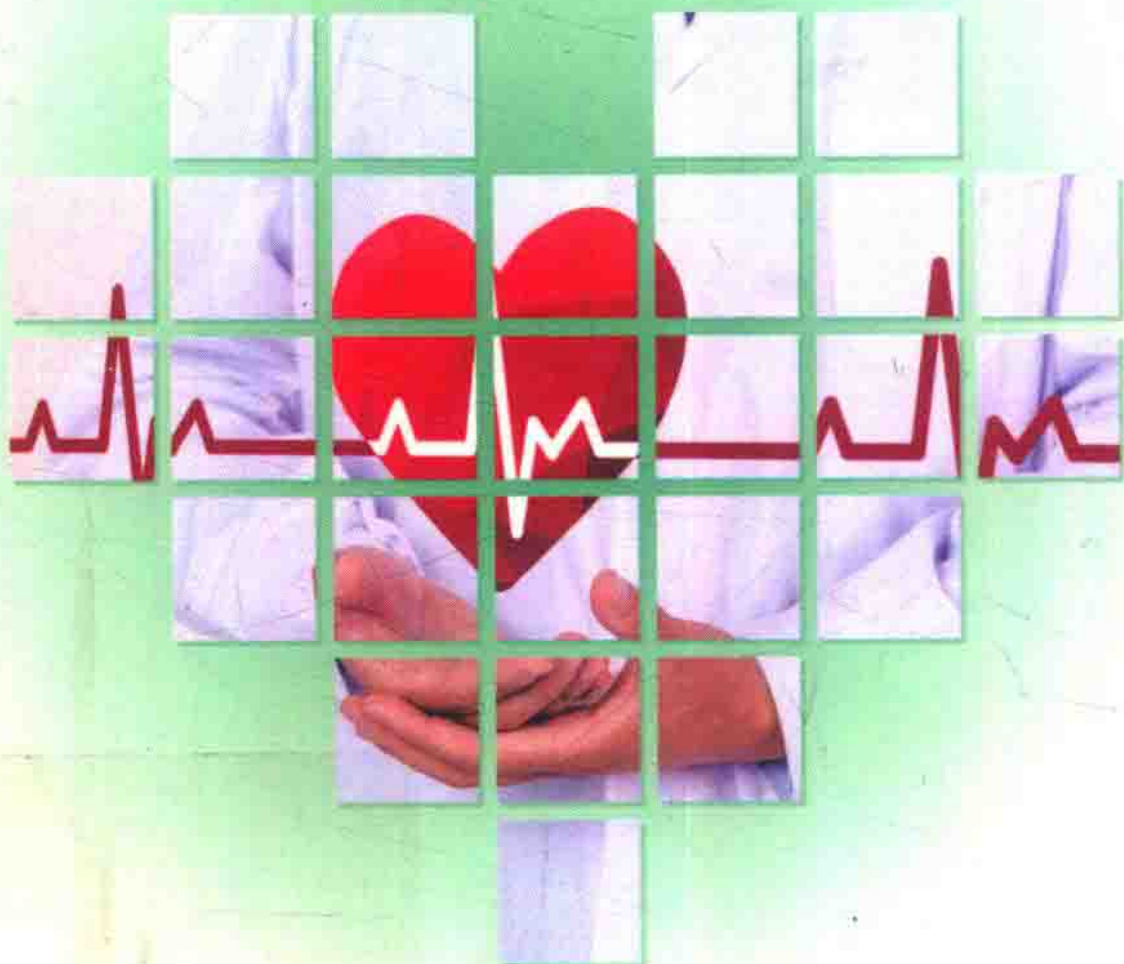


# 成人心脏外科 术后治疗学

Postoperative Treatment of Cardiovascular Surgery

张海涛 主编



# 成人心脏外科术后治疗学

张海涛 主编

中国科学技术出版社

·北京·

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

成人心脏外科术后治疗学 / 张海涛主编. —北京 :  
中国科学技术出版社, 2018.5 ( 2018.7 重印 )

ISBN 978-7-5046-8040-2

I. ①成… II. ①张… III. ①心脏外科手术—康复  
IV. ①R654.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 ( 2018 ) 第 092164 号

---

策划编辑	符晓静
责任编辑	白 珺
正文设计	中文天地
封面设计	孙雪骊
责任校对	杨京华
责任印制	徐 飞

---

出 版	中国科学技术出版社
发 行	中国科学技术出版社发行部
地 址	北京市海淀区中关村南大街16号
邮 编	100081
发行电话	010-62173865
传 真	010-62173081
网 址	<a href="http://www.cspbooks.com.cn">http://www.cspbooks.com.cn</a>

