

体外膜肺氧合联合血液净化治疗肺移植术后移植植物功能丧失患者的护理

杜爱燕, 赵从敏, 徐仁艳, 范建桢, 余雁, 周薇

摘要: 8 例肺移植术后患者早期发生 3 级原发性移植植物功能丧失, 在常规专科治疗的同时实施体外膜肺氧合联合连续性肾脏替代治疗。加强体外膜肺氧合及连续性肾脏替代治疗的护理, 加强原发性移植植物功能丧失的护理、并发症的观察并及时进行处理。结果 8 例患者 4 例好转, 1 例血液透析维持生命, 3 例死亡。患者病情凶险, 及时行体外膜肺氧合联合连续肾脏替代治疗, 加强专科护理, 有效地支持患者心肺肾的功能, 可为治疗赢得时间。

关键词: 肺移植; 原发性移植植物功能丧失; 体外膜肺氧合; 连续性肾脏替代治疗; 并发症; 护理

中图分类号: R473.6 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2017.20.029

Extracorporeal membrane oxygenation plus continuous renal replacement therapy for treatment of primary graft dysfunction after lung transplantation: nursing care Du Aiyun, Zhao Congmin, Xu Renyan, Fan Jianzhen, Yu Yan, Zhou Wei. *Blood Purification Center, Wuxi People's Hospital, Wuxi 214023, China*

Abstract: Eight patients who developed grade 3 primary graft dysfunction after lung transplantation received routine treatment, extracorporeal membrane oxygenation and continuous renal replacement therapy. Four of them had improved to better condition, 1 needed continuous hemodialysis, and 3 died. Our nursing experiences included strengthening care during extracorporeal membrane oxygenation and continuous renal replacement therapy, care of primary graft dysfunction, focusing on complications and providing timely treatment.

Key words: lung transplantation; primary graft dysfunction; extracorporeal membrane oxygenation; continuous renal replacement therapy; complication; nursing care

体外膜肺氧合 (Extracorporeal Membrane Oxygenation, ECMO) 是将人体静脉血引流至体外经膜式氧合器清除二氧化碳, 并实现氧合, 再由驱动泵将氧合血液回输至体内的过程^[1]。它能部分替代人体的呼吸及循环功能, 近年来 ECMO 已经广泛应用于肺移植术前、术中及术后患者心肺功能的支持。连续性肾脏替代治疗 (Continuous Renal Replacement Therapy, CRRT) 是一种连续、缓慢清除水分和溶质, 对脏器起支持作用的血液净化技术^[2], 它能准确地对危重患者进行容量管理, 保证内环境的稳定, 替代肾脏的功能, 现已广泛应用于危重症患者的治疗。近年来随着肺移植手术的日趋增多, 术后原发性移植植物功能丧失 (Primary Graft Dysfunction, PGD) 的病例也逐渐成为国内外学者关注的难点, 术后 3 级 PGD 患者病情凶险, 病死率极高。我院采用 ECMO 联合 CRRT 救治 8 例肺移植术后早期发生 3 级原发性移植植物功能丧失患者, 护理总结如下, 以期临床护理提供借鉴。

1 临床资料

1.1 一般资料 2014 年 1 月至 2015 年 6 月, 我院共行肺移植术 123 例, 其中 8 例术后早期发生 3 级移植植物功能丧失, 男 5 例、女 3 例, 年龄 14~60 岁。原发病: 肺纤维化 4 例, 肺动脉高压 3 例, 慢性阻塞性肺疾病 1 例; 患者氧分压 40~98 mmHg, 二氧化碳分压

