

·临床研究·

体外膈肌起搏器在ICU脱机困难患者中的应用

陈王峰¹ 张春梅^{1,2} 林孝文¹ 张帆¹

摘要

目的:对体外膈肌起搏器(EDP)在ICU脱机困难患者中的应用效果进行分析讨论。

方法:采用随机对照研究方法,选择2019年5月—12月收住ICU的符合纳入标准脱机困难患者60例,使用SPSS随机数字法分为EDP组30例与对照组30例两组,对照组给予常规呼吸康复治疗,EDP组在常规呼吸康复治疗的基础上加上EDP治疗,观察两组患者经治疗后的机械通气时间有无显著性差异,并采用超声观察其膈肌移动度的变化。

结果:两组患者的机械通气时间差异有显著性意义($P<0.05$);亚组分析发现,对照组的撤机失败和撤机成功患者的机械通气时间均比EDP组长,差异有显著性意义($P<0.05$)。两组患者30d撤机成功率差异无显著性意义($P>0.05$)。结束治疗前两组患者的DE差异有显著性意义($P<0.05$);亚组分析发现,EDP组撤机失败患者的DE大于对照组,差异有显著性意义($P<0.05$);EDP组撤机成功患者的DE大于对照组,但差异无显著性意义($P>0.05$)。

结论:EDP治疗能增加膈肌移动度,提高膈肌肌力和耐力,一定程度改善脱机困难患者的膈肌功能,从而改善通气功能,减少机械通气时间,使患者的自主呼吸能力满足自身需求,尽早恢复自主通气,撤除机械通气支持,可应用于ICU脱机困难患者的早期康复治疗,具有较高的临床使用价值。

关键词 机械通气;脱机困难;体外膈肌起搏;膈肌功能

中图分类号:R563.8; R49 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-1242(2021)-01-0074-03

机械通气是ICU重症患者常见的支持治疗方法,能纠正或缓解各种原因导致的急、慢性呼吸衰竭。随着原发疾病好转、呼吸衰竭纠正及自主呼吸恢复,应开始脱机^[1],延迟脱机将增加机械通气的并发症(肺炎、气道损伤等)、住院时间和医疗费用^[2]。但临床上仍有20%—30%的患者因各种原因导致存在脱机困难或机械通气时间延长的情况^[3],如不采取积极有效的措施解决该问题,无疑将增加患者及其家属的经济负担,且呼吸机治疗时间的延长与重症患者病死率的增加有密切关系^[4-5],对于脱机失败的患者,寻找其脱机失败的原因是顺利脱机的关键。有研究显示,机械通气患者可以从吸气肌训练中获益,尤其是机械通气3d内开始吸气肌训练的患者^[6]。本项目收集了ICU 60例脱机困难患者的相关资料,使用体外膈肌起搏器(external diaphragm pacemaker, EDP)对患者进行膈肌康复治疗,并采用超声观察其膈肌移动度(diaphragmatic excursion, DE)来比较EDP在脱机困难患者中的应用效果,为提高ICU脱机困难患者的脱机成功率提供临床资料。

1 资料与方法

1.1 病例选择

选择2019年5—12月收住ICU的脱机困难患者60例,使用SPSS随机数字法将患者分为对照组30例和EDP组30例。

诊断标准:脱离呼吸机辅助呼吸后出现下列情况之一者为脱机困难,需继续使用呼吸机治疗^[7]:脉搏血氧饱和度 $\text{SPO}_2 < 90\%$,给氧浓度 $\text{FiO}_2 \geq 50\%$ 持续30s以上(慢性阻塞性肺疾病除外);心率 $\text{HR} > 140$ 次/min或变化幅度在20%以上并持续超过1min;呼吸频率 > 35 次/min持续5min以上;收缩压 $> 180\text{mmHg}$ 或舒张压 $> 90\text{mmHg}$ 持续超过1min;明显心率失常持续超过30s;患者出现明显躁动、出汗或焦虑等;