---

开 本	787mm × 1092mm 1/32
字 数	320千字
印 张	13
版 次	2018年5月第1版
印 次	2018年7月第3次印刷
印 刷	北京盛通印刷股份有限公司
书 号	ISBN 978-7-5046-8040-2 / R·2245
定 价	58.00元

---

( 凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换 )



# 序

心血管疾病严重威胁人类健康。中国心血管病患者的死亡率已占我国居民死亡比的40%以上，心血管危重病患者已成为我国第一大危重病患者群体。

近年来，心血管外科在中国获得了快速发展与进步，也催生了围手术期医学理论的发展和技术上的进步，从而对心血管外科学科整体水平的提升发挥了重要的作用。

中国医学科学院阜外医院作为全世界最大的心血管病诊疗中心，历经几代同仁的努力探索，在成人心脏外科术后治疗领域积累了一定的经验。

《成人心脏外科术后治疗学》一书，力求将这些经验最大限度地总结和提炼出来，与广大同行分享。本书对心脏外科术后处理常规、预后判断、常见并发症等进行了详细论述，条理清晰，实用性、可操作性强，对临床工作具有很好的指导意义。

希望本书的出版对推动我国心血管学科的进步起到积极的促进作用。

胡战寿

## 前言



医生治疗患者的最终目的是使患者顺利出院并回归社会，尽量多地恢复功能而减少在治疗过程中的功能损失。于心脏危重患者而言，在临床治疗的很多情况下，能考虑到患者生存已是很不容易的了。然而历史必将进步，我们对世界的感悟和参透正在快速提升，至此我们就能更加接近医学的本原，在更高境界上进行权衡。

心脏外科手术风险高、并发症多，医生很多时候只能在很狭窄的治疗窗口内艰难抉择，这不仅是一门技术，更是一门伟大的艺术。如何更好地顺势而为，而不是南辕北辙，更是我们努力的根本。

本书以阜外医院多年经验为蓝本，也参考了国内外许多专家学者的论文及著作观点，谨此对所有原作者一并表示深深的感谢。

不妥及偏颇之处，还望同仁海涵斧正。

张连青



# 目录

## 第一章 心脏外科 ICU 学科建设要求 / 1

- 一、心外科术后 ICU (CSICU) 的特点及基本要求 / 2
- 二、人员配备及要求 / 2
- 三、CSICU 的管理 / 4
- 四、CSICU 病房建设标准 / 5
- 五、CSICU 设备 / 6

## 第二章 患者术前评估 / 8

- 一、病史 / 9
- 二、心血管系统查体 / 13
- 三、风险评估 EuroSCORE 及 SinoSCORE / 14

## 第三章 术后常规管理流程 / 17

- 一、心血管手术 ICU 的监护治疗流程 / 18
- 二、外科 ICU 血流动力学监测 / 22
- 三、外科 ICU 心电监护管理常规 / 39
- 四、外科 ICU 动脉置管管理常规 / 40

- 五、中心静脉导管的管理细则 / 41
- 六、术后心电图的管理细则 / 43
- 七、血气标本的留取及结果观察细则 / 43

#### **第四章 术后辅助装置的应用 / 46**

- 一、临时起搏器的管理 / 47
- 二、IABP 应用管理细则 / 50

#### **第五章 术后各系统监护与处理 / 55**

- 一、循环系统 / 56
- 二、液体、电解质 / 66
- 三、呼吸系统 / 78
- 四、神经系统 / 85
- 五、胃肠道系统 / 87
- 六、肾脏 / 90
- 七、镇静镇痛 / 92
- 八、体温 / 94
- 九、出血 / 97
- 十、术后抗凝的处理细则 / 101
- 十一、HITTS 的处理和阿加曲班的应用 / 104
- 十二、心脏外科术后预防性抗生素的应用及常用  
    抗生素 / 105
- 十三、ICU 的营养支持 / 113
- 十四、ICU 高血糖胰岛素应用方案 / 118



