

# 序贯健肌操对呼吸机相关膈肌功能障碍的临床疗效

李兰<sup>1</sup> 吕波<sup>1</sup> 张宇<sup>2</sup> 王毅<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 贵州中医药大学第一附属医院, 贵州贵阳 550001; <sup>2</sup> 遵义市第一人民医院, 贵州遵义 563000

通信作者: 王毅, Email: yishengchenli@163.com

**【摘要】 目的** 观察序贯健肌操对呼吸机相关膈肌功能障碍(VIDD)患者临床疗效的影响。**方法** 选择贵州中医药大学第一附属医院重症医学科(ICU)2017年5月至2018年12月收治的首次行气管插管+控制性机械通气的患者60例,将患者按随机数字表法分为序贯健肌操组和常规治疗组,每组30例。常规治疗组给予西医常规治疗;序贯健肌操组在西医常规治疗的基础上进行序贯健肌操康复锻炼,每日1次、每次15 min。两组均持续干预14 d。比较两组治疗后膈肌移动度(DE)、膈肌厚度分数(TFdi)、急性生理学与慢性健康状况评分Ⅱ(APACHE Ⅱ)、呼吸机使用时间、ICU住院时间、VIDD患者数、脱机成功率的差异。**结果** 序贯健肌操组治疗后DE、TFdi均较治疗前显著升高[DE(cm):  $1.73 \pm 0.29$  比  $1.39 \pm 0.06$ , TFdi:  $(52.17 \pm 10.71)\%$  比  $(38.93 \pm 4.38)\%$ , 均  $P < 0.05$ ];常规治疗组治疗后DE、TFdi均较治疗前显著降低[DE(cm):  $1.16 \pm 0.15$  比  $1.41 \pm 0.05$ , TFdi:  $(24.37 \pm 8.12)\%$  比  $(40.03 \pm 4.83)\%$ , 均  $P < 0.05$ ],故序贯健肌操组治疗后上述指标明显高于常规治疗组(均  $P < 0.05$ )。两组治疗后APACHE Ⅱ均较治疗前显著降低(分:常规治疗组为  $16.60 \pm 3.43$  比  $23.60 \pm 4.03$ ,序贯健肌操组为  $10.90 \pm 2.64$  比  $21.87 \pm 4.37$ ),且序贯健肌操组治疗后APACHE Ⅱ明显低于常规治疗组(分:  $10.90 \pm 2.64$  比  $16.60 \pm 3.43$ ,  $P < 0.05$ )。序贯健肌操组治疗后呼吸机使用时间、ICU住院时间均较常规治疗组明显缩短,VIDD患者数较常规治疗组明显减少,脱机成功率较常规治疗组明显提高[呼吸机使用时间(h):  $212.80 \pm 139.67$  比  $299.92 \pm 125.35$ , ICU住院时间(d):  $16.93 \pm 1.91$  比  $18.97 \pm 1.88$ , VIDD患者数:2例比8例,脱机成功率:90.0%(27/30)比66.7%(20/30),均  $P < 0.05$ ]。**结论** 序贯健肌操能明显改善控制性机械通气患者膈肌功能,预防及减少VIDD的发生,改善患者预后。

**【关键词】** 序贯健肌操; 呼吸机相关膈肌功能障碍; 机械通气

**基金项目:** 贵州省科技计划合作项目(黔科合 LH 字[2017]7134号)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.06.001

**Clinical effect of sequential muscle exercise on ventilator-induced diaphragm dysfunction** Li Lan<sup>1</sup>, Lyu Bo<sup>1</sup>, Zhang Yu<sup>2</sup>, Wang Yi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>The First Affiliated Hospital of Guizhou University of Traditional Chinese Medicine, Guiyang 550001, Guizhou, China;

<sup>2</sup>The First People's Hospital of Zunyi City, Zunyi 563000, Guizhou, China