纳入标准:①机械通气患者;②符合以上脱机困难标准;③取得受试者及其家属的同意。**排除标准:**①膈肌起搏器禁忌证患者:气胸、安装心脏起搏器、活动性肺结核等;②由于各种原因中途停止治疗的患者;③存在急性心血管事件者。

1.2 研究方法

对照组给予常规呼吸康复治疗,EDP组在此基础增加EDP治疗,观察两组患者在治疗后的完全脱机的时间有无显著性差异,并采用超声观察DE。常规呼吸康复治疗措施:①

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2021.01.013

1 温州医科大学附属第二医院,浙江省温州市鹿城区,325000; 2 通讯作者
第一作者简介:陈王峰,男,护师; 收稿日期:2019-12-22

机械通气:所有患者均为有创机械通气,根据具体情况采用辅助通气模式或SIMV+PSV(研究表明^[8]辅助性机械通气能够保留膈肌收缩力,机械通过程中进行简短的自主呼吸能够改善膈肌的收缩力),根据潮气量、呼吸频率、血流动力学、血气结果逐步降低机械通气的支持力度,在白天进行间断脱机,逐步增加脱机时间,直至最后完全脱机。②呼吸康复功能锻炼:呼吸肌训练、腹式呼吸训练等呼吸康复训练。③常规机械通气患者护理。

使用雪利昂生物科技公司的EDP(HLO-GJ13A),具体使用方法如下:①清洁贴片部位皮肤;②开机、连接电极片、强度归零;③贴电极片:将2个大电极片对称的贴在左右两侧锁骨中线第二肋骨间的位置,2个小电极片对称的贴在左右两侧胸锁乳突肌外缘下1/3处;④调整EDP参数“刺激强度”等参数,从低到高,以患者耐受程度为标准,使患者逐步适应,治疗频率每天1次,每次治疗30min,直至患者脱机。

1.3 观察指标

①临床资料:性别、年龄、急性生理学与慢性健康状况评分系统Ⅱ评分(Acute Physiology and Chronic Health Eval-

uation II, APACHE II)、DE(于入组前、机械通气30d,若患者提早脱机成功则记录脱机前的DE);DE等于吸气末膈肌与基线的距离减去呼气末膈肌与基线的距离。②机械通气时间,机械通气30天撤机成功率。③撤机成功的标准^[9]:患者脱机后48h无需再次进行机械通气治疗即为撤机成功。

1.4 统计学分析

采用SPSS 22.0软件进行统计分析,计量资料以均数±标准差表示(正态分布),组间比较采用 t 检验;计数资料以百分比表示,采用 χ^2 检验;检验水准以 $P<0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果

2.1 一般资料比较

最终共57例完成治疗,EDP组29例,对照组28例。研究过程中,EDP组有1例放弃治疗退出;对照组共有2例退出,1例存在急性心血管事件退出,1例放弃治疗退出。两组患者的年龄、性别、白蛋白水平、超敏C反应蛋白、APACHE II评分比较,差异均无显著性意义($P>0.05$),见表1。

表1 一般资料比较

组别	例数	性别		年龄 ($\bar{x}\pm s$,岁)	APACHE II ($\bar{x}\pm s$,分)	超敏C反应蛋白 ($\bar{x}\pm s$,ng/ml)	白蛋白 ($\bar{x}\pm s$,g/L)
		男	女				
EDP组	29	19	10	61.14±10.82	19.38±5.94	82.56±20.06	33.10±3.05
对照组	28	17	11	61.14±10.33	21.00±5.26	86.52±18.83	32.33±2.94

2.2 机械通气时间、30d撤机成功率的比较

对照组患者机械通气时间比EDP组长,差异有显著性意义($P<0.05$);进一步亚组分析发现,对照组的撤机失败和撤机成功患者机械通气时间均比EDP组长,差异有显著性意义($P<0.05$);对照组30d撤机成功率低于EDP组,但差异无显著性意义($P>0.05$),见表2。

2.3 两组患者的膈肌移动度比较

两组患者入组前DE差异无显著性意义($P>0.05$)。结束治疗前EDP组患者的DE大于对照组,差异有显著性意义($P<0.05$);进一步亚组分析发现,EDP组撤机失败患者的DE大于对照组,差异有显著性意义($P<0.05$);EDP组撤机成功患者的DE大于对照组,但差异无显著性意义(均 $P>0.05$),见表3。

