部神经肌肉相关疾病患者;④颈部有瘢痕者;⑤颈椎畸形或颈椎左右不对称者;⑥不配合研究,中途退出者。

### 二、研究方法

每例受试者均进行 SDS 牵引和普通牵引,同一受试者两种牵引之间需间隔 24 h,采集的数据通过表面肌电图分析软件进行处理,以平均活动度为分析模式,采用波幅均值和波幅峰值为评价指标,比较 SDS 牵引与普通牵引在牵引前、中、后的差异,观察 SDS 牵引在坐立位牵引前、平卧位牵引前、平卧位牵引中、平卧位牵引后及坐立位牵引后等不同阶段表面肌电信号的变化。

1. 表面肌电图仪安放方法:采用上海诺诚产 MyoMove-EOW 型表面肌电图仪进行测定。受试者取坐立位,室温控制在 25℃,测试前 24 h 内避免剧烈活动;用 70% 医用酒精棉球擦拭受试者颈部皮肤,待皮肤干燥后,在左侧颈棘旁肌上贴 2 块电极片(采用一次性 Triodes 干电极片),电极片之间相距约 2 cm;按照同样的方式在右侧颈棘旁肌上安放电极片,将地极安放于左侧或右侧乳突处<sup>[2]</sup>。连接电极线,将左右电极线从后背对称性拉至身前,连接数据采集盒,记录的数据将通过无线传输发送至电脑上。

2. SDS 牵引:采用美国产 SDS9900 型 SDS 进行测试。参数设置:最大载荷 10.2 kg,最小载荷 4.5 kg,最长时 60 s,最短时 30 s,周期数 10,治疗角度 8°,激光按钮开启,重量最大载荷百分比 10%。让受试者取坐立位,安放好表面肌电图仪,放松颈部肌肉后开始采集数据,采集时间为 5 min,此段时间内的数据为坐立位牵引前数值;当 SDS 开始牵引时,采集时间为 10 min,此为平卧位牵引中的数据;当 SDS 牵引结束后,再采集 5 min,作为平卧位牵引后的数据;最后让受试者坐立于 SDS 牵引床上,采集 5 min 数据,作为坐立位牵引后的数据。

3. 普通牵引:采用中国产 T-YZQ 型颈椎电动牵引器进行测试。参数设置:牵引力 100 N,牵引时间 10 min。患者取坐立位,将颈椎电动牵引颈托固定于受试者下颌部,设置参数后安放表面肌电图仪,放松颈部肌肉后开始采集数据,坐立位牵引采集时间为 5 min,此数据作为牵引前数值;保持坐立位,开启颈椎电动牵引,采集时间为 10 min,作为坐立位牵引中数据;关闭颈椎电动牵引,继续采集 5 min,作为坐立位牵引后数据。

### 三、统计学分析

采用 SPSS 17.0 版统计学软件包进行数据处理,数据均采用( $\bar{x} \pm s$ )形式表示,SDS 牵引、普通电动牵引下不同阶段的左右侧颈棘旁肌肌电信号比较采用配对样本 *t* 检验, $P < 0.05$  表示差异有统计学意义。

## 结 果

一、不同牵引下受试者左右两侧颈棘旁肌的波幅均值比较

与左侧颈棘旁肌比较,右侧颈棘旁肌的波幅均值有不同程度变化,但差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。与同侧颈棘旁肌牵引前比较,SDS 牵引及普通颈椎牵

引中,受试者左右颈棘旁肌肌电信号波幅均值明显下降,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。不同牵引下,受试者牵引后左右颈棘旁肌肌电信号波幅均值较牵引前小幅度下降,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。与牵引中比较,不同牵引下受试者牵引后左右颈棘旁肌肌电信号波幅均值升高( $P < 0.05$ )。左侧颈棘旁肌 SDS 牵引中与牵引前的波幅均值差为( $10.73 \pm 3.35$ )  $\mu\text{V}$ ,右侧颈棘旁肌波幅均值差为( $10.09 \pm 2.49$ )  $\mu\text{V}$ ;左侧颈棘旁肌普通牵引中与牵引前的波幅均值差为( $6.73 \pm 1.63$ )  $\mu\text{V}$ ,右侧颈棘旁肌波幅均值差为( $5.91 \pm 1.01$ )  $\mu\text{V}$ ,与 SDS 牵引比较,普通牵引时的颈棘旁肌波幅均值差较低,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。详见表 1、图 1。

