

2种核心温度监测方法在体外膜肺氧合患者目标温度管理中的应用

何芝, 肖素飞, 王庆云, 周姓良

南方医科大学顺德医院重症医学科 广东佛山

【摘要】目的 比较体外膜肺氧合 (extracorporeal membrane oxygenation, ECMO) 患者鼻咽部和变温水箱两种核心温度监测方法的差异及相关性, 为 ECMO 患者进行目标温度管理时核心温度监测提供更稳定可靠的方法。**方法** 选取 2018 年 2 月-2019 年 5 月广东某三级医院重症医学科进行 ECMO 支持的患者作为研究对象, 分别对同一患者同时采用鼻咽温度和变温水箱 2 种方式监测每小时目标温度维持期核心体温, 比较 2 种方法的差异和相关性。**结果** 共纳入 ECMO 支持患者 28 例, 男 19 例, 女 9 例, 其中鼻咽部测得温度为 33.20 (33.10, 33.30) °C, 变温水箱测得温度为 33.00 (33.00, 33.10) °C, 总体鼻咽部比变温水箱测得温度高 (0.11±0.08) °C, 两种方法比较, 差异有统计学意义 ($Z=8.392, P<0.01$), 但均在目标温度管理范围内。两种方法测定核心体温的 Spearman 相关系数为 0.824 ($P<0.01$) 呈高度正相关, Bland-Altman 分析显示, 2 种监测方法测得体温一致性较高, 平均差值为 0.11°C ($t=9.34, P<0.01, 95\% CI$ 为 (-0.047 - 0.266))。**结论** 变温水箱作为 ECMO 装置的一部分, 其监测的目标温度维持期膜肺血液温度与鼻咽温度结果有差异, 但相关性和一致性良好, 为测量 ECMO 患者核心温度提供了新方法, 且获得方便, 对患者无损伤。

【关键词】 体外膜肺氧合; 核心温度; 体温监测; 目标温度管理; 鼻咽温度

Application of two kinds of core temperature monitoring methods in target temperature management of patients with extracorporeal membrane oxygenation

Zhi He, Sufei Xiao, Qingyun Wang, Xingliang Zhou

Dept. of ICU, Shunde Hospital, Southern Medical University, Foshan, China

【Abstract】 Objective: To investigate the difference and correlation between two kinds of core temperature monitoring methods of nasopharyngeal and variable temperature water tank in patients with extracorporeal membrane oxygenation (ECMO), and to provide a more stable and reliable method for core temperature monitoring during target temperature management. **Methods** Patients with ECMO support admitted to the ICU of a tertiary hospital in Guangdong Province From February 2018 to May 2019 were selected. Nasopharyngeal temperature and variable temperature water tank were used to monitor the core temperature during the target temperature maintenance period of each hour at the same time for every patient, and the differences and correlations of two methods were compared. **Results** A total of 28 patients with ECMO were included, including 19 males and 9 females. statistically significant was found between nasopharyngeal temperature with 33.20 (33.10, 33.30) °C and variable temperature water tank with 33.00 (33.00, 33.10) °C. The total temperature of nasopharynx was (0.11 ± 0.08) °C higher than variable temperature water tank, but both were within the target temperature management range. Correlation analysis showed that the Spearman correlation coefficient of the 2 methods was 0.824 ($P<0.01$), which have a significantly positive correlation. **Conclusion** The results of blood temperature of membranous lung and nasopharynx in the target temperature maintenance period are different, but the correlation and consistency are satisfactory. As a part of ECMO device, It provides a new method to measure the core temperature of ECMO patients, which is convenient and non-invasive.

【Keywords】 Extracorporeal Membrane Oxygenation; Core Temperature; Temperature Monitoring; Target

Temperature Management; Nasopharyngeal temperature

目标温度管理(targeted temperature management, TTM)又称亚低温治疗,是应用物理方法把体温快速降到既定目标水平,并维持在恒定温度一段时间后缓慢恢复至基础体温,并且避免体温反弹的过程^[1]。2015年心肺复苏及心血管急救指南指出,所有在心脏停搏(cardiac arrest, CA)后恢复自主循环(return of spontaneous circulation, ROSC)的成年昏迷患者都应采取 TTM^[1]。轻中度低温(32-34°C)控制是目前唯一被临床证实能够改善患者远期预后和神经功能恢复的方法,TTM 已经成为 CA 患者 ROSC 后的常规治疗手段^[2-5]。通过肺动脉导管上的传感器测得的血液温度被认为是核心温度测量的金标准,且被认为是最准确的大脑温度指标^[6]。由于肺动脉导管监测体温创大、价格昂贵,临床使用受限,临床常用鼻咽温度代表核心体温,但是存在一些缺点,包括测量时需要侵入人体内部,容易引起鼻出血,鼻咽温度受吸入和呼出气体温度影响较大,而且温度探针需要使用专门的仪器,需要做好消毒工作,防止发生交叉感染^[7, 8]。因为 TTM 的本质是温度控制,因此准确监测患者的核心温度至关重要^[9]。患者发生 CA 后进行 ECMO 支持的患者需要使用变温水箱连接膜肺进行温度控制,同时通过监测膜肺血液侧温度进行反馈调节,变温水箱监测的膜肺血液温度与人体的鼻咽温度关系如何尚未见相关报道。本研究主要探讨 ECMO 患者变温水箱监测的温度与鼻咽部核心温度的相关性,为 ECMO 患者核心温度监测提供更稳定可靠的方法。

