

# 高频胸壁震荡联合支气管镜灌洗治疗缺血性脑卒中相关性肺炎的效果

袁 科, 张晓燕

(广东省珠海市中西医结合医院/广东省珠海市第二人民医院 呼吸内科, 广东 珠海, 519000)

**摘要:** **目的** 探讨高频胸壁震荡(HFCWO)联合支气管镜灌洗治疗缺血性脑卒中相关性肺炎的临床效果。**方法** 选择60例缺血性脑卒中相关性肺炎患者,随机分为观察组和对照组,每组30例。在常规治疗的基础上,对照组采用支气管镜灌洗治疗,观察组采用支气管镜灌洗联合HFCWO治疗。比较2组疗效、血气指标、炎症因子、痰液量、肺部感染评分(CPIS)和Barthel指数(BI)变化情况。**结果** 观察组治疗总有效率高,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。治疗第7、14、21天时,观察组动脉血氧分压 $[p_a(O_2)]$ 、氧合指数 $[p_a(O_2)/FiO_2]$ 、BI评分高于对照组,动脉血二氧化碳分压 $[p_a(CO_2)]$ 、肿瘤坏死因子- $\alpha$ (TNF- $\alpha$ )、降钙素原(PCT)、C反应蛋白(CRP)和CPIS评分低于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.001$ )。**结论** HFCWO联合支气管镜灌洗治疗缺血性脑卒中相关性肺炎,可优化呼吸道管理,有效控制肺部感染和炎症反应,改善氧合指数,提高患者临床疗效和生活能力。

**关键词:** 支气管镜灌洗; 胸壁震荡; 缺血性脑卒中; 肺炎

中图分类号: R 743; R 563.1 文献标志码: A 文章编号: 1672-2353(2021)23-041-04 DOI: 10.7619/jcmp.20212159

## Effect of high-frequency chest wall oscillation combined with bronchoscope lavage in treatment of ischemic stroke associated pneumonia

YUAN Ke, ZHANG Xiaoyan

(Department of Respiratory Medicine, Zhuhai Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine in Guangdong Province, Zhuhai Second People's Hospital in Guangdong Province, Zhuhai, Guangdong, 519000)

**Abstract:** **Objective** To investigate the clinical effect of high-frequency chest wall oscillation (HFCWO) combined with bronchoscopy lavage in treatment of ischemic stroke associated pneumonia. **Methods** Sixty patients with ischemic stroke associated pneumonia were randomly divided into observation group and control group, with 30 cases in each group. On basics of the usual treatment, the control group was treated with bronchoscopy lavage, while the observation group was treated with bronchoscopy lavage combined with HFCWO. The curative effect, blood gas index, inflammatory factors, sputum volume, pulmonary infection score (CPIS) and Barthel index (BI) were compared between the two groups. **Results** The total effective rate of the observation group was significantly higher than that of the control group ( $P < 0.05$ ). On the 7th, 14th and 21st day of treatment, arterial partial pressure of oxygen $[p_a(O_2)]$ , oxygenation index $[p_a(O_2)/FiO_2]$  and BI scores in observation group were significantly higher than those in the control group, arterial partial pressure of carbon dioxide $[p_a(CO_2)]$ , tumor necrosis factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), procalcitonin (PCT), C-reactive protein (CRP) and CPIS scores were significantly lower than those in the control group. **Conclusion** HFCWO combined with bronchoscopy lavage in the treatment of ischemic stroke associated pneumonia can optimize respiratory tract management, effectively control pulmonary infection and inflammatory response,

improve oxygenation index, and enhance clinical efficacy and living ability of patients.

**Key words:** bronchoscopy lavage; chest wall concussion; ischemic stroke; pneumonia

缺血性脑卒中是临床常见的致死、致残性脑血管疾病,患者可能会遗留不同程度残疾或肢体功能障碍<sup>[1]</sup>,容易发生卒中相关性肺炎<sup>[2]</sup>。临床治疗卒中相关性肺炎的手段较为局限,主要为抗感染、化痰、雾化吸入以及其它对症治疗。支气管镜灌洗技术是一种诊治呼吸道疾病的方法,可有效清除重症肺炎患者的痰液,是治疗重症吸入性肺炎的主要辅助手段<sup>[3]</sup>。高频胸壁震荡(HFCWO)是一种新型震荡排痰技术,可促使呼吸道痰液排出,缓解小气道阻塞所致呼吸困难症状,改善患者肺功能<sup>[4]</sup>。HFCWO可提高重症肺炎治疗疗效,减少抗生素应用,缩短患者住院时间<sup>[5]</sup>。目前,HFCWO联合支气管镜灌洗在卒中相关性肺炎中的研究较少。本研究探讨HFCWO联合支气管镜灌洗对缺血性脑卒中相关性肺炎的临床治疗效果,现报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