## 二、不同牵引下受试者左右两侧颈棘旁肌的波幅峰值比较

与左侧颈棘旁肌比较,右侧颈棘旁肌的波幅峰值有不同程度变化,但差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。SDS 及普通牵引中的波幅峰值均较同侧颈棘旁肌牵引前的波幅峰值低,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。不同牵引下,受试者牵引后左右颈棘旁肌肌电信号波幅峰值较牵引前下降( $P < 0.05$ )。与同侧颈棘旁肌牵引中比较,不同牵引下受试者牵引后左右侧颈棘旁肌肌电信号波幅峰值均增高,差异

有统计学意义( $P < 0.05$ )。左侧颈棘旁肌 SDS 牵引中与牵引前的波幅峰值差为( $11.00 \pm 2.34$ )  $\mu\text{V}$ ,右侧颈棘旁肌波幅峰值差为( $11.45 \pm 2.84$ )  $\mu\text{V}$ ;左侧颈棘旁肌普通颈椎牵引中与牵引前的波幅峰值差为( $6.54 \pm 1.58$ )  $\mu\text{V}$ ,右侧颈棘旁肌波幅峰值差为( $6.91 \pm 2.07$ )  $\mu\text{V}$ ,与 SDS 牵引比较,普通牵引时的颈棘旁肌波幅峰值差较低,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。详见表 2、图 1。

## 三、SDS 牵引下受试者左右两侧颈棘旁肌的波幅均值及波幅峰值比较

SDS 牵引下,右侧颈棘旁肌的波幅均值及波幅峰值较左侧颈棘旁肌有不同程度变化,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。与同侧颈棘旁肌坐立位牵引前比较,受试者平卧位牵引前、平卧位牵引中、平卧位牵引后及坐立位牵引后的波幅均值、波幅峰值均降低,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。平卧位牵引中、平卧位牵引后的波幅均值、波幅峰值均较同侧颈棘旁肌平卧位牵引前低( $P < 0.05$ ),坐立位牵引后的波幅均值、波幅峰值较平卧位牵引前高( $P < 0.05$ )。与平卧位牵引中比较,同侧颈棘旁肌平卧位牵引后、坐立位牵引后的波幅均值及波幅峰值较高,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。坐立位牵引后的波幅均值、波幅峰值较同侧颈棘旁肌平卧位牵引后高,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。SDS

表 1 不同牵引下受试者左右侧颈棘旁肌的波幅均值比较( $\mu\text{V}$ ,  $\bar{x} \pm s$ )

