

ECMO 期间使用大剂量镇痛镇静药物后脱机困难的患者 应用八段锦锻炼成功脱机 1 例体会

孔勇杰 周袁申 曾锐祥 廖鹏达 郭力恒 张晓璇 张敏州

广州中医药大学第二附属医院重症医学科, 广东广州 510120

通信作者: 张敏州, Email: minzhouzhang@aliyun.com

【摘要】 急性呼吸窘迫综合征(ARDS)的发病率和病死率较高,体外膜肺氧合(ECMO)越来越广泛地应用于重度 ARDS 患者的生命支持。八段锦是中国传统保健术之一,有促进心肺循环、调气益肺的作用,可以系统地活动关节和肌肉,增强心肺功能,调节精神状态,实现身心融合康复。广州中医药大学第二附属医院收治的 1 例重度 ARDS 患者在运用 ECMO 支持过程中,因镇静深度不足从而使用大剂量镇痛镇静药物,避免了 ECMO 治疗过程中并发症的发生,但撤离 ECMO 后患者出现严重的机械通气脱机困难,在脱机训练及康复阶段采用卧式-坐式-立式的序贯中医传统八段锦康复训练后,患者成功脱离呼吸机,康复出院。

【关键词】 体外膜肺氧合; 深镇静; 镇痛; 八段锦; 康复; 运动疗法

基金项目: 广东省中医院中医药科学技术研究专项(YN2016HL03)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2021.04.024

Experience of off-line exercise of Baduanjin after using high-dose analgesia and sedatives in extracorporeal membrane oxygenation patients Kong Yongjie, Zhou Yuanshen, Zeng Ruixiang, Liao Pengda, Guo Liheng, Zhang Xiaoxuan, Zhang Minzhou

Intensive Care Unit, the Second Affiliated Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510120, Guangdong, China

Corresponding author: Zhang Minzhou, Email: minzhouzhang@aliyun.com

【Abstract】 Acute respiratory distress syndrome (ARDS) has a high clinical morbidity and mortality. Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) is more and more widely used in life support for severe ARDS. Baduanjin is one of the traditional Chinese health care techniques, it can enhance the cardiopulmonary circulation and functions, regulate qi and benefit the lung, and it can also systematically move joints and muscles, regulate mental state and realize physical and mental integration and rehabilitation. A patient with severe ARDS treated in the Second Affiliated Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine used high-dose analgesic sedative drugs due to insufficient sedation depth during ECMO support, which avoided the occurrence of complications during ECMO treatment, but it was difficult to take off-line mechanical ventilation after evacuating ECMO; during the off-line training and rehabilitation stage, after the patient applied the horizontal-sedentary type of sequential traditional Chinese medicine Baduanjin rehabilitation training, the patient successfully separated from the ventilator and recovered and discharged from the hospital.

【Key words】 Extracorporeal membrane oxygenation; Deep sedation; Analgesia; Baduanjin; Rehabilitation; Exercise therapy

Fund program: Special Funding for Scientific and Technological Research of Traditional Chinese Medicine in Guangdong Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine (YN2016HL03)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2021.04.024

急性呼吸窘迫综合征(ARDS)是由肺内或肺外原因引起的以顽固性低氧血症为显著特征临床综合征^[1]。采用传统支持疗法治疗的 ARDS 患者病死率一直居高不下^[2]。广州中医药大学第二附属医院使用体外膜肺氧合(ECMO)技术为 1 例呼吸机辅助支持下无法改善氧合的重度 ARDS 患者提供生命支持,由于镇静效果欠佳,故不断调整镇静药物种类、增加镇静药物剂量,患者出现机械通气脱机困难,给予卧式-坐式-立式的序贯中医传统八段锦康复训练支持后成功撤离 ECMO 和呼吸机。本研究符合医学伦理学标准,并经本院伦理委员会批准(审批号:2021-01-28),所有治疗和检测均获得过患者或家属的知情同意,现报告如下。

1 基本情况

1.1 病情介绍: 患者女性,38 岁,身高 159 cm,体质量 85 kg,体质量指数(BMI)33.62 kg/m²。因“发热、咳嗽、气促 20 d,加重 5 d”,于 2019 年 9 月 19 日入院。既往病史:高血压 10 余年。

