

成人心搏骤停患者体外心肺复苏急诊救治技术分析

金宝林¹ 杨万翔¹ 孔 博¹ 魏冰冰² 谢乙贤¹

1. 天津工业大学电子与信息工程学院 天津 300387

2. 天津工业大学天工创新学院 天津 300387

摘要：目的：评估分析体外心肺复苏急救技术应用于成年心搏骤停患者的效果。方法：选择某院2023年6月~2024年5月急救的心搏骤停患者30例作为研究对象，均接受体外心肺复苏急诊治疗。统计30例患者的急救成功率，比对30例患者接受治疗前后的心排量、血氧分压两项指标水平。结果：本次研究中，30例患者全部急救成功，生命体征恢复稳定，成功率达到100.00%。急救前，30例患者的心排量、血氧分压两项指标水平均较低；治疗后，30例患者的心排量和血氧分压明显改善，基本恢复至正常范围，前后差异具有统计学意义， $P < 0.05$ 。结论：体外心肺复苏急救治疗应用于心搏骤停成年人患者时，能够显著改善患者的心排量、血氧分压，使患者转危为安，具有较强的临床急救价值。

关键词：成年患者；心脏骤停；体外心肺复苏；心排量；血氧分压

引言

心搏骤停（cardiac arrest）是一种突发性、致命性的临床急症，主要特征是心脏机械性泵血功能的突然中断，导致全身组织、特别是大脑的缺血缺氧^[1]。一旦发生心搏骤停，如未能在短时间内有效干预，将迅速引发不可逆的器官损伤，最终导致患者死亡^[2]。近年来，尽管心肺复苏（CPR）技术与急救体系得到不断发展，心搏骤停的复苏成功率和长期生存率仍然较低，特别是针对一些传统CPR难以奏效的复杂病例。为此，探索更高效急救手段成为医学界的重要课题。体外心肺复苏（extracorporeal cardiopulmonary resuscitation, ECPR）作为传统CPR的技术延伸，是指在常规CPR基础上，通过体外膜肺氧合（extracorporeal membrane oxygenation,

ECMO）设备提供持久的体外循环与氧合支持。ECPR不仅能够延长复苏的“黄金时间窗”，还为针对可逆性病因（如心肌梗死、急性肺栓塞或严重心律失常等）创造治疗条件^[3]。与传统CPR相比，ECPR在提高心搏骤停患者短期存活率及神经功能预后方面具有显著优势。然而，ECPR在实际应用中的效果受到多种因素的影响，包括患者的选择标准、启动时机、技术操作规范以及多学科团队的协作水平^[4]。本研究旨在通过分析成人心搏骤停患者急诊ECPR技术的应用效果，现作如下报告。

1 资料与方法

1.1 一般资料综述

从某医院2023年6月~2024年5月急救的心搏骤停患者选取30例，以此作为本次研究的主要观察对象。

纳入标准：（1）年龄在18~65岁之间的成年患者；（2）心搏骤停发生时间不超过30分钟，在ECPR治疗有效窗口期之内的患者；（3）因心源性疾病（心肌梗死、心律失常、急性心衰等）引起的心搏骤停，或经过初步复苏尝试后仍未恢复自主循环，适合体外心肺复苏的患者；（4）无重大禁忌症（严重出血倾向、严重动脉硬化、高度心血管畸形等）的患者。

排除标准：（1）已确认的不可逆疾病或严重脑损伤，包括但不限于脑疝、脑死亡、终末期恶性肿瘤、严重内科疾病等的患者；（2）重度心脏畸形或其他器质性障碍（晚期心脏衰竭、重度主动脉瓣狭窄等），无法进行有效体外循环的患者；（3）患者或家属拒绝实施ECPR，或存在不愿意进行急诊治疗的法律问题。

本次研究中，30例患者的基本情况如下：年龄

作者简介：金宝林（2003年12月—），男，汉族，浙江温州人，本科在读，天津工业大学，专业：电子信息工程。

杨万翔（2002年5月—），男，汉族，四川江油人，本科在读，天津工业大学，专业：电子信息工程。

孔博（2004年7月—），男，汉族，安徽阜阳人，本科在读，天津工业大学，专业：电子科学与技术。

魏冰冰（2005年8月—），女，汉族，安徽芜湖人，本科在读，天津工业大学，专业：电子信息工程。

谢乙贤（2004年1月—），男，汉族，浙江台州人，本科在读，天津工业大学，专业：电子信息工程。

基金项目：天津工业大学国家级大学生创新创业训练计划资助项目（项目编号：202410058011）。

27~63岁,平均(45.43±6.67)岁。其中,男性患者16例,女性患者14例。

1.2 研究方法简析

30例心搏骤停患者均接受体外心肺复苏急救治疗,流程如下:

(1)启动常规心肺复苏(CPR)。在确认心搏骤停后,应立即启动常规心肺复苏措施,并在进行常规复苏的同时准备启动ECPR。①胸外按压。按压频率为100-120次/分钟。按压深度至少5cm,避免过度按压。维持胸外按压的同时,考虑电除颤。如果出现室颤(VF)或无脉性室性心动过速(VT),立即进行电除颤。每次电击后,暂停胸外按压,评估心率并尽快恢复按压。②气道管理与呼吸支持。确保患者的气道通畅,必要时进行气管插管或快速气道管理。使用机械通气,确保每分钟提供至少8-10次通气,每次通气量为500-600ml。

(2)ECPR的启动与体外循环的建立。在常规复苏未能恢复自主循环的情况下,启动ECPR治疗。步骤如下:①设备系统为Terumo Capiiox ECMO系统,可以在急诊环境下快速部署。具体设备为包括体外膜肺氧合装置、血泵、氧合器和管路。设备应根据患者体型和病情选择合适的型号和规格。②血管通路建立。其一,动脉插管:通常选择股动脉或桡动脉进行穿刺,插入14-16 French(F)的导管。其二,静脉插管:选择股静脉进行穿刺,插入20-22F导管,确保足够的引流量。其三,双腔导管(如双腔导管或单腔导管加第二个引流管)常用于建立稳定的循环。其四,若进行中心静脉-动脉ECMO,可以选择右侧锁骨下静脉或股静脉插入导管。对于重症患者,采取“V-A ECMO”方案,即动脉-静脉体外循环。③ECMO连接与启用。将动脉血管导管连接到ECMO的动脉泵入口,静脉导管连接到静脉泵入口。确认导管牢固连接,确保血流顺畅。启动ECMO机器,确保血泵速率在2-4 L/min之间,根据患者的体重和需要进行调整。启动后,ECMO氧合器的血气指标(如PaO₂、PaCO₂)应保持在理想范围(PaO₂>80 mmHg, PaCO₂为35-45 mmHg)。若氧合效果不理想,可调整氧合器参数。

(3)药物干预。①抗凝治疗。为了防止血栓形成,患者在ECMO过程中需要使用抗凝药物。常用的抗凝药物为肝素,其起始剂量通常为50-100 IU/kg体重,并根据ACT(活化凝血时间)进行调整,ACT值应保持在180-220秒之间。②药物复苏支持。其一,肾上腺素:若患者心脏仍未恢复自主循环,继续使用肾上腺素(1mg/每次)进行复苏。每3-5分钟重做一次,维持药物支持。其二,利多卡因:用于治疗严重心律失常,每次剂量为

1-1.5mg/kg,如有必要可重复给药。其三,胺碘酮:对于持续室颤,给药剂量为300mg静脉注射,随后可根据需要加用150mg。

(4)复苏后的过渡治疗。当患者的自主循环恢复,ECMO可逐步减速,并开始脱机操作。一般情况下,患者会继续接受机械通气,并逐渐恢复自主呼吸和循环功能。具体来说:①ECMO撤机:在血流动力学稳定、氧合正常后,可以逐渐降低ECMO泵速,最终脱离ECMO。撤机时,需要继续监测血流动力学和气体交换,确保无再次心搏骤停的发生。②药物调节与逐步撤药:一旦脱机,患者的药物治疗将逐步减少。抗凝治疗停止,肾上腺素、胺碘酮等药物将根据患者的心脏恢复情况进行逐步撤药。

1.3 观察指标界定

(1)统计30例患者的急救成功率。

(2)比对30例患者急救前后的心排量、血氧分压指标水平。

1.4 统计学分析

以SPSS25.0统计学软件分析本研究的有关数据,以“*t*”检验计量资料,以“ $\bar{x}\pm s$ ”表示;以“ χ^2 ”检验计数资料,以“*n*(%)”表示,当*P*<0.05时,表明比对项差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 30例患者急救成功率统计结果