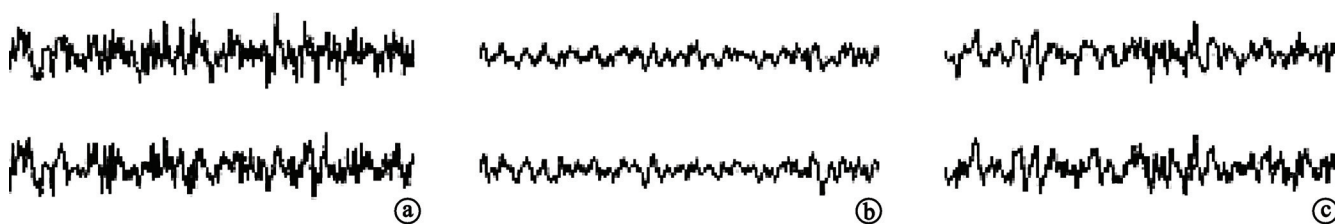
| 项目     | SDS 牵引波幅均值       |                              |                                | 普通颈椎牵引波幅均值       |                               |                                |
|--------|------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|
|        | 坐立位牵引前           | 平卧位牵引中                       | 坐立位牵引后                         | 坐立位牵引前           | 坐立位牵引中                        | 坐立位牵引后                         |
| 左侧颈棘旁肌 | 18.91 $\pm$ 5.06 | 8.18 $\pm$ 2.13 <sup>a</sup> | 17.36 $\pm$ 5.28 <sup>ab</sup> | 19.64 $\pm$ 4.52 | 12.91 $\pm$ 2.89 <sup>a</sup> | 17.91 $\pm$ 4.06 <sup>ab</sup> |
| 右侧颈棘旁肌 | 19.00 $\pm$ 3.75 | 8.91 $\pm$ 2.41 <sup>a</sup> | 18.45 $\pm$ 4.56 <sup>ab</sup> | 19.82 $\pm$ 3.46 | 14.00 $\pm$ 2.86 <sup>a</sup> | 17.55 $\pm$ 3.22 <sup>ab</sup> |

注:与同侧颈棘旁肌坐立位牵引前比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ ;与同侧颈棘旁肌牵引中比较,<sup>b</sup> $P < 0.05$

表 2 不同牵引下受试者左右侧颈棘旁肌的波幅峰值比较( $\mu\text{V}$ ,  $\bar{x} \pm s$ )

| 项目     | SDS 牵引波幅峰值       |                               |                                | 普通颈椎牵引波幅峰值       |                               |                                |
|--------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|
|        | 坐立位牵引前           | 平卧位牵引中                        | 坐立位牵引后                         | 坐立位牵引前           | 坐立位牵引中                        | 坐立位牵引后                         |
| 左侧颈棘旁肌 | 22.91 $\pm$ 4.46 | 11.91 $\pm$ 2.81 <sup>a</sup> | 20.73 $\pm$ 4.10 <sup>ab</sup> | 23.09 $\pm$ 4.75 | 16.45 $\pm$ 4.19 <sup>a</sup> | 21.00 $\pm$ 4.74 <sup>ab</sup> |
| 右侧颈棘旁肌 | 23.00 $\pm$ 3.75 | 11.55 $\pm$ 1.77 <sup>a</sup> | 21.45 $\pm$ 4.39 <sup>ab</sup> | 23.00 $\pm$ 4.05 | 16.09 $\pm$ 3.13 <sup>a</sup> | 21.73 $\pm$ 4.17 <sup>ab</sup> |

注:与同侧颈棘旁肌坐立位牵引前比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ ;与同侧颈棘旁肌牵引中比较,<sup>b</sup> $P < 0.05$



注:“a”表示坐立位牵引前双侧颈棘旁肌表面肌电图;“b”表示坐立位牵引中双侧颈棘旁肌表面肌电图;“c”表示坐立位牵引后双侧颈棘旁肌表面肌电图;其中上排为左侧颈棘旁肌表面肌电图,下排为右侧颈棘旁肌表面肌电图

图 1 普通牵引下颈棘旁肌表面肌电图

牵引下,左侧颈棘旁肌坐立位牵引前与平卧位牵引前的波幅均值差为 $(4.09 \pm 1.54) \mu\text{V}$ ,平卧位牵引前与平卧位牵引中的波幅均值差为 $(6.64 \pm 1.96) \mu\text{V}$ ,两者比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。右侧颈棘旁肌 SDS 坐立位牵引前与平卧位牵引前的波幅均值差为 $(3.64 \pm 1.18) \mu\text{V}$ ,平卧位牵引前与平卧位牵引中的波幅均值差为 $(6.64 \pm 1.96) \mu\text{V}$ ,两差值之间比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。左侧颈棘旁肌 SDS 坐立位牵引前与平卧位牵引前的波幅峰值差为 $(4.18 \pm 1.05) \mu\text{V}$ ,平卧位牵引前与平卧位牵引中的波幅峰值差为 $(6.82 \pm 1.50) \mu\text{V}$ ,两者比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。右侧颈棘旁肌 SDS 坐立位牵引前与平卧位牵引前的波幅峰值差为 $(4.09 \pm 1.92) \mu\text{V}$ ,平卧位牵引前与平卧位牵引中的波幅峰值差为 $(7.36 \pm 1.00) \mu\text{V}$ ,两差值之间比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。详见表 3、图 2。