入院诊断:重度 ARDS、重症肺炎、呼吸衰竭(I 型)、高血压、2 型糖尿病。患者于 2019 年 9 月初开始出现发热、咳嗽、气促,在外院住院期间,胸部 X 线显示双肺炎,流感病毒 A 型阳性。9 月 15 日,患者呼吸气促症状加重,肺部渗出较前明显增多,在有创呼吸机辅助通气支持下氧合仍进一步下降。9 月 19 日,动脉血气分析显示,患者动脉血氧分压(PaO₂) 53 mmHg(1 mmHg≈0.133 kPa),动脉血二氧化碳分压(PaCO₂) 39 mmHg,外周血氧饱和度 0.60~0.65。行静脉-静脉体外膜肺氧合(VV-ECMO)治疗,ECMO 导管分别置入颈内静脉(17 F)和右股静脉(21 F),设置参数:离心泵转速 3 005 r/min,吸入氧浓度(FiO₂)0.90,血流量 2.91~3.11 L/min,继续维持压力控制通气(PCV)。入院给予抗感染治疗,静脉滴注亚胺培南西司他丁钠(1 g, 6 h 1 次)、利奈唑胺(0.6 g, 12 h 1 次)、卡泊芬净(负荷剂量 70 mg,维持剂量 50 mg,每日 1 次)、更昔洛韦(0.5 g,每日 1 次);期间患者躁动明显,给予舒芬太尼、

布托啡诺镇痛,给予咪达唑仑、吗啡、地西洋、右美托咪定联合镇静及肌松药物维库溴铵。10月4日,患者撤离 ECMO 支持。10月10日,患者脱离呼吸机后维持无创呼吸机辅助通气,之后呼吸频率增快(约 40 次/min),心率 > 120 次/min,考虑呼吸肌无力,重新行气管插管,呼吸机模式采用控制机械通气(CMV),潮气量 480 mL,呼吸频率 16 次/min,呼气末正压(PEEP)6 mmHg。后续采用卧式-坐式-立式的序贯中医传统八段锦康复训练,患者于 10月23日拔除气管插管,10月31日出院。

1.2 ECMO 支持(表 1):ECMO 治疗维持时间共 16 d。采用 VV-ECMO 模式,开始 ECMO 运转转速为 3 005 r/min,流量约 3.0 L/min,FiO₂ 1.00,氧合指数(PaO₂/FiO₂) 128 mmHg。在评估患者容量充足的前提下,调整 ECMO 转速和 FiO₂,转速最高时达 3 650 r/min,流量最高达 3.8 L/min。至第 16 天,ECMO 转速降至 2 700 r/min 以下,流量降至 2.7 L/min,FiO₂ 降至 0.35。10月4日,患者撤离 ECMO 支持。

日期	转速 (r/min)	流量 (L/min)	FiO ₂	日期	转速 (r/min)	流量 (L/min)	FiO ₂
9月19日	3 005	3.0	1.00	9月29日	3 648	3.5	0.80
9月20日	3 030	3.1	0.90	9月30日	3 320	3.4	0.80
9月21日	2 515	3.0	0.90	10月1日	3 159	3.4	0.70
9月22日	2 720	2.8	0.90	10月2日	3 020	3.2	0.60
9月23日至28日	3 200	3.2	0.90	10月3日	2 930	2.9	0.35
				10月4日	2 710	2.7	0.35

注:ECMO 为体外膜肺氧合,FiO₂ 为吸入氧浓度

1.3 镇痛镇静药物的使用(表 2):由于该例患者行机械通气,故采用重症监护疼痛观察工具(CPOT)评估镇痛情况^[3],敏感度和特异度较高^[4];镇静深度评估采用 Richmond 躁动-镇静评分(RASS)^[5]。可通过图列表列出每日 CPOT 评分和 RASS 评分^[5]。因使用 ECMO 生命支持,丙泊酚属于应用禁忌,起始镇痛镇静采用苯二氮草类药物咪达唑仑与阿片类激动剂芬太尼联合应用方案。之后患者持续出现躁动,CPOT 评分在 4~5 分波动,提示疼痛刺激明显;持续对声音及身体刺激有反应,RASS 评分在 -3~-4 分波动,提示未能完全镇静。提高咪达唑仑和舒芬太尼剂量后效果仍欠佳,于 ECMO 置管后 3 d 联合使用右美托咪定和布托啡诺。7 d 后患者肺部感染情况仍然严重,未能撤离 ECMO 支持,患者再次出现躁动,呼吸机人机对抗明显,考虑对大剂量镇痛镇静药物耐药,停用咪达唑仑和布托啡诺,改用吗啡和地西洋,并加用维库溴铵。撤离 ECMO 置管后,停用维库溴铵。患者肺部出现纤维化,静态肺顺应性持续维持在 20~30 mL/cmH₂O (1 cmH₂O ≈ 0.098 kPa),氧合未能明显改善,继续给予镇静治疗,停用咪达唑仑和右美托咪定注射液,改用丙泊酚注射液,以减少耐药及镇静药物使用量,在维持使用布托啡诺注射液基础上实施每日镇静中断。入院 21 d,患者 PaO₂/FiO₂ 恢复至 230 mmHg,尝试拔除气管导管,拔管后患者出现呼吸频率增快,PaO₂/FiO₂ 下降至 150 mmHg,考虑呼吸肌无力,给予重新气管插管。于入院 34 d 患者成功拔除气管导管。