Corresponding author: Wang Yi, Email: yishengchenli@163.com

**【Abstract】 Objective** To observe the effect of sequential muscle exercise on clinical efficacy of patients with ventilator-induced diaphragm dysfunction (VIDD). **Methods** Sixty patients undergoing the first intubation combined with controlled mechanical ventilation who were admitted to intensive care unit (ICU) of the First Affiliated Hospital of Guizhou University of Traditional Chinese Medicine from May 2017 to December 2018 were selected, and they were randomly divided into sequential muscle exercise group and conventional treatment group according to random number table method, with 30 cases in each group. The patients in conventional treatment group were given conventional treatment by Western medicine; the patients in sequential muscle exercise group were given sequential muscle exercise on the basis of routine treatment with Western medicine, once daily for 15 minutes. Both groups continued to intervene for 14 days. The differences in diaphragmatic mobility (DE), diaphragmatic thickness score (TFdi), acute physiology and chronic health score Ⅱ (APACHE Ⅱ), mechanical ventilation time, length of stay in ICU, number of VIDD cases, and weaning success rate were compared between the two groups after treatment. **Results** After treatment in the sequential muscle exercise group, DE and TFdi were significantly higher than those before treatment [DE (cm):  $1.73 \pm 0.29$  vs.  $1.39 \pm 0.06$ , TFdi:  $(52.17 \pm 10.71)\%$  vs.  $(38.93 \pm 4.38)\%$ , both  $P < 0.05$ ]; DE and TFdi decreased significantly after treatment in the conventional treatment group [DE (cm):  $1.16 \pm 0.15$  vs.  $1.41 \pm 0.05$ , TFdi:  $(24.37 \pm 8.12)\%$  vs.  $(40.03 \pm 4.83)\%$ , both  $P < 0.05$ ], therefore, the above indexes after treatment in the sequential muscle exercise group were significantly higher than those in the conventional treatment group (all  $P < 0.05$ ). After treatment in both groups, APACHE Ⅱ was significantly reduced ( $16.60 \pm 3.43$  vs.  $23.60 \pm 4.03$  in conventional treatment group,  $10.90 \pm 2.64$  vs.  $21.87 \pm 4.37$  in sequential muscle exercise group), and APACHE Ⅱ after treatment in sequential muscle exercise group was significant lower than that in conventional treatment group ( $10.90 \pm 2.64$  vs.  $16.60 \pm 3.43$ ,  $P < 0.05$ ). After treatment in the sequential muscle exercise group, the mechanical ventilator time and length of stay in ICU were significantly shorter than those in the conventional treatment group. The number of VIDD cases was significantly reduced compared with the conventional treatment group. The weaning success rate was significantly higher than that in the conventional treatment group [mechanical ventilator time (hours):  $212.80 \pm 139.67$  vs.  $299.92 \pm 125.35$ , length of stay in ICU (days):  $16.93 \pm 1.91$  vs.  $18.97 \pm 1.88$ , number of VIDD cases: 2 vs. 8, weaning success rate: 90.0% (27/30) vs. 66.7% (20/30), all  $P < 0.05$ ]. **Conclusion** The sequential muscle exercise can significantly improve the diaphragm function in

patients with controlled mechanical ventilation, prevent and reduce the occurrence of VIDD, and improve the prognosis of patients.

**【Key words】** Sequential muscle exercise; Diaphragm function; Mechanical ventilation

**Fund program:** Cooperation Project of Guizhou Science and Technology Plan (QiankeheLHZi[2017]No.7134)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.06.001

机械通气在临床上广泛应用于危重患者的生命支持,但机械通气在提供器官功能支持的同时,还会造成诸多并发症。虽然近年来机械通气的相关并发症有所减少,但其仍为机械通气患者病死率居高不下的主要原因<sup>[1]</sup>。其中,不同程度的膈肌萎缩和收缩功能障碍是发生率较高的并发症,统称为呼吸机相关膈肌功能障碍(VIDD),在临床上常导致撤机困难<sup>[2]</sup>。目前 VIDD 的病理生理变化主要表现在单位面积膈肌收缩力下降和膈肌萎缩两方面。线粒体功能障碍和钙离子利用障碍是单位面积膈肌收缩力下降的主要病理生理机制。收缩相关蛋白水解增加和合成减少是膈肌萎缩的主要病理生理机制。基于对 VIDD 病理生理机制的研究,减少氧化应激损伤、抑制蛋白水解通路的激活和增加膈肌活性的方式均可能是预防和治疗机械通气引起膈肌功能障碍的新方向<sup>[3]</sup>。有研究显示,长时间使用机械通气患者的 VIDD 发生率大约在 20%~30%<sup>[4]</sup>。VIDD 可增加患者的病死率和医疗费用,严重影响患者的预后。目前在临床上 VIDD 仍缺乏有效的预防和治疗手段,有研究显示,通过呼吸操训练,可增强患者膈肌功能<sup>[5]</sup>。近年来八段锦在防治 VIDD 方面越来越受到关注。有研究将改良后的坐式八段锦应用于呼吸机依赖患者,可提高患者的心肺功能、减少焦虑、缩短呼吸机使用时间,提高患者生活质量,可作为 VIDD 患者的一种辅助治疗方法<sup>[6-7]</sup>。在此基础上,本科室建立了序贯健肌操,以坐式、卧式为主导,应用于临床,疗效显著,现报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 病例选择:**选择 2017 年 5 月至 2018 年 12 月贵州中医药大学第一附属医院重症医学科(ICU)收治的首次行气管插管+控制性机械通气患者 60 例。