1 对象与方法

1.1 研究对象

采用自身对照研究,选择 2018 年 2 月-2019 年 5 月广东某医院重症医学科进行 ECMO 支持作为研究对象,纳入标准:①发生 CA 并进行了心肺复苏术(Cardiopulmonary Resuscitation, CPR)≥15 min;②年龄≥18 岁;③实施了 TTM 并且目标温度的持续时间应至少 24h。排除标准:①各种原因导致没有连续进行鼻咽部核心温度监测的;②存在可能影响相关指标监测评估的其他因素如鼻咽部出血等。本研究得到医院伦理学委员会批准,并获得患者家属知情同意。

1.2 研究方法

(1) TTM 的实施方法

患者 CPR 完成建立 ECMO 后即开始 TTM,采用体表降温如冰帽、冰毯、腋下腹股沟放置冰袋联合变温水箱将患者的温度迅速控制在轻中度低温 33°C(32-34°C),目标温度的持续时间应至少 24h。复温速度控制在每小时 0.25~0.5°C,复温以后把核心体温控制在 36.5°C 以下,至少维持到复苏后 72h^[10, 11]。

(2) 体温监测方法

本研究比较 ECMO 变温水箱监测的温度与鼻咽部核心温度的相关性,所有病人均置入鼻温探头,置入深度为内侧鼻翼至耳垂的距离,连接中心监护仪飞利浦多功能监护仪以获得实时数据。同将变温水箱连接在德国 MAQUET 生产的 PLS 膜肺进行温度管理和监测。

(3) 研究设备

使用飞利浦多功能监护仪 IntelliVue600 及配套的温度传感器监测鼻咽部核心温度。患者建立 ECMO 后使用天津汇康医用设备有限公司生产的 WEL-1000W 变温水箱连接膜式氧合器进行温度管理和监测。

1.3 资料收集方法

患者入院后完善相关检查,记录内容包括:①患者年龄、性别、急性生理与慢性健康状况评分等一般资料;②每小时记录 2 种监测方法测得目标温度维持期的患者核心体温及水箱监测温度,每位患者目标温度维持期连续记录 24 小时核心体温。

1.4 统计学方法

应用 SPSS 22.0 软件对数据进行统计处理。正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组数据比较采用配对设计资料的秩和检验;采用 Spearman 相关系数进行相关性分析;两组数据一致性检验使用 Bland-Altman 图法分析, P<0.05 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 研究对象的一般资料

共纳入 ECMO 支持患者 28 例,男 19 例,女 9 例;年龄为 18~81(43.03±17.53)岁;急性生理与慢性健康状况评分为(27.73±5.43)分;基础疾病:重症病毒性心肌炎 7 例,急性心肌梗死 7 例,不明

原因心脏骤停 6 例; 肺栓塞 5 例, 恶性心律失常 3 例, CPR 时间 25~360 (92.40±70.48) min, ECMO 支持时间 28~213 (92.81±54.82) h。共有 4 例患者出现鼻粘膜出血。

