

ECMO 实用手册

Practical Handbook of ECMO

黄伟明 编著



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

ECMO 实用手册

Practical Handbook of ECMO

黄伟明 编 著

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

ECMO 实用手册/黄伟明编著. —北京:人民卫生出版社,2014

ISBN 978-7-117-18753-4

I. ①E… II. ①黄… III. ①体外循环-手册
IV. ①R654.1-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 045753 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导, 医学数据库服务, 医学教育资源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

ECMO 实用手册

编 著: 黄伟明

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京汇林印务有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 889×1194 1/48 印张: 2.25 插页: 1

字 数: 82 千字

版 次: 2014 年 5 月第 1 版 2014 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-18753-4/R · 18754

定 价: 18.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

序

体外膜肺氧合(extracorporeal membrane oxygenation, ECMO)目的是通过其替代自体心肺功能,保证机体有足够的灌注和氧供。ECMO 在心脏外科、心脏内科、呼吸内科、急救、器官移植等,特别是 ICU 内重症循环和呼吸支持,起着无可替代的作用。ECMO 是在一定意义上代表了一个医院、一个地区乃至一个国家的重症救治水平的一门临床技术。

ECMO 的探索道路漫长,从 1953 年 Gibbon 具有划时代的意义心脏手术体外循环技术开始,20 世纪 80 年代部分医院将 ECMO 用于新生儿呼吸衰竭取得成功,直到 1993 年报道对 5000 例 ECMO 治疗呼吸衰竭患儿生存率 82%,而常规治疗死亡率 80%,人们愈加坚定了这一技术临床利用的决心和信心。随着医疗、材料、机械、电子等技术的不断发展,ECMO 的支持时间不断延长,成人的疗效不断提高,从而被更广泛地用于临床重症救治。一些医疗中心将 ECMO 装置定为 ICU、心脏科病房甚至救护车的基本配置。

20 世纪 90 年代,中山大学附属第一医院在临床上开始使用体外膜肺氧合技术(ECMO),主编黄伟明老师集多年的丰富经验,写出了这本《ECMO 实用手册》。手册重在实战,一册在手,便能解决 ECMO 临床基本问题,十分实用。近

年来,我国越来越多的 ICU 开展了 ECMO 的治疗技术。对我国重症专业来说,这是一项较新的技术,所有 ICU 医护人员普及 ECMO 知识与技术,重要性不言而喻。

《ECMO 实用手册》能为我们提供极好的临床实战帮助,衷心希望 ECMO 的开展在我国成为重症患者治疗的常规手段,造福于重症患者,为重症医学的发展做出新的贡献。

管向东

2014 年 4 月

前言

体外循环技术成功应用于心脏手术至今已有 60 年的历史,随着医学科学的发展,体外循环为我国每年近十多万心脏手术的实施起了重要的作用,同时,从体外循环技术中衍生出来的体外膜肺氧合(extrocorporeal membrane oxygenation, ECMO)在我国也逐渐发展及推广开来。ECMO 的应用除心脏外科外,还可应用到非心脏的其他外科手术,心脏内科、呼吸内科、急救医学、器官移植等,尤其在危重病患者循环和呼吸支持方面起着积极有效的作用。国际 ELSO 组织(Extracorporeal Life Support Organization)已将 ECMO 纳入体外生命支持(extra-corporeal life support, ECLS)范围。由于 ECMO 在我国起步较晚,对 ECMO 的认识不足及条件所限使 ECMO 的发展缓慢,又由于 ECMO 的开展需要多学科合作,需要更多的人员参与,因此,编写一本介绍 ECMO 知识及 ECMO 基本操作技术的简易读本,满足参与者的基本要求正是编写本书的目的。