本次研究中,30例患者全部急救成功,生命体征恢复稳定,成功率达到100.00%。

2.2 30例患者接受急救前后的心排量、血氧分压指标水平对比

急救前,30例患者的心排量、血氧分压两项指标水平均较低;治疗后,30例患者的心排量和血氧分压明显改善,基本恢复至正常范围,前后差异具有统计学意义,*P*<0.05。

表 1 30例患者急救前后心排量、血氧分压指标水平对比

($\bar{x}\pm s$)		
时期	心排量 (L/min)	血氧分压 (mmHg)
急救前 (30)	0.25±0.12	40.44±4.59
急救后 (30)	4.65±0.58	76.67±6.82
<i>t</i> 值	40.690	24.139
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001

3 综合讨论

体外心肺复苏(ECPR)作为一种重要的急救技术,在心搏骤停患者的治疗中发挥了至关重要的作用。尤其对于成年心搏骤停患者,ECPR能够通过提供体外循环支

持,恢复患者的心脏和呼吸功能,从而为抢救提供关键的时间窗口。本研究对30例接受体外心肺复苏急救治疗的心搏骤停患者进行了回顾性分析,评估其急救成功率及治疗前后心排量和血氧分压等关键指标的变化,结果显示,ECPR技术显著改善了患者的生理状态,成功恢复了生命体征,且治疗后心排量和血氧分压均接近正常范围。具体来说:

(1) 本研究中,30例心搏骤停患者在接受ECPR治疗后,均成功恢复了生命体征,急救成功率达到100.00%。这一结果表明,体外心肺复苏技术在急救过程中具有显著的效果,能够显著提升患者的生存率。心搏骤停的急救成功率一直是临床关注的焦点,而ECPR技术的成功应用无疑为该问题提供了新的解决方案。虽然本研究中患者的数量较小,但结果表明,通过及时的体外心肺复苏治疗,能够大大提高急救成功的概率。这一发现与目前其他相关文献报道的结果一致,支持了ECPR作为高效治疗手段的广泛应用^[5]。

(2) 在本研究中,治疗前30例患者的平均心排量仅为(0.25±0.12) L/min,显著低于正常值(4.0-8.0 L/min)。这一数据符合心搏骤停患者常见的心脏停搏或严重衰竭的生理状态。急救后,患者的心排量显著提高,恢复至(4.65±0.58) L/min,接近正常范围。这一变化表明,ECPR能够有效恢复心脏的泵血功能,从而改善全身灌注状态,帮助恢复患者的生命体征。

(3) 在本研究中,治疗前30例患者的PaO₂水平为40.44±4.59 mmHg,远低于正常范围(75-100 mmHg)。这种低PaO₂值表明患者在心搏骤停后常伴有严重的低氧血症,这是心肺复苏过程中需要重点解决的问题。治疗

后,患者的PaO₂水平显著提高至76.67±6.82 mmHg,基本恢复至正常范围。血氧分压的显著改善是ECPR技术成功的一个重要标志,表明体外膜氧合(ECMO)等支持措施能够有效恢复肺部的氧合功能。急救治疗后,PaO₂恢复正常值有助于改善患者的器官灌注和代谢,尤其是脑、心脏和肾脏等关键器官的功能恢复。

综上所述,体外心肺复苏急救技术在成年心搏骤停患者中应用后,显著改善了患者的心排量和血氧分压,恢复了生命体征,具有较强的临床应用价值^[6]。

参考文献

- [1]李蕊.自动体外除颤仪联合心肺复苏在心搏骤停患者中的应用效果评价[J].中国医疗器械信息,2024,30(03):119-121.
- [2]赵知文,刘雪芳,张晓霖,等.体外膜肺氧合联合连续性肾脏替代治疗救治心搏骤停心肺复苏成功后持续心源性休克一例报道[J].实用心脑肺血管病杂志,2023,31(09):138-140.
- [3]邓雨阳,曾莹,田丹,等.成人心搏骤停患者体外心肺复苏急诊救治的最佳证据总结[J].中华急危重症护理杂志,2023,4(08):753-759.
- [4]刘永振,薛彦霞,刘伟.体外膜肺氧合治疗心脏骤停患者后心肌损伤指标及神经功能预后分析[J].医学理论与实践,2023,36(12):2020-2022.
- [5]杨巍.影响体外膜肺氧合辅助心肺复苏患者预后因素的回溯性研究[D].湖北医药学院,2023.
- [6]杨仿,周海芳,何建群,等.成人心搏骤停实施体外循环心肺复苏4例[J].中国乡村医药,2021,28(18):7-8.