**1.1.1 纳入标准:**① 年龄 18~85 岁;② 血流动力学稳定;③ 中枢呼吸驱动功能正常。

**1.1.2 排除标准:**① 有颈椎、腰椎手术史;② 意识障碍、血流动力学不稳定、处于创伤急性期、有经外周静脉中心静脉置管(PICC)史;③ 不能配合治疗。

**1.1.3 剔除和脱落标准:**① 不能配合治疗;② 不能坚持、自行退出试验;③ 不能耐受相应呼吸机模式,出现呼吸窘迫。

**1.1.4 伦理学:**本研究符合医学伦理学标准,并经本院医学伦理委员会批准(审批号:K2017-004),对患者采取的治疗和检测得到过患者或家属知情同意。

**1.2 分组及一般资料(表 1):**将患者按随机数字表法分为常规治疗组和序贯健肌操组,每组 30 例。两组性别、年龄、急性生理学与慢性健康状况评分 II(APACHE II)比较差异均无统计学意义(均  $P>0.05$ ),说明两组资料均衡,有可比性。

表 1 不同治疗方法两组 VIDD 患者一般资料比较

| 组别     | 例数<br>(例) | 性别(例) |    | 年龄<br>(岁, $\bar{x} \pm s$ ) | APACHE II<br>(分, $\bar{x} \pm s$ ) |
|--------|-----------|-------|----|-----------------------------|------------------------------------|
|        |           | 男性    | 女性 |                             |                                    |
| 常规治疗组  | 30        | 20    | 10 | 66.53 $\pm$ 8.20            | 23.60 $\pm$ 4.03                   |
| 序贯健肌操组 | 30        | 18    | 12 | 69.13 $\pm$ 8.60            | 21.87 $\pm$ 4.37                   |

**1.3 治疗方法:**常规治疗组仅针对原发疾病进行积极处理等。序贯健肌操组根据 2014 年《成人机械通气重症患者主动活动安全标准的专家共识和推荐》<sup>[8]</sup>对机械通气患者的意识、呼吸、循环、肌力等情况进行评估,并在常规治疗基础上每日给予序贯健肌操进行康复锻炼,以卧位被动预备式—坐位预备式序贯进行,每日 1 次,每次操作时间为 15 min,首次操作时间应在控制性机械通气的 6 h 内进行,此后每日操作时间应固定在同一时间段,持续干预 14 d。对于镇静等不能配合或不能主动活动的重症卧床患者,采用卧位被动预备式,由 2 名康复师协助实施;对于意识清楚,能主动配合活动的重症患者,采用坐位预备式,坐位预备式需要患者自主配合康复师进行实施。参与本课题的康复师需熟悉序贯健肌操的操作流程,且动作应标准、统一。

**1.3.1 卧位被动预备式:**两名操作者配合摆好患者体位,使患者平卧,双下肢伸直,头、颈、脊柱在同一轴线上,双手自然放于躯干两侧。一式(两手托天举三焦):分四步。第一步,两名康复师分别站于患者两侧;第二步,两名康复师分别同时一手握住患者手掌,另一手托住患者肘部;第三步,两名康复师分别同时轻念“1、2、3”,将患者上肢从躯干两侧缓慢向上抬高至头顶,动作略停,持续约 3 s;第四步,两名康复师同时将患者上肢缓慢放置于躯干两侧。一上一下为 1 次,要求反复操作 3 次。二式(左右开弓似射雕):分四步。第一步,两名康复师分别站