2.2 2种方法测得的核心体温比较

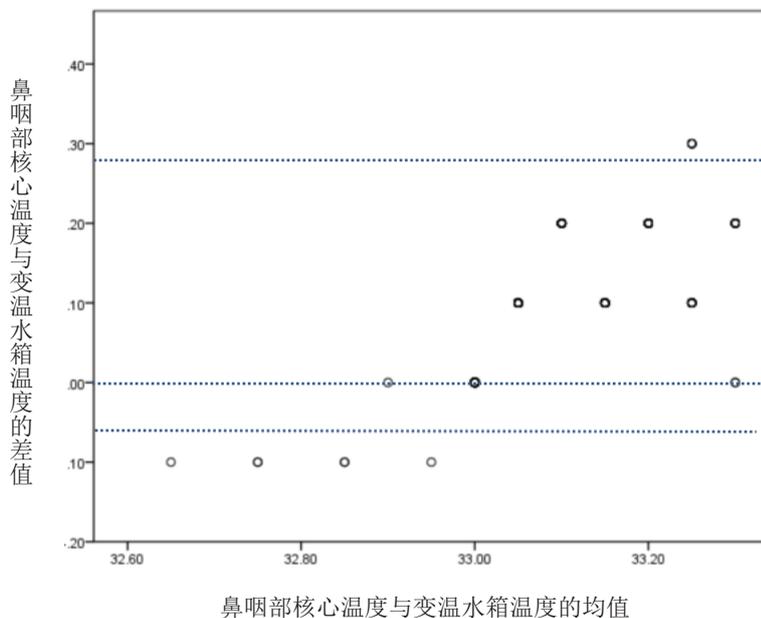
每例 ECMO 患者进入 TTM 后共采集 24 小时数据, 28 例共获得 672 对核心体温监测数据。鼻咽部核心温度和变温水箱监测的温度分别为 33.20 (33.10, 33.30) 和 33.00 (33.00, 33.10) °C。两组比较, 差异有统计学意义 (Z=8.392, P<0.01)。见表 1。

表 1 2 组测量方法测得核心体温数据

病人例数 (例)	鼻咽部温度 (°C)	变温水箱温度 (°C)
28	33.20 (33.10, 33.30)	33.00 (33.00, 33.10)
Z	8.392	
P	<0.01	

2.3 2种方法测得核心体温的相关性与一致性分析

鼻咽部核心温度与变温水箱监测的温度, 二者的 Spearman 相关系数为 0.824 (P<0.001) Bland-Altman 分析显示, 2 种监测方法测得体温一致性较高, 见图 1, 平均差值为 0.11°C (t=19.34, P=0.000, 95%CI 为-0.047-0.266)。



注: 中间虚线表示两种温度差值的均值, 外侧虚线表示 95%置信区间

图 1 鼻咽部核心温度与变温水箱温度的 Bland-Altman 图比较

3 讨论

3.1 2种方法测得核心体温具有良好的相关性与一致性

《2015 年成人体外循环温度管理指南》中推荐肺动脉血温和鼻咽温作为撤离体外循环的监测部位, 但是临床上测量肺动脉血温存在较大困难, 因此更多的是通过鼻咽部来监测患者核心温度^[12]。

《2015 年中国体外循环温度管理调查报告》通过调查得出, 92.11% 的单位用鼻咽温代表脑温^[13]。变温水箱系统原本主要用于体外循环手术中, 水温可以在 0°C~42°C 之间调节, 控温精度为 ±0.1°C, 用来控

制患者的体温升降和心脏停搏液的变温, 而随着近年 ECMO 治疗的发展, 相比体表降温, 使用变温水箱进行体温管理体现出了优势。研究显示, 对于先天性心脏病 (先心病) 术后患者发生 CA 进行亚低温治疗, 与体外降温设备相比, ECMO 控制患者体温更加快速和平稳, 患者温度的波动更小, 亚低温治疗的效果更佳^[14]。在寒区战场恶劣条件下及时应用 ECMO 提供快速和可控的复温可显著降低重度低温患者的病死率^[15]。本研究结果显示, 鼻咽部核心温度与变温水箱温度差异有统计学意义 (P>0.05), 可能原因是因为鼻咽部温度检测波动较大, 受到的

干扰因素较多^[16]。虽然鼻咽部测得温度波动范围大于变温水箱测得温度,两种检测方法存在差异,但是均在目标温度管理范围内。进一步分析发现,2种方法测得温度具有高度的正相关性和一致性,总体鼻咽部比变温水箱测得温度高(0.11±0.08)°C,与Newland等^[17]研究一致,可能原因是与脑血流较其他部位丰富有关,在使用体外循环降温时,各常用监测部位(膀胱、鼻咽、直肠等)均会高估颈静脉壶腹温度,而复温时又会低估颈静脉壶腹温度,以及ECMO导管引流出来的血液到达膜肺有部分距离裸露在体外,存在体外散热的可能。

3.2 使用变温水箱监测ECMO患者核心体温操作简单方便,对患者无损伤,具有推广价值

使用温度探头插入患者鼻咽部,虽然临床容易获得核心温度数据,但是这种测量方法的缺点是测量时需要侵入人体内部,由于ECMO支持的患者通常需要使用肝素进行抗凝,以及CA后的患者通常合并有凝血功能紊乱,存在较高的出血风险,而随着近年低温治疗的发展。本研究共有4例病人出现鼻粘膜出血。需要特别指出的是,降温监护设备不足是我国TTM的应用率不高的原因之一^[18]。而ECMO辅助循环建立后,需要使用变温水箱系统连接膜肺调节循环水的温度,间接控制经过ECMO膜肺的血液温度,快速将患者核心温度降至目标值33.0°C左右,操作简单方便,核心体温达到目标值后给予维持在此温度左右,节省了使用专门体温监护设备。整个ECMO辅助期间以变温水箱来控制患者流经膜肺的血温,该方法对患者核心温度的调控准确、迅速、稳定,在维持阶段患者核心温度稳定、波动较小,对患者无损伤。