讨 论

SDS 可定位病变椎间盘并对其进行牵引治疗,治疗前在患者身体的特定部位系上减压带,通过调整减压带的角度定位病变椎间隙,借助其附带的传

感器,SDS 能以 13 次/s 的频率感知来自颈部肌肉的阻力,并在恰当的时间内反馈给系统,使其对减压力作出迅速调整,以确保在颈部肌肉完全放松的条件下对病变椎间隙产生针对性的靶向治疗作用,如增加狭窄椎间隙的高度、促进突出的椎间盘回纳等<sup>[3]</sup>。本研究所用的表面肌电图仪可通过贴于肌肉表面的电极片引导并记录神经肌肉系统的生物电变化,具有操作方便、无创、易于接受、可长时间动态记录信号等优点,在神经肌肉功能的检测方法中具有显著优势<sup>[4]</sup>。基础研究表明<sup>[5-6]</sup>,表面肌电信号的振幅和频率特征变化主要取决于两大因素:①生理性因素,包括不同肌肉活动水平、运动单位活动同步化、肌纤维募集、肌纤维兴奋传导速度变化等;②测量性因素,包括电极位置、皮肤温度、肌肉长度、肌肉收缩方式、信号串线等。在控制好测量因素的条件下,表面肌电信号活动的振幅和频率在很大程度上能够反映出肌肉活动的肌力水平,体现出兴奋传导速度、肌肉激活模式、局部疲劳程度、多肌群协调性等中枢控制的变化规律<sup>[7]</sup>。有研究表明<sup>[8]</sup>,随着肌肉力量增强,其所募集的运动单位数量也会增加,引起肌电波幅增加。

表 3 SDS 牵引下受试者左右侧颈棘旁肌的波幅均值及波幅峰值比较( $\mu\text{V}, \bar{x} \pm s$ )

| 项目     | 波幅均值             |                               |                                |                                 |                                  |
|--------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
|        | 坐立位牵引前           | 平卧位牵引前                        | 平卧位牵引中                         | 平卧位牵引后                          | 坐立位牵引后                           |
| 左侧颈棘旁肌 | 18.91 $\pm$ 5.06 | 14.82 $\pm$ 3.80 <sup>a</sup> | 8.18 $\pm$ 2.13 <sup>ab</sup>  | 13.91 $\pm$ 3.82 <sup>abc</sup> | 17.36 $\pm$ 5.28 <sup>abcd</sup> |
| 右侧颈棘旁肌 | 19.00 $\pm$ 3.75 | 15.36 $\pm$ 2.97 <sup>a</sup> | 8.91 $\pm$ 2.47 <sup>ab</sup>  | 13.82 $\pm$ 2.56 <sup>abc</sup> | 18.45 $\pm$ 4.68 <sup>abcd</sup> |
| 项目     | 波幅峰值             |                               |                                |                                 |                                  |
|        | 坐立位牵引前           | 平卧位牵引前                        | 平卧位牵引中                         | 平卧位牵引后                          | 坐立位牵引后                           |
| 左侧颈棘旁肌 | 22.91 $\pm$ 4.46 | 18.73 $\pm$ 3.88 <sup>a</sup> | 11.91 $\pm$ 2.81 <sup>ab</sup> | 17.09 $\pm$ 3.36 <sup>abc</sup> | 20.73 $\pm$ 4.10 <sup>abcd</sup> |
| 右侧颈棘旁肌 | 23.00 $\pm$ 3.75 | 18.91 $\pm$ 2.20 <sup>a</sup> | 11.55 $\pm$ 1.77 <sup>ab</sup> | 18.45 $\pm$ 2.44 <sup>abc</sup> | 21.45 $\pm$ 4.39 <sup>abcd</sup> |