于患者两侧;第二步,康复师一手握住患者手掌,另一手托住患者肘部做屈肘运动,同时使双肘外展,并提至与乳同高;第三步,左侧康复师将患者左肘伸直,向左推出,动作略停,持续约 3 s;第四步,两名康复师同时将患者上肢缓慢放置于躯干两侧。此为左式,右式反之。该式一左一右为 1 次,要求反复操作 3 次。三式(内关曲泽通心包):分三步。第一步,两名康复师站于患者两侧;第二步,康复师分别一手托住患者腕部,使手臂外展并略上举,用另一手掌尺侧敲叩患者心包经内关、曲泽穴,频率 1 次/s,每穴共敲叩 3 次,力度适中;第三步,两名康复师同时将患者上肢缓慢放置于躯干两侧。内关、曲泽穴每敲叩 3 下为 1 次,要求反复操作 3 次。四式(双脚踩踏促循环):分三步。第一步,两名康复师分别站于患者双下肢两侧;第二步,康复师一手托住患者小腿,另一手托住患者腘窝,将双腿抬离床面;第三步,康复师将患者双下肢稍屈曲,辅助双下肢缓慢画圆形,如同脚踏自行车,并尽可能使运动幅度最大,持续 30 s。收势:恢复患者体位,双下肢伸直,头、颈、脊柱在同一轴线上,双手自然放于躯干两侧。

**1.3.2 坐位预备式:**将患者床头摇高近似垂直,由康复师对患者进行心理疏导,嘱患者尽量放松,双手掌心向下,自然放置于大腿中上部,并配合活动。一式(两手托天举三焦):分三步。第一步,患者十指交叉,掌心向上放置于小腹前;第二步,伴随深吸气翻掌上托并抻拉,上肢关节伸直,仰头目视两掌,动作略停,持续约 3 s;第三步,伴随呼气两手臂缓慢下放于身体两侧,两掌捧于腹前,掌心向上,目视前方。全部动作一上一下为 1 次,要求反复操作 3 次。二式(左右开弓似射雕):分四步。第一步,两掌向上交叉于胸前,左掌在外,目视前方;第二步,右掌屈指,向右拉至与右乳同高,距乳约一拳许,同时左掌向左推出,掌心向外,顺势转头向左凝视远方,动作略停,持续约 3 s;第三步,右手向右划弧,掌心斜向前,同时头眼伴随着右手运动;第四步,两掌捧于腹前,掌心向上,目视前方。此为左式,右式反之。该式一左一右为一次,要求每天左右调换操作 3 次<sup>[9]</sup>。三式(双腕敲叩宁心神):第一步,双手上捧,举于胸前,与肩同宽,手指屈曲;第二步,双腕相互敲叩,频率 1 次/s,力度适中。双腕连续敲叩 3 下为 1 次,要求反复操作 3 次。四式(医患配合强肌力):分六步。第一步,康复师与患者同时伸出双手,掌心相对,十指交叉;第二步,患者吸气时,双手

掌用力与康复师手掌做对抗运动,持续约 3 s;第三步,患者呼气时,双手掌放松,掌心向上,捧于腹前;第四步,康复师拇指张口,双手虎口置于患者两侧胸廓下缘,嘱患者深吸气,持续约 3 s;第五步,嘱患者呼气排出浊气;第六步,康复师两掌捧于腹前,掌心向上,目视前方。一呼一吸为 1 次,要求反复操作 3 次。收势:双手掌心向下,自然放置于大腿中上部。

#### 1.4 观察指标及方法

**1.4.1 膈肌功能监测:**包括膈肌移动度(DE)、膈肌厚度分数(TFdi)。采用美国 GE Vivid q 便携式 B 超机、3~5 MHz 的凸阵探头,DE 测量部位以肝脏作为透声窗,在二维超声下获得清晰的图像后,再切换至 M 模式,测量基线到最高点的垂直距离即为 DE。膈肌厚度的测量选在右腋前线 7~8 肋间,肋隔角下方 0.5~2.0 cm 处,选择 10 MHz 及以上的高频线性探头,在右侧肝窗下找到膈肌(膈肌位于胸膜和腹膜之间),将电子卡尺置于两层高回声胸腹膜内测量,即可得到膈肌厚度,连续记录 3 次吸气末与呼气末的膈肌厚度,根据公式(吸气末膈肌厚度-呼气末膈肌厚度)/呼气末膈肌厚度<sup>[10]</sup>计算出 TFdi。由经过 B 超规范化培训的 2 名医师进行数据监测,最后取平均值。