选择2020年1月—2021年1月本院收治的60例卒中相关性肺炎患者,采用随机数字表法将其分为观察组和对照组,每组30例。纳入标准:①经颅脑CT诊断为缺血性脑卒中,符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018》相关标准者<sup>[5]</sup>;②胸部CT提示坠积性肺炎,符合《卒中相关性肺炎诊治中国专家共识》中诊断标准者<sup>[6]</sup>;③配合治疗者,患者或其家属均知情同意并签署同意书,且同意随机分组方案。排除标准:①肺结核、肺部肿瘤、活动性大咯血、肺水肿、肺不张、肺血管炎、肺栓塞以及气胸者;②严重高血压及心血管疾病、严重心肺功能障碍者;③脊柱手术、胸部外伤、肋骨骨折不能耐受HFCWO者;④有严重出血倾向及凝血机制障碍者;⑤合并认知障碍者,无法完成肺功能检测者。本研究已经获得本院伦理委员会批准。

### 1.2 方法

入选病例均给予抗感染、化痰、支持治疗,并加强护理,积极治疗合并症。对照组在基础治疗上采用支气管镜治疗,患者适当镇静,2%利多卡因气管黏膜麻醉,OLYMPUS BF-260型电子支气管镜下吸痰和灌洗支气管、肺泡,1~2次/周,每

次灌液量15 mL,灌洗25 s后吸出,回吸量在70%以上,共治疗3次。观察组在对照组基础上增加HFCWO治疗,患者取半坐卧位或坐位,偏瘫者协助摆放体位。高频胸壁震荡排痰系统(背心式高频振动排痰仪)辅助排痰,振动频率10~15 Hz,强度2~4,每次使用15 min,2次/d。HFCWO治疗结束后15 min内行支气管镜治疗。

### 1.3 观察指标

血气指标采用I-STAT300-G手持式血气分析仪(南京汉誉医疗科技有限公司,国械注进20162403126)检测。炎性因子采用FLUOstar Omega全自动多功能酶标仪(德国BMG LABTECH公司)检测,试剂盒购自上海酶联生物科技公司。①比较2组临床疗效<sup>[7]</sup>:痊愈为治疗后咳嗽咳痰症状消失,体温恢复正常,听诊肺部啰音消失,血常规恢复正常,痰培养未检测到病原菌,胸部CT示肺部阴影消失。无效为治疗后仍有咳嗽咳痰症状,肺部啰音和肺部阴影,白细胞计数未恢复正常,痰培养提示病原菌阳性。有效率=痊愈例数/总例数×100.00%。②比较2组治疗期间血气和炎性因子指标:分别于治疗前以及治疗第7、14、21天采集桡动脉血和肘静脉血,检测血气指标,包括动脉血氧分压 $[p_a(O_2)]$ 、动脉血二氧化碳分压 $[p_a(CO_2)]$ ,计算氧合指数 $[p_a(O_2)/FiO_2]$ ,分析炎性因子水平,包括肿瘤坏死因子- $\alpha$ (TNF- $\alpha$ )、降钙素原(PCT)、C反应蛋白(CRP)。③比较2组治疗前以及治疗第7、14、21天气道分泌物量,气道分泌物量每日平均排痰量。④比较2组治疗前以及治疗第7、14、21天肺部感染和生活能力情况。肺部感染评分(CPIS)<sup>[8]</sup>从白细胞计数、气道分泌物、氧合指数、X胸片或胸部CT肺部浸润影和气道分泌物培养结果进行评价,分值0~12分,分值越高则肺部感染越严重。应用Barthel指数(BI)<sup>[9]</sup>对患者日常生活能力进行评估,评分越高生活能力越好。