表 2 1 例 38 岁女性 ARDS 行 ECMO 治疗患者镇痛镇静药物使用情况

药物名称	维持时间(d)	使用总量(mg)
咪达唑仑注射液	15.0	5 100.0
丙泊酚注射液	9.0	2 560.0
枸橼酸舒芬太尼注射液	26.0	117.0
酒石酸布托啡诺注射液	19.0	266.0
盐酸右美托咪定注射液	28.0	504.0
地西洋注射液	8.0	6 820.0
吗啡注射液	13.0	320.0
注射用维库溴铵	20.0	312.0

注:ARDS 为急性呼吸窘迫综合征,ECMO 为体外膜肺氧合

2 机械通气脱机困难原因分析

本例患者在撤离 ECMO 支持后,先后采用同步间歇指令通气(SIMV)、PSV、双水平气道正压通气(BiPAP)模式进行降阶梯呼吸机治疗,并尝试逐步采取每日脱机锻炼措施。入院 21 d,尝试拔除气管导管,患者出现严重呼吸急促,PaO₂/FiO₂ 下降,因此重新气管插管给予呼吸机辅助通气。脱机失败原因分析如下。

2.1 基础状态:患者严重肥胖,镇静药物和抗感染药物在体内的分布均受到明显影响,尤其是脂溶性高的药物,与脂肪组织及其他组织有高度亲和力,药物在组织中蓄积的浓度高于血药浓度。因此,患者在停止使用镇痛镇静药物后,药物代谢不完全,呼吸抑制作用时间延长,导致呼吸机脱机难度增加。同时,该患者处于强烈的应激环境中,容易出现疼痛^[6]、焦虑和躁动,疼痛导致机体应激、器官做功负荷增加、睡眠不足和代谢改变,进而出现疲劳和定向力障碍,导致心动过速、组织氧耗增加、凝血功能异常、呼吸功能障碍、免疫抑制和分解代谢增加等^[6],使疾病治疗难度增加。

2.2 基础疾病:重症肺炎为本病例的首要发病原因。重症肺炎引起 ARDS,可大量增加机体氧耗,同时 ARDS 患者因毛细血管通透性增加,静水压力变化及胶体渗透压难以维持^[7],可导致肺组织弥散功能障碍,通气血流比例(V/Q)失调。机械通气为重症监护病房(ICU)内重症患者提供必要的呼吸支持,但临床不少患者因各种原因导致脱机困难或脱机延迟^[8],尤其是 ICU 获得性肌无力。在可以降低呼吸机支持且患者能够耐受脱机的情况下,积极的机械通气以及间断进行每日脱机锻炼是实现早日脱机的较优选择。

2.3 药物因素:该患者在维持 ECMO、呼吸机支持及床旁约束的情况下,出现严重躁动不安。严重躁动不仅可增加机体氧耗,同时还可增加出血及脱管风险。因此,加强镇痛镇静药物的使用至关重要。本案例患者治疗过程中出现严重躁动和呼吸机人机对抗,使用了大量镇痛镇静药物。长期深镇静、制动以及使用神经肌肉阻滞剂、糖皮质激素等均可导致 ICU 获得性肌无力,使用神经肌肉阻滞剂和深镇静是其中重要的诱导因素^[8]。舒芬太尼为阿片类镇静药物,对呼吸抑制作用明显,同时联合丙泊酚会增强呼吸抑制作用;咪达唑仑为苯二氮草类药物,代谢慢、容易引起蓄积,患者 BMI 较大时镇痛镇静药物蓄积情况更严重,代谢速度减慢,从而导致机械通气时间延长^[9];维库溴铵作为神经肌肉阻滞剂,通