作者参考国内外开展 ECMO 的经验,结合本人多年的临床经验,以实用为主,用简明扼要的形式,编写了这本《ECMO 实用手册》。

本书适用于体外循环灌注医师、外科医师、ICU 医师、麻醉科医师、急诊科医师等相关专科

医师及护士。本书为口袋书的形式,以方便读者随时查阅。

由于本人水平所限,不足之处请广大读者提出宝贵意见及建议。

黄伟明

2014 年 4 月

目 录

第一章	ECMO 的原理与作用	1
第二章	ECMO 适应证和禁忌证	3
第三章	ECMO 的组成	7
第四章	ECMO 基本设备及耗材	9
第五章	ECMO 方式	19
第六章	ECMO 管路及套包	25
第七章	ECMO 插管	27
第八章	ECMO 物品的准备	33
第九章	ECMO 套包的使用	35
第十章	离心泵开机程序	39
第十一章	ECMO 的监测	41
第十二章	ECMO 的管理	43
第十三章	ECMO 并发症	53
第十四章	ECMO 技术操作中常见的问题 及处理	65
第十五章	呼吸机的管理	69
第十六章	ECMO 护理	73
第十七章	ECMO 的院内转运	75
第十八章	器官供体 ECMO 实施步骤	77
第十九章	离体肝 ECMO 灌注	81
第二十章	ECMO 团队的组成与分工	85
附录		87
一、Medtronic HemoTec. Inc. ACT II 测定仪 的使用		87
二、HEMOCHRON. jr 全血微凝监测系统 的使用		87

三、MAQUET HU35 型水箱的使用	88
四、离心泵紧急手摇驱动装置的使用	89
五、三种离心泵头的比较	90
六、QUADROX PLS 膜肺技术参数	90
七、ROTAFLOW 离心泵技术参数	91
八、EDWARDS 成人插管选择	92
九、EDWARDS 小儿插管选择	93
十、Bio-Medicus 插管选择	94
十一、机械并发症的处理	95
十二、新生儿 ECMO 呼吸入选指标	95
十三、体外生命支持组织(ELSO)2013 年 数据统计表	96
十四、心脏死亡器官捐献(DCD)的定义 与分类	96
十五、英汉对照词汇	98

ECMO 的原理与作用

一、ECMO 原理

体外膜肺氧合 (extracorporeal membrane oxygenation, ECMO) 又称体外生命支持 (extracorporeal life support, ECLS), 是指心脏功能或肺功能衰竭患者通过机械装置进行长时间体外循环支持的一种辅助治疗手段。ECMO 对严重的心肺功能衰竭及对危及心肺功能的创伤、中毒、感染以及危重的手术患者提供部分保障, 为危重患者进一步治疗或器官功能恢复争取更多的时间, 可提供短暂或长期的心肺支持。

ECMO 的原理是将静脉血从体内引流到体外, 通过氧合器 (即膜肺, 下简称膜肺) 的气体交换, 使静脉血氧合为动脉血, 再用离心泵将血液灌回体内。由此在一段时间内替代患者的心肺功能, 维持生命的最基本需求。见图 1-1。