**1.4.2 APACHE II:**观察两组治疗前及治疗后 APACHE II。

**1.4.3 终点事件:**记录两组患者呼吸机使用时间、ICU 住院时间、VIDD 患者数和脱机成功率。

**1.5 统计学方法:**使用 SPSS 20.0 统计软件分析数据,符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,方差齐时,组间比较用独立样本 *t* 检验,组内比较用配对样本 *t* 检验;计数资料以率或例数表示,采用  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 不同治疗方法两组患者治疗前后 DE、TFdi 水平比较(表 2):**治疗前两组患者 DE、TFdi 比较差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ );治疗后序贯健肌操组 DE、TFdi 均较治疗前显著升高,常规治疗组则较治疗前显著降低(均  $P < 0.05$ )。

表 2 不同治疗方法两组患者治疗前后 DE、TFdi 水平比较( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别     | 时间  | 例数(例) | DE(cm)                    | TFdi(%)                     |
|--------|-----|-------|---------------------------|-----------------------------|
| 常规治疗组  | 治疗前 | 30    | 1.41 ± 0.05               | 40.03 ± 4.83                |
|        | 治疗后 | 30    | 1.16 ± 0.15 <sup>a</sup>  | 24.37 ± 8.12 <sup>a</sup>   |
| 序贯健肌操组 | 治疗前 | 30    | 1.39 ± 0.06               | 38.93 ± 4.38                |
|        | 治疗后 | 30    | 1.73 ± 0.29 <sup>ab</sup> | 52.17 ± 10.71 <sup>ab</sup> |

注:与本组治疗前比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ ;与常规治疗组同期比较,<sup>b</sup> $P < 0.05$

2.2 不同治疗方法两组患者治疗前后 APACHE II 比较(表 3): 治疗前两组 APACHE II 比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ); 治疗后两组 APACHE II 均较治疗前明显降低,且序贯健肌操组的降低程度较常规治疗组更为明显(均  $P<0.05$ )。

表 3 不同治疗方法两组 VIDD 患者治疗前后 APACHE II 比较( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别     | 例数<br>(例) | APACHE II (分)    |                                |
|--------|-----------|------------------|--------------------------------|
|        |           | 治疗前              | 治疗后                            |
| 常规治疗组  | 30        | 23.60 $\pm$ 4.03 | 16.60 $\pm$ 3.43 <sup>a</sup>  |
| 序贯健肌操组 | 30        | 21.87 $\pm$ 4.37 | 10.90 $\pm$ 2.64 <sup>ab</sup> |

注:与本组治疗前比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与常规治疗组同期比较,<sup>b</sup> $P<0.05$

2.3 不同治疗方法两组患者呼吸机使用时间、ICU 住院时间比较(表 4): 与常规治疗组比较,序贯健肌操组患者呼吸机使用时间、ICU 住院时间均明显缩短(均  $P<0.05$ )。

表 4 不同治疗方法两组 VIDD 患者呼吸机使用时间、ICU 住院时间比较( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别     | 例数(例) | 呼吸机使用时间(h)                       | ICU 住院时间(d)                   |
|--------|-------|----------------------------------|-------------------------------|
| 常规治疗组  | 30    | 299.92 $\pm$ 125.35              | 18.97 $\pm$ 1.88              |
| 序贯健肌操组 | 30    | 212.80 $\pm$ 139.67 <sup>a</sup> | 16.93 $\pm$ 1.91 <sup>a</sup> |

注:与常规治疗组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$

2.4 不同治疗方法两组患者 VIDD 患者数和脱机成功率的比较(表 5): 与常规治疗组比较,序贯健肌操组患者 VIDD 例数明显减少,脱机成功率明显增加(均  $P<0.05$ )。

表 5 不同治疗方法两组患者 VIDD 患者数和脱机成功率比较

| 组别     | 例数<br>(例) | VIDD 患者数<br>[例(%)]   | 脱机成功率<br>[% (例)]       |
|--------|-----------|----------------------|------------------------|
| 常规治疗组  | 30        | 8 (26.7)             | 66.7 (20)              |
| 序贯健肌操组 | 30        | 2 (6.7) <sup>a</sup> | 90.0 (27) <sup>a</sup> |