过抑制神经肌肉耦联而抑制肌肉的收缩活性,从而导致肌无力发生。神经肌肉阻滞剂早期短时间应用能显著降低重度 ARDS 患者的病死率^[10]以及气压伤的发生风险^[11],但同时会增加呼吸肌无力的发生风险^[12]。加上患者长时间制动,机械通气时间超过 1 个月,明显增加了临床源性 ICU 获得性肌无力的发生风险^[13]。

3 八段锦“卧式-坐式-立式”序贯疗法应用

为了帮助患者进行呼吸康复训练,整个治疗过程采用了卧式-坐式-立式八段锦的序贯康复锻炼。受限于患者无法坐立,我们尝试把八段锦锻炼方式改为卧式,并根据卧床患者体位进行一定动作改进,在患者清醒状态下由经过培训的护士引导患者进行八段锦训练,每日训练 3 次,每次 30 min,并在锻炼过程中尝试脱离呼吸机。待患者精神状态好转,静态肺顺应性上升至 50~60 mL/cmH₂O,改为坐式八段锦康复锻炼,并于入院 34 d 顺利拔除气管导管。拔管后进行床旁立式传统八段锦锻炼,直至患者出院。

4 讨论

使用 ECMO 治疗过程中,因为动静脉置管管道的需要,管道直径最大可达 23~25 F,管道固定困难,脱落风险极高,因此镇痛镇静药物的使用必不可少^[14],而使用镇痛镇静药物容易导致 ICU 获得性肌无力、循环功能抑制、呼吸功能抑制的发生,机械通气时间和住院时间大大延长,患者病情恢复缓慢。因此,对 ECMO 患者康复锻炼提出了更高的要求。

八段锦是中国传统保健术之一^[15],具有促进心肺循环、调气益肺的作用^[16]。作为中国气功运动的重要组成部分,已经沿袭了数千年。八段锦是一项体力活动、冥想和身体意识相互结合的运动,旨在保持整体健康。八段锦训练可以系统地活动关节和肌肉,增强心肺功能,同时调节精神状态,实现身心融合康复^[17]。北京体育大学研究表明,练习八段锦能明显提高人体上肢和下肢力量,改善呼吸系统功能^[18-19]。

本病例在疾病初发期符合热毒内陷、肺失宣降型的特点,在经历长时间 ECMO 和呼吸机辅助通气治疗后,患者气阴衰败、元阳欲脱、脉络瘀阻,引起肺气虚损,最终导致阳虚水泛、肾不纳气、气虚欲脱以致喘不能。因此,根据“调和阴阳、以平为期”的治则,治疗上运用“扶正祛邪”的具体治法,以达到恢复机体机能的目标^[20]。

根据隋朝《诸病源候论》中提出的运动康复的外在锻炼重点多为卧、坐、立 3 类,立足国医大师邓铁涛教授的康复养生学术思想,依托经络循行规律,采取“卧式-坐式-立式”八段锦序贯疗法,从患者尚未脱离呼吸机的卧床状态,到病情好转的坐立状态,直至患者下床活动,在疾病的不同阶段均适合患者练习且容易坚持^[17],十分适用于 ICU 重症患者,尤其是心肺功能不全、ICU 获得性肌无力患者。其动作简单易学,具有安全、患者接受度高、可操作性强的特点,适当强度运动更有利于重症患者长期坚持。同时,良好的医患互动亦能减轻患者对疾病的恐惧,减少谵妄的发生。