37~66 mmHg, 均存在不同程度缺氧或一般体力活动后缺氧及换气功能障碍。

1.2 治疗方法 7 例双肺移植, 1 例单肺移植。手术均在全麻与 ECMO 支持下完成。ECMO 均经股动、静脉插管并转流, 手术时间 3~18 h, 手术均获成功, 术后安全回 ICU。术后入 ICU 继续 ECMO 支持治疗。ECMO 治疗血流量为 1.5~3.5 L/min, 时间为 75~362 h; 术后接呼吸机辅助通气, 应用低压、低频及呼气末正压保护移植肺。早期联合 CRRT 治疗, 模式为连续性静脉-静脉血液滤过 (Continuous Vein-vein Hemofiltration, CVVH), 前稀释注入置换液 2~4 L/h, 血流量 180~220 mL/min, 治疗时间 60~382 h, 无肝素应用。8 例患者术后采用他克莫司、吗替麦考酚酯及糖皮质激素三联免疫抑制治疗, 同时予以抗感染、维持内环境稳定、营养支持及预防相关并发症治疗。

1.3 结果 4 例术后 ICU 监护治疗 2~5 d 后病情稳定转入移植科普通病房; 1 例术前有慢性肾炎病史, 术后肺功能恢复良好, 肾脏功能受损, 术后 1 月余, 病情稳定出院, 联系当地医院行维持性血液透析治疗, 每周 2 次; 3 例术后死亡, 其中 2 例分别于术后 2 d、12 d 死于多脏器衰竭, 1 例于术后 6 d 死于严重肺部感染。

2 护理

2.1 ECMO 的护理 ECMO 是治疗肺移植术后发生 3 级 PGD 的重要手段, ECMO 可以替代氧合和排除二氧化碳, 减轻机械通气对移植肺的进一步损伤, 使其得到休息, 为其功能恢复赢得时间^[3]。对于 3 级 PGD 患者, 尽早接受 ECMO 治疗, 能够显著降低病

作者单位: 无锡市人民医院血液净化中心 (江苏 无锡, 214023)

杜爱燕: 女, 硕士, 主管护师

通信作者: 周薇, 1368926924@qq.com

收稿: 2017-05-23; 修回: 2017-06-28

死亡率,缩短患者机械通气时间和住院时间^[4]。本组 3 级 PGD 患者 5 例存活,3 例死亡,病死率 37.5%,低于相关文献报道的结果^[5-6]。8 例患者起初均是股静脉(V-A)模式,后有 3 例 ECMO 治疗后氧合指数未见改善,改为颈内静脉-股动脉-股静脉(V-A-V)模式,患者使用 ECMO 治疗后氧合指数从 57.45 ± 20.45 上升至 108.22 ± 34.64 。ECMO 的血流量为 $1.5 \sim 3.5$ L/min,氧流量根据患者体质量、氧合情况进行调节,一般 $2 \sim 3$ L/min,保持 PaO_2 在 75 mmHg 以上, PaCO_2 在 20 mmHg 左右^[7]。8 例患者 ECMO 治疗时间 $75 \sim 362$ h,使用肝素钠持续泵入,进行全身持续肝素化,每 2 小时进行激活凝血时间(ACT)的监测,维持在 $160 \sim 180$ s。治疗期间责任护士严密观察患者局部及全身的出血情况,ECMO 置管 $4 \sim 12$ h 加压包扎减少局部出血。为防止 ECMO 管路折叠造成血流不畅而导致体外循环的中断,患者均处于镇静状态,责任护士需重点关注置管局部及末梢血液循环,严防压疮发生。每小时观察及记录足背动脉搏动和皮温情况,维持室温 $20 \sim 22^\circ\text{C}$,足部加盖棉被。本组 8 例均未出现置管处及末梢血运障碍,无压疮发生。

待患者肺顺应性良好,氧合良好,胸片显示肺部浸润吸收可考虑撤除 ECMO,将血流量降至 $0.5 \sim 1.0$ L/min,30 min 后血气分析显示氧合指数 ≥ 300 ,气道峰压小于 35 mmHg^[7],可撤除,并进行置管动静脉修补。观察局部出血情况,局部用弹力绷带加压包扎,渗血严重者减少局部肢体活动,并辅以冷敷。ECMO 撤除后 $1 \sim 2$ d 严密监测患者生命体征及心肺功能。本组 2 例撤除 ECMO 后出现多脏器功能衰竭而死亡。