### 1.4 统计学分析

采用SPSS 25.0软件进行数据分析,正态分布计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,组间比较采用独立样本 $t$ 检验或重复测量方差分析,偏态分布计量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,组间比较采用Wilcoxon秩和检验。计数资料以 $[n(\%)]$ 表示采用 $\chi^2$ 检验

进行组间比较。检验水准  $\alpha = 0.05$ 。  $P < 0.05$  差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 基线资料比较

2 组年龄、性别、脑卒中病程、治疗前肺炎病程、治疗前 CPIS 评分、肺炎治疗疗程、美国国立卫生院神经功能缺损 (NIHSS) 评分、感染病原菌种类、抗生素应用、合并症比较,差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 1。

表 1 2 组基线资料( $\bar{x} \pm s$ ) [ $M(Q_1, Q_3)$ ] [ $n(\%)$ ]

| 一般资料          | 观察组 ( $n = 30$ )    | 对照组 ( $n = 30$ )    |
|---------------|---------------------|---------------------|
| 年龄/岁          | 68.25 $\pm$ 8.46    | 69.94 $\pm$ 7.08    |
| 性别            |                     |                     |
| 男             | 19 (63.33)          | 16 (53.33)          |
| 女             | 11 (36.67)          | 14 (46.67)          |
| 脑卒中病程/d       | 13.26 (9.00, 16.00) | 12.91 (8.00, 16.00) |
| 治疗前肺炎病程/d     | 3.26 (1.00, 6.00)   | 3.16 (1.00, 5.00)   |
| 治疗前 CPIS/分    | 7.91 $\pm$ 3.65     | 7.95 $\pm$ 3.93     |
| 肺炎治疗疗程/d      | 15.01 $\pm$ 3.34    | 15.13 $\pm$ 3.26    |
| NIHSS 评分/分    | 12.32 $\pm$ 3.42    | 12.09 $\pm$ 3.27    |
| 感染病原菌种类       |                     |                     |
| 肺炎链球菌         | 23 (76.77)          | 20 (66.67)          |
| 肺炎克雷伯杆菌       | 15 (50.00)          | 13 (43.33)          |
| 大肠埃希菌         | 17 (56.67)          | 14 (46.67)          |
| 其它            | 2 (6.67)            | 5 (16.67)           |
| 抗生素           |                     |                     |
| $\beta$ -内酰胺类 | 26 (86.67)          | 23 (76.67)          |
| 头霉素类          | 10 (33.33)          | 8 (26.67)           |
| 氧头孢烯类         | 15 (50.00)          | 17 (56.67)          |
| 其它            | 6 (20.00)           | 3 (10.00)           |
| 合并症           |                     |                     |
| 糖尿病           | 19 (63.33)          | 17 (56.67)          |
| 高血压           | 20 (66.67)          | 17 (56.67)          |
| 高脂血症          | 16 (53.33)          | 14 (46.67)          |

CPIS: 肺部感染评分; NIHSS: 美国国立卫生院神经功能缺损。

2.2 2 组临床疗效比较

观察组痊愈 28 例,无效 2 例,总有效率为 93.33% (28/30); 对照组痊愈 22 例,无效 8 例,总有效率为 73.33% (22/30)。观察组治疗总有效率高于对照组,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。

2.3 2 组痰液量比较

治疗期间,2 组痰液量呈显著递减趋势 ( $P < 0.01$ ); 治疗第 7、14、21 天观察组痰液量均少于对照组,差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ )。见表 2。

2.4 2 组血气指标和炎症因子比较

治疗期间,2 组  $p_a(O_2)$ 、 $p_a(O_2)/FiO_2$  呈逐渐上升趋势,  $p_a(CO_2)$ 、TNF- $\alpha$ 、PCT、CRP 呈逐渐降低趋势 ( $P < 0.001$ )。治疗前,2 组  $p_a(O_2)$ 、 $p_a(O_2)/FiO_2$ 、 $p_a(CO_2)$ 、TNF- $\alpha$ 、PCT、CRP 比较,差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 治疗第 7、14、21 天,观察组  $p_a(O_2)$ 、 $p_a(O_2)/FiO_2$  高于对照组,  $p_a(CO_2)$ 、TNF- $\alpha$ 、PCT、CRP 低于对照组,差异有统计学意义 ( $P < 0.001$ )。见表 3-1、3-2。