注:与同侧颈棘旁肌坐立位牵引前比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ ;与同侧颈棘旁肌平卧位牵引前比较,<sup>b</sup> $P < 0.05$ ;与同侧颈棘旁肌平卧位牵引中比较,<sup>c</sup> $P < 0.05$ ;与同侧颈棘旁肌平卧位牵引后比较,<sup>d</sup> $P < 0.05$

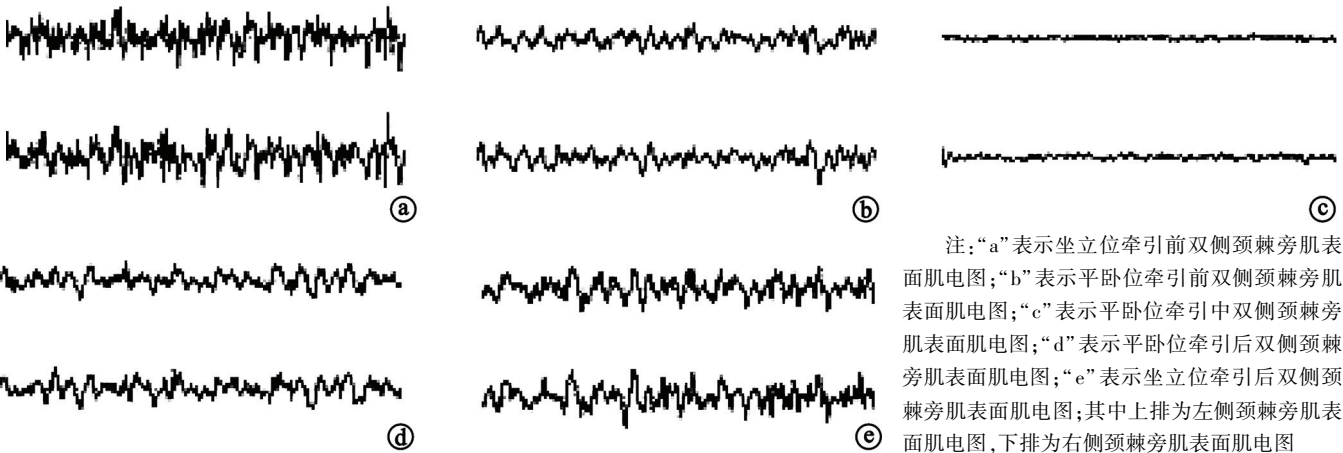


图 2 SDS 牵引下颈棘旁肌表面肌电图

本研究中, SDS 牵引及普通牵引均能使颈棘旁肌肌电波幅下降, 且 SDS 牵引较普通牵引下降明显, 推测其原因可能是普通牵引时, 颈部肌肉不再承受头部的重力作用, 从而缓解了颈部肌肉的紧张程度, 因此普通牵引时的肌电波幅较牵拉前明显下降, 而 SDS 牵引中受试者始终处于平卧位, 且头部被固定在系统支撑架中, 使得受试者颈部在平卧位尽可能处于放松状态, 因此当患者从坐立位牵引状态转变为平卧位牵引状态时, 其表面肌电波幅明显下降<sup>[8]</sup>; 除此之外, SDS 减压带上附有特殊传感器, 能对牵引力作出迅速调整, 以确保颈部肌肉完全放松, 反复牵引后, 不仅减轻了颈部肌肉的负担, 还能起到缓解肌肉紧张的作用, 所以 SDS 平卧位牵引时的肌电波幅较平卧位牵引前进一步下降, 且下降幅度较大 ( $P < 0.05$ )。黄莉华等<sup>[1]</sup> 研究指出, SDS 对神经根型颈椎病的治疗效果较普通牵引好, 究其原因, 可能与其能精确定位椎间盘节段、实行靶向治疗, 从而扩大缩窄的椎间隙、在最大程度上解除压迫有关。