2.2 CRRT 的护理 肺移植后 PGD 患者移植肺水肿是其共同特征,临床使用利尿剂以缓解肺水肿,然而利尿剂的使用极易引起肾灌注不足,导致急性肾损伤。而急性肾损伤亦是 ECMO 治疗的并发症之一^[8],ECMO 治疗 3 d 以上急性肾损伤发生率 50%,而 36% 患者需要行 CRRT 治疗^[9]。本组 8 例均在 ECMO 联合 CRRT 治疗前大量输注白蛋白及使用利尿剂,进而出现急性肾损伤。行 ECMO 辅助治疗患者联合应用 CRRT,有助于消除对液体的限制和减少利尿剂的使用^[10]。有学者提出行 ECMO 辅助治疗之初联合应用 CRRT,可使患者内环境稳定,能够随时调整液体平衡,可为患者 PGD 恢复创造时机^[11]。本组 8 例患者均在 ECMO 治疗 $1 \sim 5$ d 出现急性肾损伤,及时予以 CRRT 治疗,在医生下达医嘱 2 h 内由血液净化专科护士进行 CRRT 治疗,CRRT 管路进行充分预冲和弥散后,用三通管连接 ECMO 预留的 2 个接口,血液从 ECMO 管路(靠近离心泵侧)经 CRRT 管路动脉端进入滤器,再经静脉端进入 ECMO 管路(靠近氧合器侧)。治疗前患者血压 $> 100/65$ mmHg,引血流量 $80 \sim 100$ mL/min;若患者血压 $< 100/65$ mmHg 则不引血,动静脉直接连接 ECMO 接口;患者血压 $< 90/60$ mmHg,则需首先根据患

者情况升高血压至目标值后再进行治疗,严防引血后血容量骤减引起休克。血流量 $180 \sim 220$ mL/min,治疗开始后 $15 \sim 30$ min 暂不超滤,密切观察患者生命体征及 ECMO 运转情况,待患者心率、血压逐渐恢复平稳后据医嘱缓慢进行超滤。本组有 2 例引血后出现心率加快、血压下降,遵医嘱快速输注红细胞扩容后缓解。1 例在进行 CRRT 联合治疗后,ECMO 血流量骤减,降低至 1 L/min,动脉管路塌陷,立即降低 ECMO 转速后待流量恢复后进行正常治疗。

肺移植术后出现 3 级 PGD 的患者病情严重,心肺功能差,CRRT 治疗过程中避免频繁冲洗管路引起患者循环系统波动,ECMO 联合 CRRT 治疗不另外使用抗凝剂,这对管路凝血的观察提出很高的要求。治疗过程中严密观察管路情况,每半小时观察管路内血液颜色是否加深,动态监测静脉压及跨膜压的变化,观察机器运转是否顺畅,有无血泵运转受阻的情况,及时发现凝血先兆,必要时更换管路及透析器。

2.3 PGD 的护理 根据国际心肺移植中心指南^[12],3 级 PGD 的诊断标准为: $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$,影像学表现为双肺弥漫性渗出阴影。本组 8 例患者均符合该诊断,临床以移植肺水肿为主要表现,存在不同程度的肺动脉高压,术后均使用前列地尔增加肺血管的顺应性,降低肺动脉压力。患者处于镇静状态,抬高床头 $30 \sim 45^\circ$ 以防止误吸,对于肠道营养支持患者尽量维持侧卧位,8 例患者均未发生误吸。患者术后均应用呼吸机辅助呼吸,采用低压、低频、高通气末正压通气模式以减少机械通气对肺实质的损伤,气道峰压 < 30 cmH₂O,使患者处于轻度呼吸性碱中毒状态, PCO_2 维持在 $30 \sim 35$ mmHg, PO_2 维持在 90 mmHg^[13],呼气末正压维持在 $6 \sim 8$ cmH₂O。术后进行有效的气道管理,正确评估患者的痰液情况,按需吸痰,吸痰负压 40 kPa 左右,避免压力过大损伤气道。另外,进行有效液体管理、维持内环境稳定及酸碱平衡,减轻循环及呼吸系统的负担,使失功的移植肺得以充分休息,为治疗赢得时间。患者术后立即抗感染治疗,按医嘱及治疗间隔时间准时给药,观察患者体温、痰液等感染征象。本组 1 例发生严重肺部感染而死亡。