注:与常规治疗组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$

### 3 讨论

机械通气对于急危重症,特别是多器官功能障碍综合征(MODS)合并急性呼吸衰竭(呼衰)的患者而言,是重要的支持和治疗手段<sup>[11]</sup>。虽然机械通气在临床上可用于挽救患者生命,但同时它也是一把双刃剑,机械通气过程中存在许多问题,诸如一定潮气量所致剪切力损伤,较高压力支持造成气压伤等,合并下呼吸道感染和多器官功能障碍是患者预后不良的危险因素<sup>[12]</sup>。在机械通气治疗一段时间后,尤其应该注意膈肌去负荷状态引起的膈肌废用性萎缩,易导致 VIDD 的发生。其中慢性阻塞性肺

疾病(COPD)由于机械通气时间往往较其他患者长,容易对呼吸机产生依赖,导致困难撤机<sup>[13]</sup>。膈肌为呼吸运动最主要的驱动力,所以膈肌功能是患者能否成功撤机的重要因素<sup>[14]</sup>。膈肌收缩的运动呈活瓣样,吸气时膈肌下移并变厚,长度缩短,呼气时膈肌上升,松弛变薄变长,故可以通过观察膈肌厚度的变化以及下移的距离间接衡量膈肌的收缩功能<sup>[15]</sup>。

以往评估膈肌功能的方法包括膈肌电活动、X 线透视以及颤搐性跨膈压等,但因敏感度和特异度低、侵入性、复杂费时等缺点并未在临床广泛应用。床旁超声作为一种无辐射、非侵入性的工具,其重复率高,并与 X 线和磁共振成像(MRI)等其他评估膈肌形态影像学的方法具有良好相关性,使得床旁超声作为评价膈肌功能的一种方法已被临床广泛运用;另外由于个体间的差异性,TFdi 在判定膈肌萎缩方面比单纯监测膈肌厚度更为敏感<sup>[16]</sup>。在对 DE 进行监测时,右侧成功率较左侧高,所以选取右侧膈肌进行监测和评估更可靠。近年来越来越多的研究显示,DE 和 TFdi 对预测撤机成功率具有较高的敏感度和特异度。所以本研究选取右侧 DE 以及 TFdi 进行监测。

目前研究显示,康复介入时间越早,其功能恢复的疗效就越好<sup>[17]</sup>,尤其针对重症患者的早期康复具有重要意义<sup>[18]</sup>。有学者提出,在疾病治疗的早期即可同时进行康复治疗,在患者进入 ICU 24 h 后应开始评估患者能否进行早期康复治疗,不需要等到撤机或转出 ICU 后才开始进行<sup>[19]</sup>。在有创机械通气的 24~48 h 内进行物理治疗和康复,能提高患者早期脱机成功率<sup>[20]</sup>。中医学并没有 VIDD 概念的记载,但根据其证候特点,可归属于中医学“痿证”范畴。痿证一词最早出现在 2000 多年前的《黄帝内经》中,是指肢体筋脉迟缓,软弱无力,肌肉萎缩,甚至运动功能丧失而瘫痪的一类病症<sup>[21]</sup>。中药、针灸、推拿以及中医康复锻炼在治疗痿证的过程中积累了一定经验,其中八段锦作为中医康复锻炼方法,属于中小强度的有氧运动,能明显改善呼吸系统及各脏腑机能,它的第一式“两手托天理三焦”、第二式“左右开弓似射雕”在完成过程中,要求不断加大呼吸幅度与呼吸深度,从而使膈肌得到充分锻炼,有助于增强呼吸肌力量<sup>[22]</sup>。基于此,本研究将传统健身气功八段锦与现代运动康复相结合,建立序贯健肌操,使其更适用于重症患者,以达到改善机械通气患者膈肌功能的目的。

本研究显示,序贯健肌操组患者 APACHE II 降

低程度较常规治疗组更为明显,同时序贯健肌操组 ICU 住院时间、呼吸机使用时间较常规治疗组明显缩短,VIDD 患者数较常规治疗组明显减少,脱机成功率较常规治疗组明显增加,说明序贯健肌操对重症机械通气患者的病情及预后改善上有一定的作用,有助于预防和减少 VIDD 的发生。本研究显示,序贯健肌操组治疗后 DE、TFdi 较治疗前明显升高,说明序贯健肌操康复锻炼有助于预防控制性机械通气导致的废用性膈肌萎缩,可改善患者膈肌功能,这为临床治疗 VIDD 提供了有益的提示,为序贯健肌操干预 VIDD 的机制研究奠定了一定的基础,为重症患者的康复开拓了新的思路。