- 第六章 术后并发症及脏器功能不全的处理 / 124**
- 一、术后纵隔出血的处理常规 / 125
  - 二、心血管术后的心包压塞 / 127
  - 三、心血管术后低心排血量综合征 / 128
  - 四、心血管术后心律失常的治疗原则 / 132
  - 五、术后急性肺损伤的治疗原则 / 137
  - 六、术后消化系统并发症 / 140
  - 七、术后肾功能不全的治疗原则 / 142
  - 八、多脏器功能不全的临床治疗原则 / 144
  - 九、心肺复苏 / 146
  - 十、术后常见感染防治及感染性心内膜炎的治疗 / 153
- 第七章 常见疾病的术后处理要点 / 156**
- 一、冠心病的术后处理 / 157
  - 二、先天性心脏病的术后处理 / 161
  - 三、瓣膜病的术后处理 / 164
  - 四、大血管手术的术后处理 / 167
  - 五、肺动脉栓塞取栓术的术后处理 / 175
  - 六、成人先天性心脏病的术后处理 / 176
- 第八章 心脏外科围术期专家共识 / 196**
- 一、低心排血量综合征中国专家共识 / 197
  - 二、主动脉内球囊反搏心脏外科围手术期应用专家共识 / 217
  - 三、中国心脏重症镇静镇痛专家共识 / 233



- 四、成人心血管外科术后心律失常治疗专家共识 / 251
- 五、心脏外科围手术期连续性肾脏替代治疗  
专家共识 / 261

## 第九章 心脏重症专题 / 276

- 一、心脏重症的现状、挑战与机遇——中国  
心脏重症的发展 / 277
- 二、心脏重症的理论支撑体系及临床实践 / 284
- 三、心衰——古老的话题，理念的飞跃 / 292
- 四、急性右心功能不全的治疗 / 298
- 五、心脏骤停患者冷静治疗的获益 / 305
- 六、心血管外科围术期心肾综合征的再认识 / 312
- 七、体外膜肺氧合在危重冠心病中的应用 / 314
- 八、左心辅助装置在危重冠心病中的应用 / 322

## 参考文献 / 335

## 附 录 / 340

- 一、心脏外科常用药物 / 340
- 二、心肺功能参数 / 351
- 三、肺动脉漂浮导管监测 / 357

## 后 记 / 404



## 第一章 心脏外科 ICU 学科建设要求

## 一 心外科术后 ICU (CSICU) 的特点及基本要求

心血管外科术后的患者多经过低温体外循环,手术时间长、创伤大,血流动力学、出凝血等方面的病理生理改变较为明显,病情变化快,术后需严密监护。医护人员在具有专业的心脏病学知识的同时,往往还需要具备重症医学的知识。CSICU 的宗旨是:①促进患者尽快恢复;②预防、处理术后并发症的发生,减少并发症对于患者预后的影响;③对于严重脏器功能障碍的患者进行有效的脏器支持,恢复脏器功能,降低围术期病死率。

建议开展心外科手术的三级医院及有条件的二级医院设立 CSICU。CSICU 必须配备足够数量、受过专门训练、掌握心脏病学及重症医学的基础知识和基本操作技能、具备独立工作能力的专职医护人员。CSICU 必须配置足够的监护和治疗设备,接收医院心外科术后患者。

## 二 人员配备及要求

### (一) 医师

医师必须经过严格的专业理论以及技术培训并考核合格;精通心血管专科知识,掌握重症医学相关知识,经过系统规范化心血管内科、心血管外科、麻醉科、体外循环科以及影像科室的轮转并考核合格。专科医师人数与床位数之比应为(0.8~1):1以上。科室内实行三级医师负责制:需有一名副高级以上人员管理科室内的临床、科研及教学工作;主治医师负责科室内具体的临床工作,辅助管理科室;一线医生可以是培训合格的住院医师、轮转人员

以及进修人员。视科室内情况配备呼吸治疗师、临床药师、临床营养师等。

### 1. 理论要求

(1) 熟悉心血管手术麻醉。熟悉冠心病、瓣膜病、成人先天性心脏病(先心病)、大血管等疾病常见术式以及手术过程;熟悉体外循环手术对机体病理生理改变的影响;掌握外科手术导致的心脏结构及功能变化对术后血流动力学的改变及影响。