表2 两组患者的机械通气时间、30d撤机成功率比较

组别	例数	总机械 通气时间 ($\bar{x}\pm s$,h)	撤机失败 通气时间 ($\bar{x}\pm s$,h)	撤机成功组 通气时间 ($\bar{x}\pm s$,h)	30d内 撤机成功 [n,(%)]
EDP组	29	15.66±6.56	20.22±3.30	8.18±1.78	11,37.9%
对照组	28	19.75±5.75	22.62±3.06	11.14±1.57	7,25.0%
$t(\chi^2)$ 值		-2.501	-2.353	-3.593	1.102
P 值		0.015	0.024	0.002	0.294

表3 两组患者的膈肌移动度比较

组别	例数	入组前 DE ($\bar{x}\pm s$,cm)	结束治疗前 DE ($\bar{x}\pm s$,cm)	撤机失败组 DE [n,($\bar{x}\pm s$,cm)]	撤机成功组 DE [n,($\bar{x}\pm s$,cm)]
EDP组	29	1.12±0.16	1.56±0.17	18,1.46±0.10	11,1.71±0.13
对照组	28	1.11±0.17	1.40±0.19	21,1.31±0.11	7,1.66±0.14
$t(\chi^2)$ 值		0.301	3.329	4.323	0.803
P 值		0.765	0.002	0.000	0.434

3 讨论

在静息状态下,膈肌收缩占吸气原始动力的75%—80%,但其耗氧量占所有呼吸肌群占比 $<20\%$ ^[10]。机械通气期间,机械通气会引起膈肌肌力减弱和细胞结构改变,而且随着通气时间延长而加重,研究称之为“呼吸机相关膈肌功能障碍”(ventilator-induced diaphragmatic dysfunction, VIDD)^[11],患者DE明显下降^[12]。进行撤机时,VIDD患者膈肌收缩能力下降,其他辅助呼吸肌短时间内进行代偿,使潮气量维持在正常范围,但在几小时内即可发生呼吸肌疲劳,导致撤机失败。VIDD可能是机械通气患者撤机失败重要因素之一^[13],因此膈肌功能康复锻炼至关重要。

正常人群DE为 $1.4\pm 0.4\text{cm}$ ^[14],若 $DE\leq 10\text{mm}$ 则提示膈肌萎缩伴功能障碍^[15]。两组患者在入组前,部分患者 $DE\leq$

10mm,说明有部分机械通气患者发生VIDD。目前预防VIDD有效方法是呼吸肌康复功能锻炼,但ICU患者由于病情危重,难以进行主动锻炼,因此被动锻炼是ICU患者的最好选择。EDP作为一种被动锻炼方法,通过电刺激引起膈肌规律收缩,增加血流量,消除疲劳增粗肌纤维,减轻损伤^[16]。

本研究发现,应用EDP治疗虽然不能明显提高30d撤机成功率(可能与样本量不足有关),但对照组总机械通气时间明显比EDP组长,且进一步亚组分析发现,对照组中撤机失败和撤机成功患者机械通气时间均明显比EDP组长,表明额外增加EDP治疗能够改善脱机困难患者的通气功能,减少机械通气时间。

在结束治疗前,两组患者DE均较入组前明显改善,表明两组治疗方案均对患者的膈肌功能康复产生了积极的疗效,而且EDP组患者的DE改善优于对照组,说明EDP治疗能增加脱机困难患者的DE,提高膈肌肌力和耐力,这与李磊等^[17]的研究结果一致。此外有研究表明,EDP治疗还能促进排痰,提高生活质量,缩短住院时间^[18]。

亚组分析发现,EDP组中撤机失败患者DE大于对照组,表明EDP组撤机失败患者虽然无法脱机,但与对照组相比,通过EDP治疗后能更多的提升DE。两组中撤机成功患者的DE均较入组前明显改善,说明撤机成功患者膈肌功能已获得一定程度的恢复。