## 参考文献

- [1] 姜兴权,宋德彪,刘海波,等.痰热清注射液对机械通气患者肺保护作用的临床研究[J].中国中西医结合急救杂志,2006,13(2):80-82. DOI: 10.3321/j.issn:1008-9691.2006.02.006.  
Jiang XQ, Song DB, Liu HB, et al. Clinical study of Tanreqing injection on the lung protection in patients with mechanical ventilation [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2006, 13 (2): 80-82. DOI: 10.3321/j.issn:1008-9691.2006.02.006.
- [2] 江意春,刘振密,钟樟桂,等.机械通气患者早期呼气末膈肌厚度与预后的相关性研究[J].中国全科医学,2019,22(5):534-537. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2018.00.221.  
Jiang YC, Liu ZM, Zhong ZG, et al. Relationship between early diaphragmatic thickness at the end of expiration and prognosis in mechanically ventilated patients [J]. Chin Gen Pract, 2019, 22 (5): 534-537. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2018.00.221.
- [3] 廖明喻,韩铭欣,武免免,等.呼吸机相关性膈肌功能障碍病理生理机制及其治疗研究进展[J].山东医药,2018,58(29):101-104. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2018.29.031.  
Liao MY, Han MX, Wu MM, et al. Research progress in pathophysiological mechanism and treatment of ventilator-related diaphragm dysfunction [J]. Shandong Med J, 2018, 58 (29): 101-104. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2018.29.031.
- [4] 徐坡,孙腾,闻应时,等.大剂量生黄芪对呼吸机相关膈肌功能障碍的影响[J].现代中医临床,2019,26(2):25-29. DOI: 10.3969/j.issn.2095-6606.2019.02.005.  
Xu P, Sun T, Wen YS, et al. The influence of high intensity astragalus on ventilator-induced diaphragm dysfunction [J]. Mod Chin Clin Med, 2019, 26 (2): 25-29. DOI: 10.3969/j.issn.2095-6606.2019.02.005.
- [5] 俞凤英.慢性阻塞性肺疾病稳定期中医辨证论治与预防体会[J].中国中西医结合急救杂志,2008,15(2):77. DOI: 10.3321/j.issn:1008-9691.2008.02.022.  
Yu FY. Experience of TCM syndrome differentiation and prevention of chronic obstructive pulmonary disease in the Stable Period [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2008, 15 (2): 77. DOI: 10.3321/j.issn:1008-9691.2008.02.022.
- [6] Chen M, Zeng RX, Liang X, et al. Seated-Baduanjin as an adjuvant rehabilitation treatment for dysfunctional ventilatory weaning response: a case report [J]. Medicine (Baltimore), 2018, 97 (34): e11854. DOI: 10.1097/MD.00000000000011854.
- [7] 张惠玲,郭秀君,陈宁,等.八段锦对慢性阻塞性肺疾病稳定期病人生活质量的影响[J].护理研究,2016,30(16):1953-1956. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6493.2016.16.010.  
Zhang HL, Guo XJ, Chen N, et al. Influence of Ba Duan Jin on quality of life of patients with stable chronic obstructive pulmonary disease [J]. Chin Nurs Res, 2016, 30 (16): 1953-1956. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6493.2016.16.010.
- [8] Hodgson CL, Stiller K, Needham DM, et al. Expert consensus and recommendations on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults [J]. Crit Care, 2014, 18 (6): 658. DOI: 10.1186/s13054-014-0658-y.
- [9] 张晓亭.电话营销员八段锦养生功法处方实验研究[D].扬州:扬州大学,2016.  
Zhang XT. Experimental research on the prescription of Baduanjin health preservation method for telemarketers [D]. Yangzhou: Yangzhou University, 2016.
- [10] 王晓红.体外膈肌起搏对呼吸机相关膈肌功能障碍的有效性研究[D].青岛:青岛大学,2018.  
Wang XH. Effectiveness of diaphragmatic pacing in vitro on diaphragmatic dysfunction associated with ventilator [D]. Qingdao: Qingdao University, 2018.
- [11] 顾茵,宋志芳,潘祝平,等.机械通气合并下呼吸道感染和多器官功能障碍患者的预后因素分析[J].中华危重病急救医学,2001,13(12):732-734. DOI: 10.3760/j.issn:1003-0603.2001.12.008.  