2.4 并发症的护理

2.4.1 出血 ECMO 治疗期间需进行全身肝素化治疗以防止体外循环凝血,由于肺移植手术复杂,患者术后携带各种管道,行多种侵入性操作,这都增加了出血风险。密切观察患者各个置管处是否有渗血,观察痰液的颜色,大小便的颜色,及时发现异常,汇报医生处理。本组 3 例出现插管部位渗血,责任护士汇报医生后进行加压包扎,渗血逐渐停止。另有 2 例发生气道出血,迅速遵医嘱降低肝素钠输注速度,维持 ACT 160 s 左右;加强气道管理,吸痰前加强评估,减少气道损伤,并遵医嘱使用吸入性止血药,加强抗感染治疗,出血得以有效控制。

2.4.2 感染 肺移植术后需联合使用免疫抑制剂抑

制排异反应,8 例均使用三联免疫抑制剂,再加上患者原本体质虚弱,进行呼吸机辅助通气、吸痰等侵入性操作等增加了肺部感染概率。8 例患者术后回 ICU 均进行抗感染治疗,进行超滤以排除肺内积水;每日拍摄 X 线胸片,观察患者肺部情况,以调整敏感抗生素。抗生素的选择及剂量需考虑 CRRT 治疗的影响,避免药物用量不足。密切观察患者情况,患者出现心率加快、体温上升、痰液黏稠变黄应警惕肺部感染。本组 1 例因肺部感染无法控制而死亡,其余患者肺部炎症得到有效控制。

2.4.3 溶血 溶血是 ECMO 治疗过程机械性损伤血细胞而导致的并发症,离心泵快速运转时血液被快速喷射,在离心泵中心处产生真空效应,形成气穴导致红细胞破坏^[14],当 ECMO 管路内有血栓时易形成湍流加重红细胞破坏^[15]。此外 CRRT 与 ECMO 连接后进行分流,离心泵需提高泵速以维持合适的流量,进而加重了血细胞的破坏。破坏的血细胞释放游离血红蛋白,进而堵塞肾小管,损害肾小球。有研究者提出 ECMO 联合 CRRT 治疗后会使得游离血红蛋白达到峰值^[16]。一旦发生溶血,责任护士需提高置换液流速至 4 L/h,加速游离血红蛋白及代谢产物的排出,保护肾脏;监测患者的贫血情况,血细胞比容维持在 30%~35%,低于 30%予以输血纠正贫血^[17]。本组 1 例出现溶血,立即遵医嘱予以对症处理,保护肾功能,预后良好。

2.4.4 压疮 术后均采用 Braden 压疮评分表进行压疮风险评分,得分均小于 12 分,为压疮高危人群,填写难免压疮申报表。密切观察骶尾、足跟、ECMO 置管下等受压部位,对容易产生压疮的部位贴康惠尔泡沫敷料保护,每班进行评估并交接^[18]。每 2 小时翻身 1 次,患者留置多种管道,包括 ECMO 置管、胸腔引流管、深静脉管路、气管插管、尿管等,且患者处于镇静状态,给翻身加大了难度,需 4~6 人配合进行翻身,1 名护士负责固定颈内 ECMO 置管及气管插管,1~2 名护士负责上身及腰部搬动并固定胸部引流管,1~2 名护士负责臀部及下肢,责任护士负责固定下肢 ECMO 置管及尿管并指挥操作。8 例患者整个治疗过程中均未发生压疮。