2.5 2 组 CPIS、BI 评分比较

治疗期间,2 组 CPIS 评分呈逐渐降低趋势, BI 评分呈逐渐上升趋势 ( $P < 0.001$ )。治疗前,2 组 CPIS、BI 评分比较,差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。治疗第 7、14、21 天,观察组 CPIS 低于对照组, BI 评分高于对照组,差异有统计学意义 ( $P < 0.001$ )。见表 4。

3 讨 论

缺血性脑卒中疗程长,患者多为老年人,其自身免疫功能下降,且部分合并慢性呼吸道疾病,容易发生卒中相关性肺炎,因此早期积极治疗,控制肺部感染症状十分重要。支气管镜灌洗技术是在可弯曲支气管镜直视引导下灌洗肺泡、支气管,清除痰液,收集样本的诊疗技术,操作简便、创伤小,可直达小气道,痰液清除率高,可快速缓解患者呼吸道堵塞症状<sup>[10-11]</sup>。本研究中,对照组患者采用支气管镜灌洗,  $p_a(O_2)$ 、 $p_a(O_2)/FiO_2$  增高,  $p_a(CO_2)$ 、TNF- $\alpha$ 、PCT、CRP 降低,痰液量减少, CPIS 评分增高, BI 指数降低,说明支气管镜灌洗可促使痰液排出,改善低氧血症,控制炎症反应和肺部感染,提高患者生活质量。分析原因为支气管镜灌洗可直达病灶部位,有效清除痰栓、呼吸道分泌物,进而清除病原菌,降低呼吸道炎症反应,改善患者肺功能,纠正低氧状态。

HFCWO 的应用可提高排痰效果,改善急性呼吸窘迫综合征患者预后<sup>[12-13]</sup>,保障长期机械通气患者顺利撤机<sup>[14]</sup>。本研究将 HFCWO 与支气管镜灌洗技术联合应用于脑卒中并发症坠积性

表 2 2 组治疗期间痰液量变化和差异( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别  | $n$ | 治疗前              | 治疗第 7 天              | 治疗第 14 天                | 治疗第 21 天                 |
|-----|-----|------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------|
| 观察组 | 30  | 32.15 $\pm$ 6.29 | 24.12 $\pm$ 5.11**▲▲ | 15.32 $\pm$ 3.56**###▲▲ | 6.35 $\pm$ 2.02**###△△▲▲ |
| 对照组 | 30  | 32.51 $\pm$ 6.95 | 28.15 $\pm$ 6.59**   | 20.35 $\pm$ 5.49**###   | 12.35 $\pm$ 3.11**###△△  |

与治疗前比较, \*\* $P < 0.01$ ; 与治疗第 7 天比较, ### $P < 0.01$ ; 与治疗第 14 天比较, △ $P < 0.01$ ; 与对照组比较, ▲▲ $P < 0.01$ 。

表 3-1 2 组血气指标变化( $\bar{x} \pm s$ )

mmHg

| 组别            | 时点       | $p_a(\text{CO}_2)$ | $p_a(\text{O}_2)$  | $p_a(\text{O}_2)/\text{FiO}_2$ |
|---------------|----------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| 观察组( $n=30$ ) | 治疗前      | 58.41 ± 6.98       | 63.35 ± 6.15       | 151.65 ± 36.73                 |
|               | 治疗第 7 天  | 48.26 ± 4.16***▲▲▲ | 73.26 ± 7.19***▲▲▲ | 189.35 ± 45.02***▲▲▲           |
|               | 治疗第 14 天 | 42.24 ± 3.59***▲▲▲ | 82.35 ± 8.46***▲▲▲ | 223.52 ± 58.07***▲▲▲           |
|               | 治疗第 21 天 | 36.24 ± 3.03***▲▲▲ | 92.42 ± 9.57***▲▲▲ | 243.15 ± 63.84***▲▲▲           |
| 对照组( $n=30$ ) | 治疗前      | 58.63 ± 6.72       | 63.91 ± 6.08       | 152.44 ± 37.92                 |
|               | 治疗第 7 天  | 52.31 ± 5.07***    | 67.02 ± 7.52***    | 165.02 ± 42.73***              |
|               | 治疗第 4 天  | 47.26 ± 4.76***    | 75.32 ± 7.95***    | 185.02 ± 49.24***              |
|               | 治疗第 21 天 | 43.25 ± 3.59***    | 80.24 ± 8.32***    | 211.35 ± 53.47***              |