Gu Y, Song ZF, Pan ZP, et al. Prognostic factors associated with low respiratory tract infection and multiple organ dysfunction syndrome in patients with mechanical ventilation [J]. Chin Crit Care Med, 2001, 13 (12): 732-734. DOI: 10.3760/j.issn:1003-0603.2001.12.008.
- [12] 钟恺立,田丹,黄莺.大承气汤联合机械通气治疗急性呼吸窘迫综合征疗效观察[J].中国中西医结合急救杂志,2006,13(5):288-290. DOI: 10.3321/j.issn:1008-9691.2006.05.010.  
Zhong KL, Tian D, Huang Y. Observation of therapeutic effects of Dachengqi decoction combined with mechanical ventilation on patients with acute respiratory distress syndrome [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2006, 13 (5): 288-290. DOI: 10.3321/j.issn:1008-9691.2006.05.010.
- [13] 徐勇刚,雷澍,宣丽华,等.粗针膈中穴埋针在慢性阻塞性肺疾病患者机械通气撤机中的应用价值[J].中国中西医结合急救杂志,2007,14(2):67-69. DOI: 10.3321/j.issn:1008-9691.2007.02.001.  
Xu YG, Lei S, Xuan LH, et al. Value of long-term embedment of thick needle at Tanzhong point in weaning from mechanical ventilation in patients with chronic obstructive pulmonary disease [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2007, 14 (2): 67-69. DOI: 10.3321/j.issn:1008-9691.2007.02.001.
- [14] 石磊.钙蛋白酶在机械通气膈肌损伤和萎缩中的作用研究[D].银川:宁夏医科大学,2014.  
Shi L. Study on the role of calpain in mechanical ventilation diaphragm injury and atrophy [D]. Yinchuan: Ningxia Medical University, 2014.
- [15] 黄佳茹.超声评估正常人群膈肌功能的研究[D].银川:宁夏医科大学,2016.  
Hua JR. Study on the evaluation of diaphragm muscle function in normal people by ultrasound [D]. Yinchuan: Ningxia Medical University, 2016.
- [16] 李信胜,周树生.呼吸机相关膈肌功能障碍研究进展[J].中国临床研究,2014,27(1):110-112. DOI: 10.13429/j.cnki.cjcr.2014.01.110.  
Li XS, Zhou SS. Research progress on ventilator-related diaphragm dysfunction [J]. Chin J Clin Res, 2014, 27 (1): 110-112. DOI: 10.13429/j.cnki.cjcr.2014.01.110.
- [17] 黄东锋.重症患者早期康复医疗的现状与进展[J].中国康复医学杂志,2002,17(2):122-123. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2002.02.022.  
Huang DF. Status and progress of early rehabilitation medical treatment for critically ill patients [J]. Chin J Rehabil Med, 2002, 17 (2): 122-123. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2002.02.022.
- [18] 郑彩娥,林伟,叶洪青.我国康复护理的现状与发展思路[J].中国康复医学杂志,2006,21(3):266-269. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2006.03.029.  
Zheng CE, Lin W, Ye HQ. Status and development ideas of rehabilitation nursing in China [J]. Chin J Rehabil Med, 2006, 21 (3): 266-269. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2006.03.029.
- [19] 李大亮,唐国生. ICU 早期康复治疗的研究进展[J].医学与哲学,2015,36(24):54-57.  
Li DL, Tang GS. Research progress of early rehabilitation therapy in ICU [J]. Med Philos, 2015, 36 (24): 54-57.
- [20] Mendez-Tellez PA, Needham DM. Early physical rehabilitation in ICU and ventilator liberation [J]. Respir Care Med, 2012, 57 (10): 1663-1669. DOI: 10.4187/respcare.01931.
- [21] 齐建兴.“多经多穴法”在痿证针灸治疗中的价值——李延芳教授临证精粹[J].疑难病杂志,2011,10(11):868-869. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6450.2011.11.032.  
Qi JX. The Value of "Multiple channels and multiple points method" in acupuncture treatment of pericardial syndrome [J]. Chin J Difficult Complicated Cases, 2011, 10 (11): 868-869. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6450.2011.11.032.
- [22] 罗雪琳.浅析八段锦的养生功效[J].体育世界(学术版),2010,38(2):43-44. DOI: CNKI:SUN:TYSJ.0.2010-02-024.  
Luo XL. Analysis on the health effects of Baduanjin [J]. Sport World Scholarly, 2010, 38 (2): 43-44. DOI: CNKI:SUN:TYSJ.0.2010-02-024.

(收稿日期:2019-09-18)