综上所述,本病例报告的八段锦“卧式-坐式-立式”序贯疗法是 ICU 重症患者的一种辅助康复锻炼治疗手段,对辅助心肺功能康复、缓解情绪焦虑、缩短呼吸机使用时间与

一定帮助,为使用 ECMO 的 ICU 重症患者,尤其是获得性肌无力患者提供了适宜的康复锻炼手段,应用前景可观。但目前将八段锦“卧式-坐式-立式”序贯疗法应用于 ICU 重症患者临床康复训练的研究较少,临床效果有待进一步观察。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 刘涉洪,周干,潘素节,等.肺复张术治疗急性呼吸窘迫综合征的临床疗效分析[J].医学信息,2016,29(23):228. DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2016.23.176.
- [2] 中华医学会重症医学分会.急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征诊断和治疗指南(2006)[J].中国危重病急救医学,2006,18(12):706-710. DOI: 10.3760/j.issn:1003-0603.2006.12.002.
- [3] 袁皖,肖水源.疼痛评估工具的临床应用[J].中国心理卫生杂志,2013,27(5):331-334. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6729.2013.05.003.
- [4] Stefani F, Nardon G, Bonato R, et al. The validation of C-POT (Critical-Care Pain Observation Tool) scale: a tool for assessing pain in intensive care patients [J]. Assist Infirm Ric, 2011, 30(3): 135-143. DOI: 10.1702/970.10587.
- [5] 中华医学会重症医学分会.中国成人 ICU 镇痛和镇静治疗指南[J].中华危重病急救医学,2018,30(6):497-514. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.06.001.
- [6] 中华医学会重症医学分会.中国成人 ICU 镇痛和镇静治疗指南[J].中华重症医学电子杂志(网络版),2018,4(2):90-113. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2096-1537.2018.02.002.
- [7] Sibbald WJ, Short AK, Warshawski FJ, et al. Thermal dye measurements of extravascular lung water in critically ill patients. Intravascular Starling forces and extravascular lung water in the adult respiratory distress syndrome [J]. Chest, 1985, 87(5): 585-592. DOI: 10.1378/chest.87.5.585.
- [8] 沈锋,李亭雨,白霖果,等.22 例患者 ICU 脱机困难的原因分析[J].贵阳医学院学报,2013,38(6):645-647. DOI: 10.19367/j.cnki.1000-2707.2013.06.027.
- [9] Carson SS, Kress JP, Rodgers JE, et al. A randomized trial of intermittent lorazepam versus propofol with daily interruption in mechanically ventilated patients [J]. Crit Care Med, 2006, 34(5): 1326-1332. DOI: 10.1097/01.CCM.0000215513.63207.7F.
- [10] Forel JM, Roch A, Marin V, et al. Neuromuscular blocking agents decrease inflammatory response in patients presenting with acute respiratory distress syndrome [J]. Crit Care Med, 2006, 34(11): 2749-2757. DOI: 10.1097/01.CCM.0000239435.87433.0D.
- [11] Gainnier M, Roch A, Forel JM, et al. Effect of neuromuscular blocking agents on gas exchange in patients presenting with acute respiratory distress syndrome [J]. Crit Care Med, 2004, 32(1): 113-119. DOI: 10.1097/01.CCM.0000104114.72614.BC.
- [12] Papazian L, Forel JM, Gacouin A, et al. Neuromuscular blockers in early acute respiratory distress syndrome [J]. N Engl J Med, 2010, 363(12): 1107-1116. DOI: 10.1056/NEJMoa1005372.
- [13] 陈新国,徐建国.ICU 获得性肌无力的高危因素分析及其对预后的影响[J].浙江医学,2018,40(6):582-585. DOI: 10.12056/j.issn.1006-2785.2018.40.6.2017-3036.
- [14] Tonna JE, Abrams D, Brodie D, et al. Management of adult patients supported with venovenous extracorporeal membrane oxygenation (VV ECMO): guideline from the Extracorporeal Life Support Organization (ELSO) [J]. ASAIO J, 2021, 67(6): 601-610. DOI: 10.1097/MAT.0000000000001432.
- [15] 郭力恒,张敏州,周袁申.邓铁涛养生方法对心肌梗塞康复期患者生命质量影响的观察[J].时珍国医国药,2012,23(6):1476-1477. DOI: 10.3969/j.issn.1008-0805.2012.06.070.
- [16] 潘华山.八段锦运动负荷对老年人心肺功能影响的研究[J].新中医,2008,40(1):55-57. DOI: 10.3969/j.issn.0256-7415.2008.01.031.
- [17] Mao S, Zhang XX, Shao BY, et al. Baduanjin exercise prevents post-myocardial infarction left ventricular remodeling (BE-PREMIER trial): design and rationale of a pragmatic randomized controlled trial [J]. Cardiovasc Drugs Ther, 2016, 30(3): 315-322. DOI: 10.1007/s10557-016-6660-7.
- [18] 曾云贵,周小青,王安利,等.健身气功·八段锦锻炼对中老年人身体形态和生理机能影响的研究[J].北京体育大学学报,2005,28(9):1207-1209. DOI: 10.3969/j.issn.1007-3612.2005.09.021.
- [19] 司丽云.八段锦对更年期妇女血脂水平及健康状况的影响[D].广州:广州中医药大学,2009.
- [20] 陆峰.急性呼吸窘迫综合征中西医结合治疗进展及展望[J].中国中西医结合急救杂志,2000,7(6):329. DOI: 10.3321/j.issn:1008-9691.2000.06.003.

(收稿日期:2021-01-05)