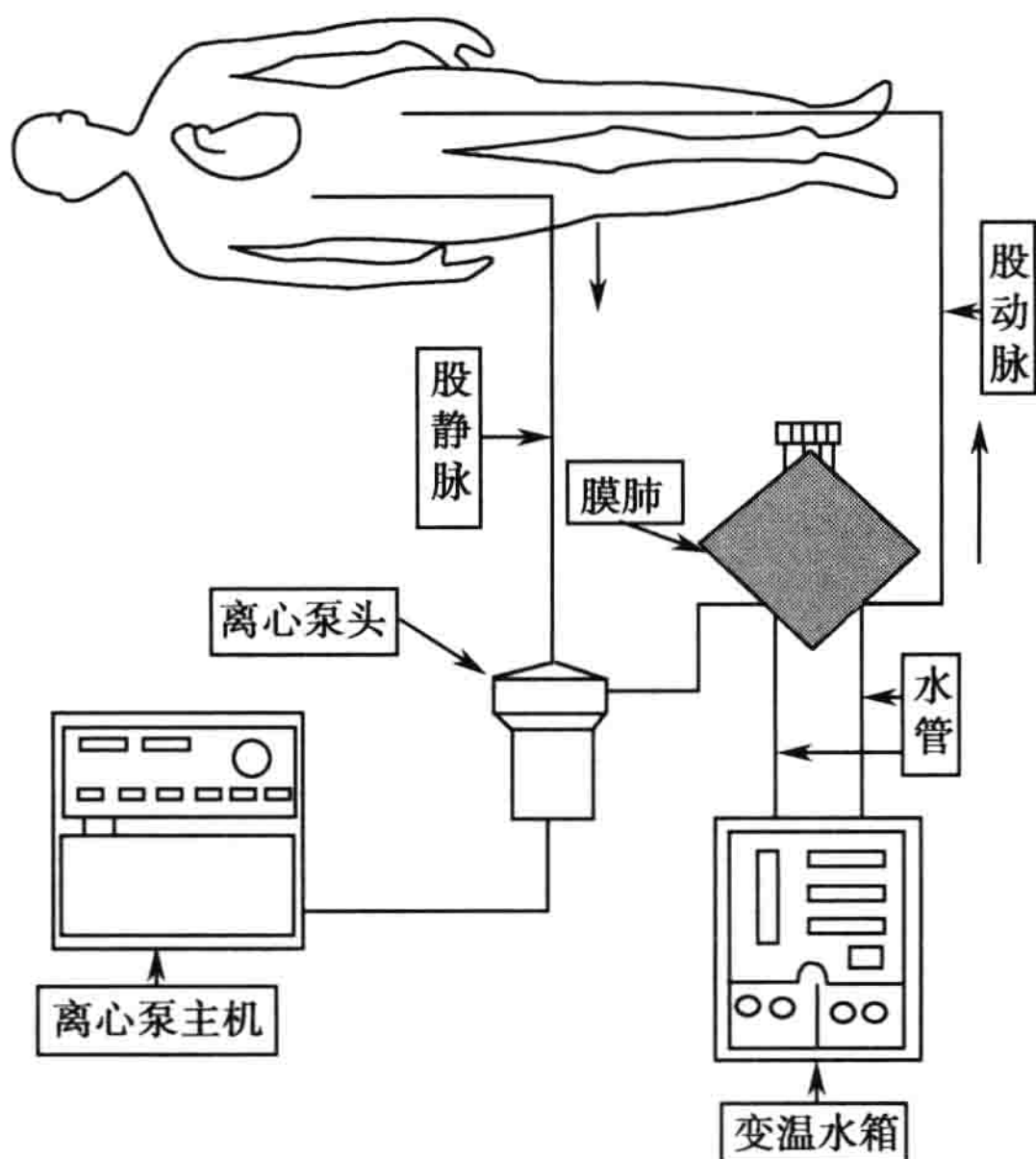


图 1-1 ECMO 原理

二、ECMO 的主要作用

- 可较长时间支持呼吸和(或)循环功能；
- 能有效而迅速地改善低氧血症及排除 CO_2 ；
- 可进行左心/右心或全心辅助,有效支持全身循环；
- 避免长期机械通气所致的氧中毒及气道损伤；
- 为心肺功能的恢复赢得时间；
- 为特殊患者提供体外循环支持。

第二章

ECMO 适应证和禁忌证

一、ECMO 主要适用于

- 心肺功能衰竭；
- 心脏手术后低心排量；
- 急性心肌炎，暴发性心肌炎；
- 急性心肌梗死，心源性休克；
- 急性肺栓塞；
- 肺移植；
- ARDS 急性呼吸窘迫综合征；
- H1N1～H7N9 流感重症；
- 器官捐赠者的器官保护。

二、成人 ECMO 在心肺复苏中可应用于

- 心脏骤停；
- 心源性休克；
- 心脏创伤；
- 呼吸功能不全；
- 哮喘持续状态；
- 烟尘吸入；
- 药物过量；
- 肺水肿；
- 大面积肺栓塞；
- 低温。

三、成人 ECMO 在治疗过程可应用于

- 血管腔内成形；
- 心律失常消融；
- 肺栓塞切除术；
- 冠脉搭桥术；
- 颅内动静脉畸形切除术；
- 供心保存；
- 气管重建；
- 心室辅助装置置入。

四、心脏术后患者 ECMO 适应证

心脏指数 $<1.8\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ 并伴有以下情况：

- 左房压或 PCWP $>20\text{mmHg}$ ；
- 收缩压 $<90\text{mmHg}$ ；
- MAP $<60\text{mmHg}$ ；
- 尿量 $<20\text{ml/h}$ ；
- 代谢性酸中毒；
- 体循环血管阻力 $>2100\text{dyn}/(\text{s} \cdot \text{cm}^3)$ 。

五、成人 ECMO 禁忌证

- 主动脉瓣关闭不全；
- 主动脉夹层动脉瘤；
- 糖尿病；
- 周围血管畸形；
- 畸形不能纠正；
- 不可逆的脑损伤；
- 最近发生的脑血管事件；
- 终末期疾病；
- 未被目击的心跳骤停；

- 严重多器官衰竭；
- 末期恶性肿瘤；
- 严重出血，ECMO 难以维持有效循环；
- 心脏骤停时间大于 30 分钟。

六、新生儿 ECMO 主要适用于

(一) 呼吸支持

- 胎粪吸入综合征；
- 透明膜肺疾病；
- 先天性膈疝；
- 原发性肺动脉高压；
- 肺炎。

(二) 循环支持

- 心脏术后不能脱离体外循环；
- 心肺复苏。

七、新生儿 ECMO 选择标准

- 孕龄 ≥ 34 周，体重 $> 2\text{kg}$ ；
- 机械通气 < 10 天；
- 无颅内出血；
- 无顽固性出血；
- 无严重脑损伤史；
- 无肝肾功能衰竭。