3 小结

肺移植后出现重度移植物功能丧失时病情凶险、变化快,ECMO 联合 CRRT 能有效地支持患者心、肺、肾功能,为患者移植物功能的恢复创造机会,是救治肺移植术后重度移植物功能丧失的有效方法。ECMO 联合 CRRT 治疗方式特殊,并发症多,对护士的专科水准提出较高的要求,如何在今后工作中完善医护合作,加强专科建设及完善专科技术流程是提高肺移植术后 3 级 PGD 救治的关键举措,也是需进一步探索的问题。

参考文献:

- [1] 龙村. ECMO——体外膜肺氧合[M]. 北京:人民卫生出版社,2010:185-191.
- [2] 许晶,梅长林. 连续性肾脏替代治疗在重症急性肾损伤

的应用进展[J]. 中华肾脏病杂志,2010,26(5):399-401.

- [3] Oto T, Rosenfeldt F, Rowland M, et al. Extracorporeal membrane oxygenation after lung transplantation: evolving technique improves outcomes[J]. Ann Thorac Surg, 2004,78(4):1230-1235.
- [4] Diaz-Guzman E, Davenport D L, Zwischenberger J B, et al. Lung function and ECMO after lung transplantation[J]. Ann Thorac Surg, 2012,94(2):686-687.
- [5] 毛文君,陈静瑜,郑明峰,等. 肺移植 100 例临床分析[J]. 中华器官移植杂志,2013,34(1):28-32.
- [6] de Perrot M, Liu M, Waddell T K, et al. Ischemia reperfusion-induced lung injury[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2003,167(4):490-511.
- [7] 纪勇,陈静瑜,郑明峰,等. 体外膜肺氧合在肺移植后原发性移植物功能丧失治疗中的临床疗效观察[J]. 中华器官移植杂志,2016,37(3):154-158.
- [8] Doll N, Kiaii B, Borger M, et al. Five-year result of 219 consecutive patients treated with extracorporeal membrane oxygenation for refractory postoperative cardiogenic shock[J]. Ann Thorac Surg, 2004,77(1):151-157.
- [9] Roy B J, Cornish J D, Clark R H. Venovenous extracorporeal membrane oxygenation affects renal function[J]. Pediatrics, 2014,95(4):573-578.
- [10] Hoover N G, Heard M, Reid C, et al. Enhanced fluid management with continuous venovenous hemofiltration in pediatric respiratory failure patients receiving support[J]. Intensive Care Med, 2008,34(12):2241-2247.
- [11] 王大鹏,陈静瑜,许红阳,等. 体外膜肺氧合联合连续肾脏替代疗法在肺移植术后严重原发性移植物失功治疗中的应用[J]. 中华移植杂志(电子版),2015,9(4):170-173.
- [12] Oto T, Griffiths A P, Lewey B J, et al. Definitions of primary graft dysfunction after lung transplantation: differences between bilateral and single lung transplantation[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2006,132(1):140-147.
- [13] Boffini M, Ricci D, Bonato R, et al. Incidence and severity of primary graft dysfunction after lung transplantation using rejected grafts reconditioned with ex vivo lung perfusion[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2014,46(5):789-793.
- [14] Toomasian J M, Bartlett R H. Hemolysis and ECMO pumps in the 21st Century[J]. Perfusion, 2011,26(1):5-6.
- [15] Bhamidipati C M, Ailawadi G, Bergin J, et al. Early thrombus in a HeartMate II left ventricular assist device: a potential cause of hemolysis and diagnostic dilemma[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2010,140(1):e7-8.
- [16] 吕琳,高国栋,胡金晓,等. 体外膜肺氧合支持中发生严重溶血的危险因素及结局:一项 5 年的单中心回顾分析[J]. 中华危重病急救医学,2016,28(6):519-522.
- [17] 王雯,徐秀琳,王永功,等. 肺移植患者应用体外膜肺氧合的护理[J]. 护理学杂志,2008,23(2):22-24.
- [18] 赵琦,蒋红,孙晓春,等. 基于 JCI 标准的医院压疮现患率和院内压疮发生率调查[J]. 护理学杂志,2014,29(7):47-49.

(本文编辑 王菊香)