(2) 掌握心脏骤停与心肺脑复苏术。各类心血管手术血流动力学改变;血管活性药物的使用;各类心血管外科手术术后液体管理;术后出凝血管理;术后低心排的诊断与治疗;各种心律失常早期预警及处理;围术期心肌梗死的处理;各种机械循环辅助装置的原理、使用及故障排查;心脏压塞的早期识别;呼吸管理及机械通气;急性肾功能不全;中枢神经系统功能障碍;严重肝功能障碍;胃肠功能障碍与消化道出血;严重的内分泌与代谢紊乱;水、电解质及酸碱平衡紊乱;心脏重症患者营养支持;心脏重症患者的镇静与镇痛;严重的感染;免疫功能紊乱;血制品的使用;术后心脏康复。

### 2. 技术要求

(1) 基础技术。具有危重情况的识别、早期预警能力。人工气道建立与管理、机械通气技术、深静脉及动脉置管技术、胸腔穿刺及闭式引流技术、心肺脑复苏术、电复律与心脏除颤术。体外起搏器的管理,出凝血监测技术、床旁血液回收、围术期患者危重程度评估办法。

(2) 核心技术及关键技术。持续肾脏替代治疗(CRRT)、血流动力学监测技术(S-G导管、无创超声评估)、超声对静态结构的观察及动态血流动力学的评估、主动脉内气囊反搏(IABP)、体外膜肺氧合(ECMO)及心室辅助装

置 (LVAD) 管理、亚低温技术、纤维支气管镜及心包穿刺技术。

## (二) 护理人员

护理人员必须经过严格的专业理论及技术培训并考核合格。入院后通过一年的理论学习、技能训练熟悉心血管外科常见手术方式及各类手术后监护要点,掌握血流动力学监测;血管活性药物使用范围、注意事项、配置及换算方法;恶性心律失常的识别;呼吸道评估及呼吸道管理;多脏器功能障碍综合征的监护;镇静肌松药物应用及观察要点、心脏重症的疼痛管理及心理护理;术后心脏康复知识。

技术要求:输液泵的临床应用和护理,血气分析仪的使用,各类导管及引流管的护理,给氧治疗、气道管理和人工呼吸机监护技术,血流动力学监测,心电监测及除颤技术,血液净化技术,水、电解质及酸碱平衡监测技术,胸部物理治疗技术,重症患者营养支持技术,危重症患者抢救配合技术等。CSICU 医院感染预防与控制。通过严格考核合格才能独立上岗。

由于 CSICU 的特殊性,它对护理人员有着更高的要求,建议护士人数与床位之比为 3:1 以上。建立领班负责制有利于提高 CSICU 的护理质量,同时实行分级护理,做到以岗择人、按需设岗。

## CSICU 的管理

CSICU 收治心血管外科术后的患者,由 CSICU 医生负责管理。必须建立健全各项规章制度,制定各类人员的工作职责,规范诊疗常规。除执行政府和医院临床医疗的各种制度外,应该制定以下符合 CSICU 相关工作特征的制度,以保证工作质量。①医疗质量控制制度;②临床诊

疗及医疗护理操作常规；③三级医师查房制度；④心外科 ICU 医生值班、交接班制度；⑤心外科 ICU 住院总医生制度；⑥心外科 ICU 患者转入、转出制度；⑦抗生素使用制度；⑧血液与血液制品使用制度；⑨抢救设备操作、管理制度；⑩特殊药品管理制度；⑪院内感染控制制度；⑫不良医疗事件防范与报告制度；⑬疑难重症患者会诊制度；⑭医患沟通制度；⑮突发事件的应急预案、人员紧急召集制度。

#### 四 CSICU 病房建设标准

CSICU 应该有特殊的地理位置，设置于方便患者转运、检查和治疗的区域并考虑以下因素：以患者为中心的宗旨，接近手术室、方便患者转运。

(1) CSICU 开放式病床每床的占地面积为  $15 \sim 18\text{m}^2$ ；每个 CSICU 最少配备一个单间病房，面积为  $18 \sim 25\text{m}^2$ 。每个 CSICU 中的正压和负压隔离病房的设立，可以根据卫生行政部门的要求决定，通常配备负压隔离病房  $1 \sim 2$  间。鼓励在人力资源充足的条件下，多设计单间或分隔式病房。条件允许的情况下配备手术间。