$p_a(\text{CO}_2)$ : 动脉血二氧化碳分压;  $p_a(\text{O}_2)$ : 动脉血氧分压;  $p_a(\text{O}_2)/\text{FiO}_2$ : 氧合指数。  
与治疗前比较, \*\*\* $P<0.001$ ; 与治疗第 7 天比较, ### $P<0.001$ ; 与治疗第 14 天比较, ▲▲▲ $P<0.001$ ; 与对照组比较, ▲▲▲ $P<0.001$ 。

表 3-2 2 组炎症因子变化( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别            | 时点       | TNF- $\alpha$ /(ng/mL) | PCT/( $\mu\text{g/L}$ ) | CRP/(mg/L)         |
|---------------|----------|------------------------|-------------------------|--------------------|
| 观察组( $n=30$ ) | 治疗前      | 9.35 ± 2.96            | 4.21 ± 0.68             | 73.26 ± 6.25       |
|               | 治疗第 7 天  | 7.26 ± 2.32***▲▲▲      | 2.11 ± 0.54***▲▲▲       | 50.12 ± 3.01***▲▲▲ |
|               | 治疗第 14 天 | 5.74 ± 2.23***▲▲▲      | 1.03 ± 0.41***▲▲▲       | 30.86 ± 2.64***▲▲▲ |
|               | 治疗第 21 天 | 4.92 ± 2.15***▲▲▲      | 0.76 ± 0.22***▲▲▲       | 6.42 ± 2.13***▲▲▲  |
| 对照组( $n=30$ ) | 治疗前      | 9.42 ± 2.87            | 4.25 ± 0.81             | 73.35 ± 6.46       |
|               | 治疗第 7 天  | 8.52 ± 2.05***         | 2.82 ± 0.62***          | 52.85 ± 3.05***    |
|               | 治疗第 4 天  | 7.82 ± 1.96***         | 1.11 ± 0.47***          | 30.94 ± 2.93***    |
|               | 治疗第 21 天 | 6.83 ± 1.63***         | 0.90 ± 0.31***          | 8.02 ± 2.17***     |

TNF- $\alpha$ : 肿瘤坏死因子- $\alpha$ ; PCT: 降钙素原; CRP: C 反应蛋白。  
与治疗前比较, \*\*\* $P<0.001$ ; 与治疗第 7 天比较, ### $P<0.001$ ; 与治疗第 14 天比较, ▲▲▲ $P<0.001$ ; 与对照组比较, ▲▲▲ $P<0.001$ 。

表 4 2 组治疗期间 CPIS、BI 评分变化和差异( $\bar{x} \pm s$ )

分

| 组别            | 时点       | 肺部感染评分            | Barthel 指数         |
|---------------|----------|-------------------|--------------------|
| 观察组( $n=30$ ) | 治疗前      | 7.91 ± 3.65       | 51.42 ± 7.19       |
|               | 治疗第 7 天  | 5.24 ± 1.97***▲▲▲ | 62.35 ± 8.46***▲▲▲ |
|               | 治疗第 14 天 | 4.91 ± 1.80***▲▲▲ | 73.42 ± 9.22***▲▲▲ |
|               | 治疗第 21 天 | 4.68 ± 1.72***▲▲▲ | 76.05 ± 9.42***▲▲▲ |
| 对照组( $n=30$ ) | 治疗前      | 7.95 ± 3.93       | 52.42 ± 7.91       |
|               | 治疗第 7 天  | 6.75 ± 2.42***    | 56.02 ± 8.19***    |
|               | 治疗第 14 天 | 6.31 ± 2.39***    | 61.24 ± 8.33***    |
|               | 治疗第 21 天 | 6.06 ± 2.06***    | 65.81 ± 8.45***    |

与治疗前比较, \*\*\* $P<0.001$ ; 与治疗第 7 天比较, ### $P<0.001$ ; 与治疗第 14 天比较, ▲▲▲ $P<0.001$ ;  
与对照组比较, ▲▲▲ $P<0.001$ 。