第三章

ECMO 的组成

ECMO 主要由基本设备(机器部分)与耗材两部分组成,机器部分形成控制、驱动和监测系统,耗材部分组成了血液的变温,气体交换及在体内外进行血液循环的系统。

ECMO 循环系统的组成

ECMO 循环系统主要由膜肺(包括血液变温器)、离心泵头及管道组成;管道将膜肺及离心泵头连接在一起,并通过动静脉插管与体内血管连接。ECMO 循环系统的组成详见表 3-1、图 3-1,见文末彩图、图 3-2。

表 3-1 ECMO 循环系统的组成

系统	组成部件	配件
气体交换	氧合器(膜肺)	空氧混合器 气源
血液恒温	血液变温器(组合于膜肺内)	变温水箱
血流动力	离心泵头及驱动装置(或泵管)	离心泵主机 (或滚压泵)

续表

系统	组成部件	配件
血气监测	连续动静脉血气监测 测量玻管	BMU 40 连续 血气监测仪
管道	套包(作用:将以上组成 部件连接在一起,形成 密闭式体外循环系统)	

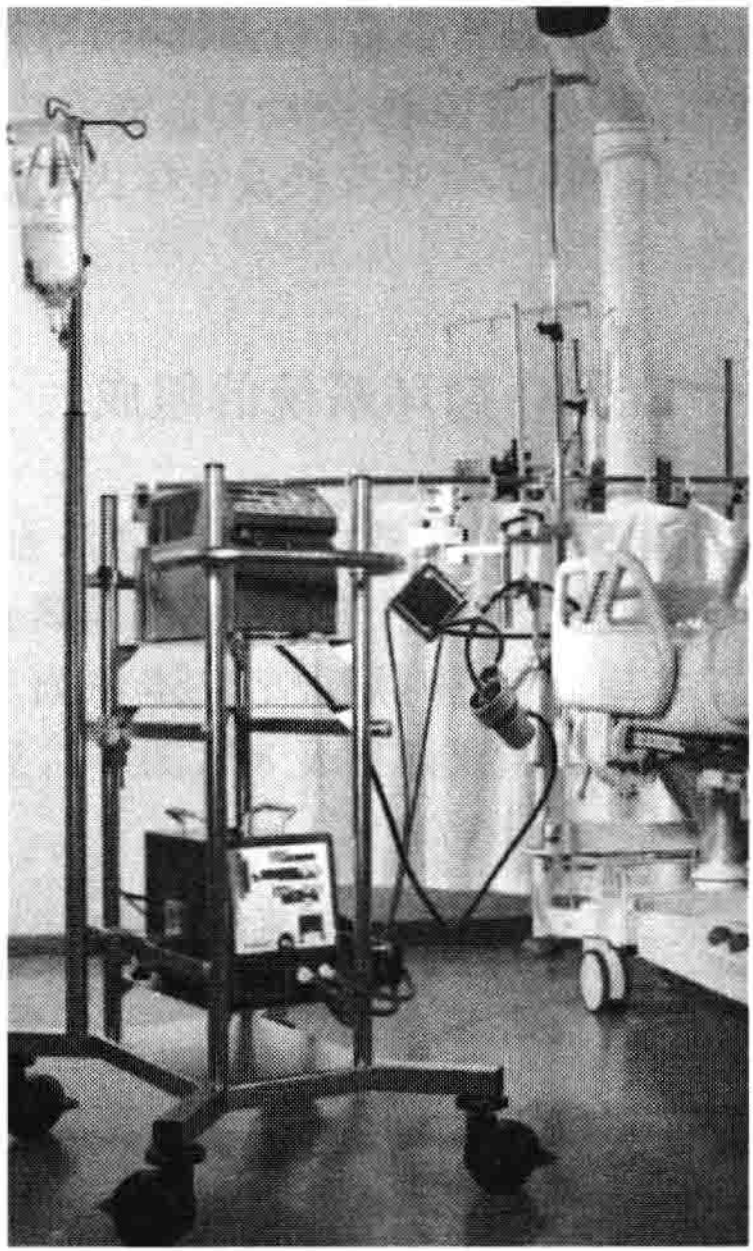


图 3-2 组装后的 ECMO