总之,对于ICU困难脱机的呼吸重症患者,通过EDP进行呼吸肌康复功能锻炼,能增加DE以及膈肌肌力和耐力,一定程度改善膈肌功能,从而改善通气功能减少机械通气时间,使自主呼吸能满足自身需求,尽早恢复自主通气,撤除机械通气支持。EDP作为一种被动式锻炼方法,可应用于ICU脱机困难患者中的康复治疗,具有一定的临床使用价值。本研究还存在的不足,研究样本量较少,研究时间跨度较长,在今后的研究中应加大样本量,控制更多的干扰因素,增加呼吸机参数、动脉血气参数等指标,充实研究结论。

参考文献

- [1] Newth CJ, Venkataraman S, Willson DF, et al. Weaning and extubation readiness in pediatric patients[J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2009, 10(1):1—11.
- [2] 郭炜妍. 机械通气中计划性脱机与经验性脱机的比较[D]. 河北联合大学, 2014.
- [3] Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, et al. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group[J]. *N Engl J Med*, 1995, 332(6):345—350.
- [4] Penuelas R, Frutos-Vivar F, Cristina Fernandez C, et al. Characteristics and outcomes of ventilated patients according to time to liberation from mechanical ventilation[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2011, (184):430—437.
- [5] Epstein SK. Weaning from ventilatory support[J]. *Current Opinion in Critical Care*, 2009, (15): 36—43.
- [6] Hodgson CL, Tipping CJ. Physiotherapy management of intensive care unit-acquired weakness[J]. *Journal of Physiotherapy*, 2017, 63(1):4—10.
- [7] Bien MY, Lin YS, Shih CH, et al. Comparisons of predictive performance of breathing pattern variability measured during T-piece, automatic tube compensation, and pressure support ventilation for weaning intensive care unit patients from mechanical ventilation[J]. *Crit Care Med*, 2011, (39):2253—2262.
- [8] Gayan-Ramirez G, Testelmans D, Maes K, et al. Intermittent spontaneous breathing protects the rat diaphragm from mechanical ventilation effects[J]. *Critical Care Medicine*, 2015, 33(12):2804.
- [9] 古菁, 黄怀, 沈丹彤, 等. 体外膈肌起搏器对脑卒中机械通气患者的疗效观察[J]. *中华神经医学杂志*, 2018, 17(12): 1245—1249.
- [10] 唐文庆, 张瑞妮, 殷稚飞. 体外膈肌起搏在膈肌功能障碍中的应用[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2018, 40(11):871—874.
- [11] 刘敏, 王兆, 笪苗, 等. AECOPD机械通气患者膈肌超声监测下吸气肌锻炼研究[J]. *护理学杂志*, 2018, 33(19):18—21.
- [12] 陆志华, 葛慧青, 许立龙, 等. 床旁超声评估长期机械通气患者膈肌功能障碍的临床研究[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2016, 39(9):739—740.
- [13] 林宁, 黄秋霞, 张慧珍, 等. 膈肌超声在机械通气患者撤机中的应用[J]. *中国呼吸与危重监护杂志*, 2019, 18(4):339—343.
- [14] 黄佳茹. 超声评估正常人群膈肌功能的研究[D]. 宁夏医科大学, 2016.
- [15] 赵浩天. 超声评估膈肌功能对指导重症患者撤机的预测价值[D]. 河北北方学院, 2018.
- [16] 江意春, 刘晓君, 刘振密, 等. 体外膈肌起搏器在机械通气患者中的应用效果[J]. *广西医学*, 2018, 40(23):2786—2788+2791.
- [17] 李磊, 李静, 喻鹏铭, 等. 体外膈肌起搏对ICU获得性衰弱患者膈肌功能障碍有效性的研究分析[J]. *中国康复*, 2019, 34(6): 299—302.
- [18] 范子英, 周春兰. 体外膈肌起搏器在重度及极重度慢性阻塞性肺疾病患者肺康复中的运用[J]. *解放军护理杂志*, 2018, 35(6): 41—44.