肺炎患者呼吸道管理,结果显示,观察组治疗总有效率显著高于对照组;  $p_a(\text{O}_2)$ 、 $p_a(\text{O}_2)/\text{FiO}_2$ 、BI 指数高于对照组;  $p_a(\text{CO}_2)$ 、痰液量、TNF- $\alpha$ 、PCT、CRP、CPIS 评分低于对照组,提示在支气管镜灌洗治疗上增加 HFCWO 更有助于优化呼吸道管理,控制炎症反应和呼吸道感染,进而更好地纠正低氧血症,提高患者生活质量。分析原因为通过 HFCWO 治疗使小气道黏附分泌物松弛、液化而脱落,粘液转移到中央气道,经支气管镜吸痰排出体外,支气管肺泡灌洗进一步冲洗小气道表面痰液结痂,提高痰液以及呼吸道病原菌清除率,减轻呼吸道炎性损伤,纠正低氧血症。研究<sup>[15]</sup>报道,

HFCWO 是治疗慢性阻塞性肺疾病急性加重期合并肺炎患者排痰较为安全、高效的方法, HFCWO 可提高排痰量,改善肺背段区域的通气<sup>[16]</sup>。刘伟清等<sup>[17]</sup>采用 HFCWO 联合纤支镜灌洗治疗重症脑出血术后院内获得性肺炎患者,结果显示,血清 PCT、CRP 水平和 APACHE II 评分降低,与本研究结论相一致。本研究仍存在局限,样本量较少,且 HFCWO 联合支气管镜灌洗治疗对其它类型肺炎的效果还需进一步加以研究。

综上所述, HFCWO 联合支气管镜灌洗治疗是一种高效的排痰方法,可有效控制肺部感染症  
(下转第 48 面)

- Sci Monit, 2017, 23: 1247 – 1253.
- [2] 赵慧, 杨杰, 杨颖, 等. 专项护理管理方案在脊髓损伤患者中的应用[J]. 中华保健医学杂志, 2017, 19(5): 444 – 445.
- [3] 宋佳壮, 胡翠琴, 纪婕. Powerbreathe 训练仪在高位脊髓损伤病人肺功能康复中的应用[J]. 2016, 30(23): 2922 – 2924.
- [4] 李浩, 杜晓辉, 夏绍友, 等. 多学科协作模式在结直肠癌肝转移治疗中应用的探讨[J]. 中华胃肠外科杂志, 2016, 19(10): 1124 – 1128.
- [5] 史洁. 颈脊髓损伤气管切开后病人的呼吸道管理[J]. 护理研究, 2017, 31(19): 2407 – 2409.
- [6] 杨莹, 刘奎, 帕提古丽·尼亚孜. 多学科专家组诊疗模式在阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征中的应用[J]. 中国病案, 2018, 19(1): 109 – 110.
- [7] 徐冬梅, 杨慧. 颈脊髓损伤患者呼吸道管理护理质量敏感性结果指标的监测[J]. 护士进修杂志, 2017, 32(22): 2050 – 2051.
- [8] 颜波儿, 张永奎, 乐涵波, 等. 多学科协作诊疗模式在肺小结节诊断中的应用[J]. 温州医科大学学报, 2017, 47(2): 136 – 139.
- [9] 王莎, 郝利霞, 张琰, 等. 呼吸训练联合口肌生物反馈训练在治疗老年脑梗死合并阻塞性睡眠呼吸暂停患者中的应用效果[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(14): 2978 – 2981.
- [10] 武广艳, 陈亚平, 于惠贤. 呼吸训练干预老年脑卒中伴吞咽功能障碍的疗效观察[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2019, 17(6): 927 – 929.
- [11] 谭护群, 宋苏闽, 欧杏枝, 等. 不完全性脊髓损伤患者的个体化分阶段护理[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2017, 27(3): 254 – 257.
- [12] 肖爱伟, 于桂泳, 任虹, 等. 深度呼吸训练器对下颈段脊髓损伤患者功能恢复的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2020, 35(4): 459 – 463.
- [13] 徐东红, 何雅琳, 朱云霞, 等. 综合性呼吸训练对颈髓损伤患者呼吸功能的效果[J]. 中国康复理论与实践, 2018, 24(4): 467 – 471.
- (本文编辑: 周冬梅)