综上所述, SDS 能较好地松弛颈部肌肉, 缓解肌肉痉挛, 从而减轻椎间盘突出、膨出、退行性病变等引起的疼痛。为了使研究结果具备可比性, 本研究选取健康青年人群作为受试者, 健康青年人很少存在颈椎退行性病变, 且颈部肌肉较少出现局部僵硬, 从一定程度上保证了受试者双侧颈部肌肉的肌电信号处于对称状态。本研究表明, SDS 牵引较普通牵引能更好地放松

颈部肌肉, 但这一结论的得出仅仅是基于对健康青年人群的研究, 对年龄在 40 岁以上的中年人及颈椎病人尚缺乏说服力, 在今后的研究中还有待于进一步探讨。

## 参 考 文 献

- [1] 黄莉华, 白跃宏. 非手术脊柱减压牵引治疗神经根型颈椎病疗效观察[J]. 颈腰痛杂志, 2013, 34(5): 414-416.
- [2] 卢惠苹, 宋林. 表面肌电图在颈部肌肉评价中的应用[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2011, 33(8): 631-634.
- [3] Macario A, Richmond C, Auster M, et al. Treatment of 94 outpatients with chronic discogenic low back pain with the DRX9000: a retrospective chart review[J]. Pain Pract, 2008, 8(1): 11-17.
- [4] 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.
- [5] Duchêne J, Hogrel JY. A model of EMG generation[J]. IEEE Trans Biomed Eng, 2000, 47(2): 192-201.
- [6] Hägg GM. Interpretation of EMG spectral alterations and alteration indexes at sustained contraction[J]. J Appl Physiol, 1992, 73(4): 1211-1217.
- [7] 马超, 燕铁斌, Grace P. Y. Szeto. 颈肩部疼痛及功能障碍与表面肌电图之间的关系[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2008, 30(12): 823-826.
- [8] 余洪俊. 表面肌电图评价肌肉的功能状况[J]. 中国临床康复, 2002, 6(23): 3514-3515.

(修回日期: 2014-06-20)

(本文编辑: 凌 琛)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

## 中华医学会杂志社对一稿两投问题处理的声明

为维护中华医学会系列杂志的声誉和广大读者的利益, 现将中华医学会系列杂志对一稿两投和一稿两用问题的处理声明如下:

1. 本声明中所涉及的文稿均指原始研究的报告或尽管 2 篇文稿在文字的表达和讨论的叙述上可能存在某些不同之处, 但这些文稿的主要数据和图表是相同的。所指文稿不包括重要会议的纪要、疾病的诊断标准和防治指南、有关组织达成的共识性文件、新闻报道类文稿及在一种刊物发表过摘要或初步报道而将全文投向另一种期刊的文稿。上述各类文稿如作者要重复投稿, 应向有关期刊编辑部做出说明。
2. 如 1 篇文稿已以全文方式在某刊物发表, 除非文种不同, 否则不可再将该文投寄给他刊。
3. 请作者所在单位在来稿介绍信中注明文稿有无一稿两投问题。
4. 凡来稿在接到编辑部回执后满 3 个月未接到退稿, 则表明稿件仍在处理中, 作者欲投他刊, 应事先与该刊编辑部联系并申述理由。
5. 编辑部认为文稿有一稿两投嫌疑时, 应认真收集有关资料并仔细核实后再通知作者, 同时立即进行退稿处理, 在做出处理决定前请作者就此问题做出解释。期刊编辑部与作者双方意见发生分歧时, 应由上级主管部门或有关权威机构进行最后仲裁。
6. 一稿两用一经证实, 期刊编辑部将择期在杂志中刊出其作者姓名和单位及撤销该论文的通告; 对该作者作为第一作者所撰写的一切文稿, 中华医学会系列杂志 2 年内将拒绝其发表; 并就此事件向作者所在单位和该领域内的其他科技期刊进行通报。

中华医学会杂志社