(2) CSICU 的基本辅助用房包括医师办公室、主任办公室、工作人员休息室、治疗室、配药室、仪器室、更衣室、清洁室、污废物处理室、值班室、盥洗室等。有条件的 CSICU 可配置其他辅助用房，包括示教室、家属接待室、实验室、营养准备室等。辅助用房面积与病房面积之比应达到  $1.5:1$  以上。

(3) CSICU 的整体布局应该使放置病床的医疗区域、医疗辅助用房区域、污物处理区域和医务人员生活辅助用房区域等具有相对的独立性，以减少彼此的互相干扰并有利于感染的控制。

(4) CSICU 为清洁病房，应具备良好的通风、采光条件，有条件者最好装配气流方向从上到下的空气净化系统，能独立控制室内的温度和湿度。医疗区域内的温度应维持在  $(24 \pm 1.5) ^\circ\text{C}$ 。每个单间的空气调节系统应该独立控制。安装足够的感应式洗手设施和手部消毒装置，单间每床 1 套，开放式病床至少每 2 床 1 套。

(5) CSICU 要有合理的包括人员流动和物流在内的医疗流向，最好通过不同的进出通道实现，以最大限度地减少各种干扰和交叉感染。

(6) CSICU 病房建筑装饰必须遵循不产尘、不积尘、耐腐蚀、防潮防霉、防静电、容易清洁和符合消防要求的总原则。

(7) CSICU 的设计要求应该满足提供医护人员便利的观察条件和在必要时尽快接触患者的通道。

(8) 除了患者的呼叫信号、监护仪器的报警声外，电话铃声、打印机等仪器发出的声音等均属于 CSICU 的噪声。在不影响正常工作的情况下，这些声音应尽可能地减少到最小的水平。根据国际噪声协会的建议，CSICU 白天的噪声最好不要超过 45dB，傍晚不要超过 40dB，夜晚不要超过 20dB。地面覆盖物、墙壁和天花板应该尽量采用高吸音的建筑材料。

(9) CSICU 应建立完善的通信系统、网络与临床信息管理系统、广播系统。

## 五 CSICU 设备

(1) 每床配备完善的功能设备带或功能架，提供电、氧气、压缩空气和负压吸引等功能支持。每张监护病床配电源插座 12 个以上，氧气接口 2 个以上，压缩空气接口 2 个和负压吸引接口 2 个以上。医疗用电和生活照明用电线

路分开。每个 ICU 床位的电源应该是独立的反馈电路供应。心外科术后 ICU 应双回路供电、有漏电保护装置；最好每个电路插座都在主面板上有独立的电路短路器。

(2) 应配备适合心外科术后 ICU 使用的病床，配备防压疮床垫。

(3) 每床配备床旁监护系统，进行心电、血压、脉搏血氧饱和度、有创压力监测等基本生命体征监护。为便于安全转运患者，每个 ICU 单元至少配备便携式监护仪 1 台。每个 ICU 单元至少配备转运呼吸机 1 台。

(4) CSICU 应该每床配备 1 台呼吸机，每床配备简易呼吸器（复苏呼吸气囊）。

(5) 输液泵和微量注射泵每床均应配备，其中微量注射泵每床 5 套，另配备一定数量的肠内营养输注泵。

(6) 其他设备。

1) 必配设备：心电图机、血气分析仪（建议每 5 张床配备 1 台）、除颤仪（建议每 5 张床配备 1 台）、血液净化仪（建议每 10 张床配备 1 台）、连续性血流动力学与氧代谢监测设备（连续性心排血量监测仪，建议每 5 张床配备 1 台）、纤维支气管镜（或电子支气管镜）、床旁的出凝血监测设备（ACT、APTT）、心肺复苏抢救装备车（车上备有喉镜、气管导管、各种接头、急救药品以及其他抢救用具等）、体外起搏器（建议每张床配备 1 台）、电子升降温设备（降温毯，建议每 3 张床配备 1 台）、制冰机、主动脉内球囊反搏（IABP，建议每 10 张床配备 1 台）、床旁二开（紧急开胸、术中除颤）设备和器械、床旁超声设备。

2) 选配设备：体外循环膜氧合器（ECMO）、胸部震荡排痰装置；脑电双频指数监护仪（BIS）；胃黏膜  $\text{CO}_2$  张力与  $\text{pHi}$  测定仪；呼气末  $\text{CO}_2$  监测仪、代谢等监测设备；床边心电图和颅内压、腹内压监测设备。





## 第二章 患者术前评估