(上接第 44 面)

状和炎症反应,改善氧合状态,提高临床疗效和患者生活能力。

#### 参考文献

- [1] LYTTON W W, ARLE J, BOBASHEV G, *et al.* Multiscale modeling in the clinic: diseases of the brain and nervous system[J]. Brain Inform, 2017, 4(4): 219 – 230.
- [2] 申海涛, 刘建平. 长期卧床脑卒中患者并发坠积性肺炎的影响因素[J]. 安徽医学, 2017, 38(2): 198 – 201.
- [3] 李刚, 张素巧, 张国强, 等. 纤维支气管镜下生理盐水灌洗在重症吸入性肺炎患者中的应用[J]. 临床药物治疗杂志, 2019, 17(3): 21 – 24.
- [4] LEEMANS G, BELMANS D, VAN HOLSBEKE C, *et al.* The effectiveness of a mobile high-frequency chest wall oscillation (HFCWO) device for airway clearance[J]. Pediatr Pulmonol, 2020, 55(8): 1984 – 1992.
- [5] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018[J]. 中华神经科杂志, 2018, 51(9): 666 – 682.
- [6] 王拥军, 陈玉国, 吕传柱, 等. 卒中相关性肺炎诊治中国专家共识(2019 更新版)[J]. 中国急救医学, 2019, 39(12): 1135 – 1143.
- [7] 《抗菌药物临床试验技术指导原则》写作组. 抗菌药物临床试验技术指导原则[J]. 中国临床药理学杂志, 2014, 30(9): 844 – 856.
- [8] PUGIN J. Clinical signs and scores for the diagnosis of ventilator-associated pneumonia [J]. Minerva Anestesiologica, 2002, 68(4): 261 – 265.
- [9] DUFFY L, GAJREE S, LANGHORNE P, *et al.* Reliability (inter-rater agreement) of the Barthel Index for assessment of stroke survivors: systematic review and meta-analysis [J]. Stroke, 2013, 44(2): 462 – 468.
- [10] DAUBEUF F, BECKER J, AGUILAR-PIMENTEL J A, *et al.* A fast, easy, and customizable eight-color flow cytometric method for analysis of the cellular content of bronchoalveolar lavage fluid in the mouse[J]. Curr Protoc Mouse Biol, 2017, 7(2): 88 – 99.
- [11] BULLONE M, JOUBERT P, GAGNÉA, *et al.* Bronchoalveolar lavage fluid neutrophilia is associated with the severity of pulmonary lesions during equine asthma exacerbations[J]. Equine Vet J, 2018, 50(5): 609 – 615.
- [12] GROSSE-ONNEBRINK J, MELLIES U, OLIVIER M, *et al.* Chest physiotherapy can affect the lung clearance index in cystic fibrosis patients[J]. Pediatr Pulmonol, 2017, 52(5): 625 – 631.
- [13] ROWAN C M, LOOMIS A, MCARTHUR J, *et al.* High-frequency oscillatory ventilation use and severe pediatric ARDS in the pediatric hematopoietic cell transplant recipient [J]. Respir Care, 2018, 63(4): 404 – 411.
- [14] HUANG W C, WU P C, CHEN C J, *et al.* High-frequency chest wall oscillation in prolonged mechanical ventilation patients: a randomized controlled trial [J]. Clin Respir J, 2016, 10(3): 272 – 281.
- [15] 段明珉, 梁宗安, 王凯霖. 高频胸壁振荡排痰治疗对慢性阻塞性肺疾病急性加重期合并肺炎患者排痰效果的临床观察[J]. 四川医学, 2019, 40(10): 1047 – 1049.
- [16] WEINER G A, FORNO E, WEINER D J. The effects of high-frequency chest compression on end-tidal CO<sub>2</sub>[J]. Pediatr Pulmonol, 2020, 55(3): 646 – 648.
- [17] 刘伟清, 詹德利, 劳永光. 高频胸壁震荡排痰联合纤支镜灌洗治疗重症脑出血术后院内获得性肺炎患者的疗效分析[J]. 黑龙江医药, 2018, 31(5): 966 – 969.
- (本文编辑: 周娟)