4 结论

TTM已经成为CA患者ROSC后的常规治疗手段。变温水箱作为ECMO装置的一部分,其监测的膜肺血液温度与鼻咽温度结果有差异,但相关性和一致性良好,为发生CA后需要持续测量核心温度进行目标温度管理的ECMO患者提供了新方法,且获得方便,操作简单,对患者无损伤。

参考文献

[1] Neumar RW, Shuster M, Callaway CW, et al. Part 1: Executive Summary: 2015 American Heart Association

Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care[J]. *Circulation*, 2015, 132 (18 Suppl 2): S315-367.

- [2] Schenone AL, Cohen A, Patarroyo G, et al. Therapeutic hypothermia after cardiac arrest: a systematic review/meta-analysis exploring the impact of expanded criteria and targeted temperature [J]. *Resuscitation*, 2016, 108: 102-110.
- [3] 成人急危重症脑目标温度管理临床实践专家共识[J]. *中华急诊医学杂志*, 2019,(03):282-291.
- [4] 蒋守银, 张茂. 心脏骤停后应用目标性体温管理的加拿大联合指南[J]. *中华急诊医学杂志*, 2016,25(1):66-67.
- [5] Arrich J, Holzer M, Havel C, et al. Hypothermia for neuroprotection in adults after cardiopulmonary resuscitation[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2016, 2:CD004128.
- [6] Pawley MD, Martinsen P, Mitchell SJ, et al. Brachial arterial temperature as an indicator of core temperature: proof of concept and potential applications[J]. *J Extra Corpor Technol*, 2013,45(2):86-93.
- [7] 郭丽波, 王常松, 李恩有. 术中核心温度监测研究进展[J]. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2014,35(7):631-633,650.
- [8] 刘博, 唐晓英, 刘伟峰, 等. 人体核心温度的测量方法研究进展[J]. *中国生物医学工程学报*, 2017, 36(5): 608-614.
- [9] 心脏骤停后目标温度管理共识专家组. 心脏骤停后目标温度管理专家共识[J]. *中华急诊医学杂志*, 2016, 25(8): 1000-1006.
- [10] 张玉曼, 宋春霞, 郑晓丽, 等. 心搏骤停患者目标体温管理的最佳证据总结[J]. *中华护理杂志*, 2020, 55(04): 621-627.
- [11] 胡月, 王心涛, 崔德荣. 目标温度管理在成人心脏停搏患者中的应用[J]. *中华危重病急救医学*, 2018, 30(5): 490-493.
- [12] Engelman R, Baker RA, Likosky DS, et al. The Society of Thoracic Surgeons, The Society of Cardiovascular Anesthesiologists, and The American Society of ExtraCorporeal Technology: Clinical Practice Guidelines for Cardiopulmonary Bypass--Temperature Management During Cardiopulmonary Bypass[J]. *Ann Thorac Surg*, 2015, 100(2): 748-757.

- [13] 郭震, 李欣. 2015年中国体外循环温度管理调查报告[J]. 中国体外循环杂志, 2016,14(04):200-204.
- [14] 吴岚, 章晓华, 杨满青, 等. 体外心肺复苏联合亚低温治疗在先天性心脏病术后患者中的应用[J]. 中国体外循环杂志, 2018,16(04):241-244.
- [15] 韩劲松, 王婷婷, 田竞, 等. 创伤性低体温伤员体外膜肺复温标准研究[J]. 西北国防医学杂志, 2020, 41(01): 11-18.
- [16] 谢娟玉, 李乐之. 重症监护病人体温监测方式的综合评价[J]. 全科护理, 2017,15(01):20-22.
- [17] Nussmeier NA, Cheng W, Marino M, et al. Temperature during cardiopulmonary bypass: the discrepancies between monitored sites[J]. *Anesth Analg*, 2006, 103(6): 1373-1379.
- [18] 马莉, 杜兰芳, 马青变, 等. 北京市护理人员对心脏骤

停患者目标体温管理的现状调查[J]. 中华护理杂志, 2019,54(9):1373-1378.

收稿日期: 2021年7月29日

出刊日期: 2021年8月31日

引用本文: 何芝, 肖素飞, 王庆云, 周姓良, 2种核心温度监测方法在体外膜肺氧合患者目标温度管理中的应用[J]. 国际护理学研究, 2021, 3(4):33-37
DOI: 10.12208/j.ijnr. 20210100

检索信息: RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2021 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。 <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS