

中华医学会
重症医学分会
组织编写

重症医学 —— 2014

Yearbook of
Critical Care Medicine 2014

中华医学会 / 主编



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

中华医学会重症医学分会组织编写

重症医学—2014

Yearbook of Critical Care Medicine 2014

编著者名单

主 编 邱海波 于凯江

名誉主编 刘大为

执行主编 李建国 欧阳彬 周发春

副 主 编 汤耀卿 管向东 严 静 马晓春 陈德昌

编 委 (以姓氏笔画为序)

丁仁彧	于凯江	万 东	马晓春	王 辰	王春亭	王洪亮
艾宇航	刘 玲	刘大为	刘松桥	安友仲	汤耀卿	许 媛
孙旖旎	严 静	杜朝晖	李建国	李维勤	杨 毅	邱海波
陈敏英	陈德昌	欧阳彬	周发春	胡 波	胡振杰	秦英智
钱素云	席修明	黄 伟	黄青青	曹相原	康 焰	隆 云
蔡国龙	管向东	黎毅敏				

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

重症医学 . 2014 / 中华医学会主编 . —北京: 人民卫生出版社, 2014

ISBN 978-7-117-18835-7

I. ①重… II. ①中… III. ①险症 - 诊疗 IV. ①R459.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 056866 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!

重症医学—2014

主 编: 中华医学会

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: 北京铭成印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 28

字 数: 664 千字

版 次: 2014 年 5 月第 1 版 2014 年 6 月第 1 版第 2 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-18835-7/R · 18836

定 价: 63.00 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)

编者名单

(以姓氏笔画为序)

- | | |
|-----|-----------------|
| 丁仁彧 | 中国医科大学附属第一医院 |
| 于凯江 | 哈尔滨医科大学附属第二医院 |
| 于荣国 | 福建省立医院 |
| 于湘友 | 新疆医科大学第一附属医院 |
| 于静雯 | 海南省人民医院 |
| 万 东 | 重庆医科大学附属第一医院 |
| 万献尧 | 大连医科大学附属第一医院 |
| 马朋林 | 解放军总医院第二附属医院 |
| 马晓春 | 中国医科大学附属第一医院 |
| 王 波 | 四川大学华西医院 |
| 王 亮 | 中国医科大学附属第一医院 |
| 王 莹 | 上海儿童医学中心 |
| 王 雪 | 西安交通大学医学院第一附属医院 |
| 王 翔 | 武汉大学中南医院 |
| 王 毅 | 新疆医科大学第一附属医院 |
| 王三强 | 上海市第十人民医院 |
| 王小亭 | 北京协和医院 |
| 王存真 | 河南省人民医院 |
| 王迪芬 | 贵阳医学院附属医院 |
| 王育珊 | 吉林大学第一医院 |
| 王春亭 | 山东省立医院 |
| 王洪亮 | 哈尔滨医科大学附属第二医院 |
| 方 强 | 浙江大学医学院附属第一医院 |
| 尹冰如 | 首都医科大学附属北京儿童医院 |

编者名单

- | | |
|-----|-----------------|
| 艾山木 | 第三军医大学附属第三医院 |
| 艾宇航 | 中南大学湘雅医院 |
| 卢章洪 | 武汉大学中南医院 |
| 冯丽芝 | 武汉大学人民医院 |
| 司 向 | 中山大学附属第一医院 |
| 成守珍 | 中山大学附属第一医院 |
| 朱 然 | 中国医科大学附属第一医院 |
| 朱丽超 | 郑州大学第一附属医院 |
| 朱艳萍 | 东南大学附属中大医院 |
| 项 辉 | 武汉大学中南医院 |
| 刘 丹 | 北京大学人民医院 |
| 刘 宁 | 中山大学附属第一医院 |
| 刘 玲 | 东南大学附属中大医院 |
| 刘 昱 | 西安交通大学医学院第一附属医院 |
| 刘 晔 | 北京协和医院 |
| 刘一云 | 上海交通大学医学院附属瑞金医院 |
| 刘大为 | 北京协和医院 |
| 刘丽霞 | 河北医科大学第四医院 |
| 刘松桥 | 东南大学附属中大医院 |
| 刘佳涛 | 北京协和医院 |
| 刘思管 | 山东省立医院 |
| 刘景伦 | 重庆医科大学附属第一医院 |
| 汤展宏 | 广西医科大学第一附属医院 |
| 汤耀卿 | 上海交通大学医学院附属瑞金医院 |
| 安友仲 | 北京大学人民医院 |
| 孙仁华 | 浙江省人民医院 |
| 孙荣青 | 郑州大学第一附属医院 |
| 孙旖旎 | 中国医科大学附属第一医院 |
| 严 静 | 浙江医院 |
| 杜朝晖 | 武汉大学中南医院 |
| 李 欣 | 北京协和医院 |
| 李 茜 | 浙江省人民医院 |

- | | |
|-----|---------------|
| 李 莉 | 浙江医院 |
| 李 晖 | 昆明医学院附属第二医院 |
| 李青栋 | 大连医科大学附属第一医院 |
| 李建国 | 武汉大学中南医院 |
| 李海波 | 哈尔滨医科大学附属第二医院 |
| 李维勤 | 南京军区南京总医院 |
| 李尊柱 | 北京协和医院 |
| 杨 毅 | 东南大学附属中大医院 |
| 杨从山 | 东南大学附属中大医院 |
| 肖辉雪 | 中山大学附属第一医院 |
| 吴大玮 | 山东大学齐鲁医院 |
| 吴晓燕 | 江苏省苏北人民医院 |
| 邱海波 | 东南大学附属中大医院 |
| 何怀武 | 北京协和医院 |
| 何秋毅 | 中山大学附属第一医院 |
| 何振扬 | 海南省人民医院 |
| 余 追 | 武汉大学人民医院 |
| 余 旻 | 湖北宜昌市第一人民医院 |
| 邹 磊 | 南京军区南京总医院 |
| 沈海平 | 香港东区尤德夫人那打素医院 |
| 宋 青 | 解放军总医院 |
| 张 丹 | 重庆医科大学附属第一医院 |
| 张 明 | 山东大学附属千佛山医院 |
| 张 爽 | 福建省立医院 |
| 张民伟 | 厦门市第一医院 |
| 章志丹 | 中国医科大学附属第一医院 |
| 张丽娜 | 中南大学湘雅医院 |
| 张宏民 | 北京协和医院 |
| 张昕屏 | 中国医科大学附属第一医院 |
| 张翔宇 | 上海市第十人民医院 |
| 张婷夏 | 四川大学华西医院 |
| 陆国平 | 上海复旦大学附属儿童医院 |

编者名单

- | | |
|-----|-----------------|
| 陈孝 | 中山大学附属第一医院 |
| 陈松 | 中国医科大学附属第一医院 |
| 陈娟 | 中山大学附属第一医院 |
| 陈菁 | 厦门市第一医院 |
| 陈焕 | 北京协和医院 |
| 陈琦 | 哈尔滨医科大学附属第二医院 |
| 陈尔真 | 上海交通大学医学院附属瑞金医院 |
| 陈敏英 | 中山大学附属第一医院 |
| 陈德昌 | 上海长征医院 |
| 邵换璋 | 河南省人民医院 |
| 林名瑞 | 福建医科大学附属第一医院 |
| 林建东 | 福建医科大学附属第一医院 |
| 欧阳彬 | 中山大学附属第一医院 |
| 周翔 | 北京协和医院 |
| 周立新 | 广东省佛山市第一人民医院 |
| 周发春 | 重庆医科大学附属第一医院 |
| 周青山 | 武汉大学人民医院 |
| 周建新 | 首都医科大学附属北京天坛医院 |
| 郑霞 | 浙江大学医学院附属第一医院 |
| 郑俊波 | 哈尔滨医科大学附属第二医院 |
| 郑瑞强 | 江苏省苏北人民医院 |
| 胡波 | 武汉大学中南医院 |
| 胡军涛 | 广西医科大学第一附属医院 |
| 胡振杰 | 河北医科大学第四医院 |
| 饶群 | 浙江医院 |
| 闻英 | 首都医科大学附属复兴医院 |
| 秦英智 | 天津市第三中心医院 |
| 秦秉玉 | 河南省人民医院 |
| 袁世荧 | 武汉协和医院 |
| 钱素云 | 首都医科大学附属北京儿童医院 |
| 徐文 | 上海交通大学医学院附属瑞金医院 |
| 殷荣华 | 香港东区尤德夫人那打素医院 |

- 高明榕 中山大学附属第一医院
郭凤梅 南京东南大学附属中大医院
席修明 首都医科大学附属复兴医院
唐 艳 贵阳医学院附属医院
唐 雯 中山大学附属第一医院
唐朝霞 中山大学附属第一医院
黄 伟 大连医科大学附属第一医院
黄青青 昆明医学院第二附属医院
黄英姿 东南大学附属中大医院
黄焰霞 上海长征医院
曹相原 宁夏医科大学总医院
康 焰 四川大学华西医院
隆 云 北京协和医院
彭倩宜 中南大学湘雅医院
蒋东坡 第三军医大学附属第三医院
韩 辉 山东大学齐鲁医院
喻文亮 南京医科大学附属南京儿童医院
舒化青 武汉协和医院
童 荔 中山大学附属第一医院
强新华 广东省佛山市第一人民医院
解 建 山东大学附属千佛山医院
蔡国龙 浙江医院
蔡常洁 中山大学附属第一医院
管向东 中山大学附属第一医院
谭继翔 重庆医科大学附属第一医院
黎毅敏 广州医学院第一附属医院
颜默磊 浙江医院
潘 红 东南大学附属中大医院
潘 璐 北京大学人民医院
霍霏霏 吉林大学第一医院
穆 恩 中国医科大学附属第一医院
戴青青 哈尔滨医科大学附属第二医院

重症医学(critical care medicine, CCM)是研究危及生命的疾病状态的发生、发展规律及其诊治方法的临床医学学科。重症医学科(intensive care unit, ICU)是重症医学的临床基地,重症医学的对象是各种原因导致一个或多个器官与系统功能障碍、危及生命或具有潜在高危因素的患者。随着学科快速发展,重症医学已经成为重症患者最大的安全保障,是现代医学的重要组成和具体体现,其救治能力也成为医院,乃至地区救治水平的重要标志。

过去的一年,对重症医学来说,又是浓墨重彩的一年。重症医学的学科建设和质量控制迈上了新的高度,重症监测和治疗的理念日新月异。我们欣喜地看到,重症监测和治疗的整体观更加明确,我们不仅关注局部和器官,更关注整体和全身;重症医学的亚专科建设稳步推进,亚专科的学术内涵日趋完善;耕耘必有收获,治疗的进步使重症感染的预后明显改善,复苏治疗的液体选择越来越清晰,呼吸衰竭的治疗更加规范化……一系列的进步使得重症医学成为重症患者“钢铁长城”般的生命线。

为推动重症医学的全面发展,实现学科理念与国际接轨,自2010年起,中华医学会重症医学分会开始编写重症医学年鉴,每年年鉴编写小组都从重症医学临床和研究最前沿出发,认真立题、组稿、审稿,不断地吸取经验、总结经验,年鉴阅读人群越来越广,深受广大临床医生的好评与喜爱。今年,我们一如既往地努力。

在年鉴编写过程中不断有年轻的重症医学医生加入我们的团队,他们严谨的科学态度、认真的阅读撰写,显示出重症医学的超常魅力、强大吸引力和勃勃生机。他们的加入有如涓涓细流、有如新鲜血液,使我们的学科、我们的学会都更年轻、更有生命力!

书中部分内容是探索性研究结果,有些结论在实际临床应用之前还需要更多实验研究和临床研究证实。由于撰写时间紧,虽经年鉴编写小组的反复审阅校正,但书中还可能存在一些不足之处,恳请读者指正批评。

邱海波 于凯江

2014年4月

第一部分 重症医学建设与管理	1
1. 提高 ICU 质量的五大措施	1
2. 重症医学科的管理与患者预后	7
3. 院内重症快速反应小组	13
4. 如何减少 ICU 再插管的发生	19
5. 规范化查房:ICU 质量改进的重要手段	23
6. 临床药师:ICU 医疗团队的新成员	27
7. 呼吸治疗师:重症医学团队的重要成员	32
第二部分 血流动力学治疗	37
1. 判断液体反应性的新方法	37
2. 修正的 Starling 方程与液体治疗	40
3. 重症患者复苏液体的选择	46
4. 外周循环灌注评估的临床进展	51
5. 机械循环支持技术应用的变迁	55
6. 不同机械循环支持的治疗时机	61
7. IABP 究竟有无益处?	67
8. ELSO(体外生命支持组织)指南解读	71
第三部分 脓毒症和多器官功能障碍综合征	81
1. SSC 脓毒症指南的变迁:告诉我们什么?	81
2. 脓毒症的集束化治疗:依从性是关键	86
3. β -受体阻滞剂改善感染性休克的临床结局?	90
4. 他汀类药物用于脓毒症治疗,有效吗?	94
5. 肝素结合蛋白与脓毒症	99
6. PPARs——脓毒症的潜在治疗靶点	104
7. 内皮细胞生物标志物 sFlt-1:脓毒症靶点	107

第四部分 重症感染与感染控制 111

1. ICU 去定植策略是否增加细菌耐药性 111
2. 普遍性去定植:ICU 感染防控新方向 115
3. 产碳青霉烯酶肠杆菌科细菌:新挑战 119
4. 多重干预预防导管相关性血流感染 124
5. Chinascan 的启示 127
6. 2013 IDSA 微生物实验技术诊断感染性疾病指南:给 ICU 临床带来什么? 131
7. 粪汁管饲治疗艰难梭菌感染 135
8. 微生物全基因组序列分析:感染诊断的终极武器? 140

第五部分 重症出血与凝血 145

1. 创伤性凝血病:2013 欧洲指南解读 145
2. 肝素酶与脓毒症 150

第六部分 重症呼吸 155

1. 急性呼吸窘迫综合征“柏林定义”诊断和预测价值的评估 155
2. 急性呼吸窘迫综合征可以是医源性损伤 160
3. 血管外肺水对急性呼吸窘迫综合征的诊断与评估 164
4. 高频振荡通气治疗 ARDS——结束了吗? 170
5. 俯卧位通气改善急性呼吸窘迫综合征患者预后 175
6. 区域性肺通气的实时评估:电阻抗断层显像 180
7. 机械通气 10 年变迁 185
8. 非急性呼吸窘迫综合征患者也应小潮气量通气 190
9. 规范化撤机流程 194
10. 超声膈肌功能评价在机械通气撤机中的价值 199
11. ICU 获得性吞咽障碍 202
12. 慢性阻塞性肺病急性加重的激素治疗:短程与长程 207

第七部分 重症肾脏 211

1. AKI 新流行病学 211
2. 肾脏替代治疗改善 AKI 患者预后吗? 217
3. 高容量血液滤过不能改善严重感染患者预后 220
4. CRRT 治疗中的枸橼酸抗凝 224
5. 肾脏替代治疗血管通路选择与静脉并发症 228
6. CRRT 滤过膜对抗生素的吸附:影响抗菌药物血药浓度 233

第八部分 重症胃肠 239

1. 再论 ICU 应激性溃疡的预防 239
2. 2013 WSACS 腹高压与腹腔间隔综合征共识 242
3. 2013 年急性胰腺炎指南解读 251

第九部分 重症心脏 257

1. 应激性心肌病 257
2. 心脏舒张功能障碍:认识与处理 261
3. 治疗急性心力衰竭:超滤的意义 264
4. BNP 对基础非心衰患者心血管问题的预测价值 269

第十部分 重症营养 275

1. 营养干预如何改善重症患者肌肉代谢 275
2. 持续血糖监测系统与血糖控制 278
3. 2012 年 SCCM 胰岛素输注指南解读 282
4. 重症患者肾上腺皮质功能不全:应该重新认识 288

第十一部分 重症超声 293

1. 重症超声的流程化管理 293
2. 重症超声指导突发循环障碍救治 298
3. 超声引导下的血管内置管技术 302

第十二部分 心肺脑复苏 307

1. 心脏骤停后低温治疗的目标温度:33℃还是 36℃? 307
2. 冷溶液快速输注降温的利与弊 311
3. 联合使用血管加压素、激素、肾上腺素能否改善心搏骤停患者预后 314

第十三部分 镇静、镇痛与谵妄防治 319

1. 重症患者远期认知损害 319
2. 心脏术后谵妄危险因素 323
3. 功能性磁共振成像疼痛评估:从主观到客观 328
4. 正确理解与合理实施浅镇静策略 331
5. 右美托咪定的非镇静镇痛作用 335
6. ICU 患者音乐疗法——焦虑治疗的非药物手段 339

7. 重症患者早期康复锻炼改善预后	342
第十四部分 重症神经与精神心理障碍	345
1. 肺 - 脑交互作用与重症脑损伤患者的肺保护性通气	345
第十五部分 重症医学创伤	351
1. RAP 评分对创伤患者 VTE 发生风险的评估	351
2. 严重创伤患者发生 VTE 的预防策略及应用	354
第十六部分 重症医学相关伦理问题	357
1. ICU 临床科研如何保护患者的权益	357
2. 2013·欧洲 ICU 老年患者分类决策	361
第十七部分 重症儿科	365
1. 维生素 D 和儿科重症	365
2. 2012 版严重脓毒症与脓毒性休克国际指南:儿科部分解读	370
3. 2013 年 WSACS 儿童腹腔间隙综合征的新指南	376
4. 儿童重症哮喘治疗:What's New?	381
5. 肺表面活性物质救治儿童急性低氧血症型呼吸衰竭	387
第十八部分 重症护理	391
1. 重症患者院内安全转运的护理保证	391
2. 改进 ICU 患者睡眠质量的护理措施	396
3. 规范的床旁护理交接制度:保证患者安全	399
4. ICU 护士对 ICU 院内感染 VAP 的认知	402
5. 休克患者末梢血糖监测:真的可靠吗?	406
第十九部分 器官供体维护、中毒	411
1. 循环停止后器官供体存活能力评估——热缺血时间还是血流动力学指标?	411
2. 国外心脏死亡器官捐献的伦理学指南解读	415
3. 百草枯中毒的机制与临床治疗对策	419
重症医学 2010—2013 书目索引	424

重症医学建设与管理

1

提高 ICU 质量的五大措施

重症医学正在超越传统医疗实践模式飞速发展,保障与提高 ICU 医疗质量、减少医疗差错,三者同样重要。

一、遵从循证医学指南,执行表单核查制度,贯彻集束化治疗策略

坚持以循证医学指南为基础的临床实践,能增加患者救治成功率,但循证医学指南有时却得不到很好遵循。调查显示美国仅有 50% 的患者接受了循证医学指导下的治疗,而遵循临床护理指南进行护理的比例更低。其主要原因或因医护人员工作繁忙没时间学习,或因忘记指南的内容,或因不愿因遵从指南而增加工作量等等。因此,建议以循证医学指南为基础,制作相应的核查表单(checklists),执行表单核查制度、贯彻集束化医疗和护理方案;并把相关核查表单、临床路径和集束化治疗措施整合到临床电子系统,变成命令集,电脑会根据核查表单内容来设定提醒功能,便于临床使用。

表单核查制度是减少人为差错的有效措施。核查表单不再依靠医护人员大脑的简单记忆,而是按优先次序列出所有的注意事项,提醒医生注意,确保物品、药品准备齐全,尽可能减少人为错误。例如导管相关血流感染是 ICU 重症患者常见的院内感染类型,显著增加患者病死率,增加住院费用,如何降低导管相关血流感染始终是个难题。来自全球多个国家的调查已经表明:使用深静脉导管置管表单核查制度显著降低了导管相关血流感染发生率。导管相关血流感染的核查表单包含了置管的适应证、禁忌证、操作需要的器械和药品、操作的简要步骤、置管并发症及相应的预防措施(如洗手,洗必泰清洁穿刺部位皮肤),尽早拔除不必要的深静脉导管等项目。执行深静脉导管置管表单核查制度后,导管相关血流感染的发生率从 11.3/1000 导管日降低至 0/1000 导管日^[3]。

另外,核查表单制度也包括每日及时的医护沟通。临床工作中医护沟通障碍是 ICU 医疗差错的常见原因,Pronovost 等制订了改善 ICU 医护间信息沟通的相应核查表单,将需要落

实的医疗和护理措施列表并每日核对,医生和护士知道患者治疗计划的数量从 10% 升高至 95%,ICU 住院时间缩短 50%^[4]。

对于 ICU 常见重症,需要以循证医学指南为基础,制订集束化治疗方案。目前常用的方案有机械通气患者的脱机程序、全身性感染的集束化治疗方案、院内感染预防方案、VAP 的集束化预防策略、困难脱机患者的治疗方案、个体化镇痛镇静方案等,将这些诊疗方案纳入日常的医疗护理工作中,并落实执行,将可能缩短 ICU 住院时间、降低住院费用、改善重症患者预后,并且明显节约医护劳动成本。

基于循证医学的治疗方案有利于改善患者预后。多中心研究发现,通过落实床头抬高、洗必泰口腔护理以及每日唤醒的 VAP 集束化预防方案,使 VAP 的发病率下降 44.5%^[5]。又如严重感染,因发病率高、病死率极高、医疗费用高,一直是重症医学面临的挑战。2002 年欧洲危重症学会(ESICM)、美国危重症学会(SCCM)等重要的国际医疗组织发表巴塞罗那宣言,计划在 5 年内将全身性感染患者的病死率减少 25%,并于 2004 年制定了《严重感染和感染性休克诊疗指南》,2008 年、2012 年进行指南修订,指南推荐的治疗措施包括严重感染和感染性休克的初始复苏(包括初始 3 小时、6 小时集束化治疗措施)、诊断、抗生素、液体复苏、血管活性药物、糖皮质激素、血制品输注等,近年大量研究证实,遵循 SSC 指南使得临床医生能够快速、正确、有序地处理患者,降低严重感染患者病死率^[6]。

二、加强多中心协作、促进 ICU 医疗质量改进

多个重症医学中心协作,促进 ICU 质量改进。单个 ICU 的质量改进不能体现整体重症医学的质量,也不容易持之以恒。2003 年,密歇根州医院协会为保障 ICU 患者安全开始进行全州多个重症医学中心协作。通过分析协作中心中每个 ICU 提交的基线数据,实施相应的质量改进措施,并使用安全态度调查问卷(safety attitudes questionnaire,SAQ)进行安全质量评估^[7]。Pronovost 等选取 100 家 ICU,试图通过质量控制与改进措施来降低 ICU 导管相关血流感染发病率,研究中收集各 ICU 提供的患者导管相关血流感染证据,并积极干预。三个月后,导管相关血流感染的发病率从 2.8/1000 导管日降至 0/1000 导管日,并持续了 36 个月^[8]。

培养团队精神是 ICU 质量改进的重要因素。全体动员、所有医护人员均知晓质量改进方案是 ICU 质量改进的重要因素。通过发放 SAQ,对质量干预措施和团队合作状态进行评估,发现 ICU 工作人员之间的团队合作明显改善。团队合作意识加强后导管相关血流感染的发病率亦显著降低^[7]。医护人员的再教育、质控数据收集困难、主动上报工具和资金短缺是提高、培养团队精神的限制因素,还需要在临床工作中进一步探索。

公开质控数据促进质量改进。公布各重症医学中心相关质控数据能刺激医院质量改进,提高医疗保健问责制和透明度。很少有研究探讨公开报告医疗质控数据对医疗护理质量的影响。十年前,纽约几家医院主动公开报道了冠状动脉旁路搭桥术(CABG)后患者的病死率。惊奇的发现,公开报道后 CABG 术后患者的病死率有显著下降。病死率越低的医院,CABG 手术所占市场比例就越高,有经验的医生收入也越高^[9]。但是,将 ICU 和医生个人绩效数据和质控数据公开报告,一方面可能对医疗卫生保健产生积极影响,促进医院和医生进行质量改进,也可能因调查的完整性和片面性,由公开报道而引发疑义。

三、现代医疗保健信息技术提高 ICU 医疗效率

现代医疗保健信息技术可以大大提高 ICU 医疗效率,节约成本,改善医疗质量。虽然现代医疗保健信息技术不能取代临床判断,但将发挥日益重要的作用。

计算机医嘱输入系统(computerized physician order entry, CPOE)显著提高工作效率。CPOE 系统能减少用药差错,节约医疗保健费用,提高工作效率,但 CPOE 系统广泛推广仍需经历很长的时间。在美国,尽管 CPOE 已得到各项医疗保健组织大力推荐,但截至 2002 年也仅有 9.6% 的医院使用了 CPOE 系统^[1],可见 CPOE 系统的广泛推广需要时间。

计算机个体化的提醒和警示有利于医疗质量改进。根据患者的具体情况,计算机可以发出针对该患者的个体化的提醒和警示,以提高治疗的准确性和及时性。Thiel 等人将 SSC 指南的集束化治疗方案整合到全院计算机系统,一旦患者诊断为感染性休克,计算机将根据指南的集束化治疗方案主动提醒和警示医生给予抗生素、大量液体复苏和其他一系列的干预治疗和护理措施,使感染性休克患者的病死率下降了 16% (从 55% 降到 39%)^[10]。

计算机辅助决策支持(computer-aided decision support, CADs)系统能减少医疗差错。CADs 是能预防医疗差错的有用方法。CADs 系统可以获得患者个体化的数据信息,能主动提供临床医生有关药物种类和剂量的选择,可以减少药物不良事件的发生^[11]。Rana 等将患者的个人信息、疾病严重程度、输血的并发症等写入 CADs 系统,发现使用 CADs 系统后 ICU 内不恰当输血的发生率从 17.7% 降至 4.5%,输血的并发症亦显著下降^[11]。

CADs 可以节约医护人力资源。困难脱机患者需要医生、护士和呼吸治疗师花费大量的时间和精力来进行系统性的脱机锻炼,CADs 系统支持下的自动化机械通气撤机能大大节约医护人力资源。CADs 系统将根据患者呼吸状态的变化进行呼吸参数的调整,提供适合患者的呼吸支持方式,以满足患者呼吸状态不断变化的需求,改善人机同步性,并逐渐过渡、延长脱机时间。脱机 -CADs 系统提供压力支持通气 (PSV) 水平的闭环控制,该系统根据患者呼吸频率、潮气量和呼气末二氧化碳的变化 ($12 < RR < 28$ 次/min, $250 > VT > 300$ ml、 $PETCO_2 < 55$ mmHg) 来调整呼吸机设置,结果发现 CADs 系统调控下的脱机患者有 93% 的时间上述呼吸参数在预计范围内,而医生指导下的脱机患者仅 66% 的时间参数是达标的^[12]。另外,重症患者的血糖波动明显,为达到或接近目标血糖,常常需要频繁测量血糖,并根据检测值来调整胰岛素的用量。CADs 系统可以自动监测血糖^[13],并自动计算、改变胰岛素输注速率,以减少护理人力,并最大程度上保障患者安全。

CADs 系统目前遇到的问题。CADs 系统的建立需要一定的人力和物力成本、CADs 系统需要对全体人员进行培训、由于系统建立初期可能不够稳定完善还需要不断改进,甚至因此会遭到医生的反对或抵制、CADs 系统还可能涉及患者资料的机密性和安全性。值得注意的是,如果 CADs 系统有缺陷,医护人员训练不到位,可能会导致医护工作量增加,甚至增加医疗差错。

四、床边快速诊断保障 ICU 医疗质量

床边快速诊断是重症患者病情诊断和判断的需要,是 ICU 医疗质量的保障。在信息时代每个人都依靠计算机、智能手机和其他手持设备来快速获得信息。临床医生也依靠计算

机、智能手机和其他手持设备来协助患者的诊断和治疗。例如,ICU 重症患者病情变化发生迅速,患者相关临床资料数据大量涌现,ICU 医生通过电子病历和医学教育网站,完成医疗信息的即时访问、临床资料的及时查询,做出及时准确的判断和处理。同时 ICU 医生需要根据监测结果在床边做出快速诊断,床边快速诊断有保障重症患者安全的潜力。床边快速诊断包括床旁实验室检测和床旁便携式仪器检查。

床边实验室检测是床边快速诊断的重要组成。床边实验室检测是常用的床边快速诊断手段之一,比如手持式血糖仪监测血糖、动脉血气体分析仪、电解质分析仪、乳酸分析仪等。这些床边检测设备可以缩短标本运送时间,减少患者被抽取的血液样本量,并提高整体周转时间,尽快获得检验结果指导重症患者的治疗。

床旁 X 线检查,减少患者外出导致的相关不良事件发生。做相应的 X 线检查是重症患者频繁外出 ICU 的主要原因之一。重症患者转运过程中发生不良事件的风险极大,比如深静脉置管、气管插管堵塞或意外拔管,VAP 的发生风险与转运亦成正比。近年来,许多 ICU 配置了床边便携式胸部/腹部 X 光机;最近,更是有 ICU 配置了计算机断层扫描仪(CT),大大减少了患者外出的频率,降低了外出转运重症患者相应的不良事件。

便携式床旁超声能够获得及时的诊断信息,以保障患者安全。超声心动图在评价心脏前后负荷和心肌收缩舒张功能、判断容量反应性,观察瓣膜情况、心包结构等方面具有优势,尤其是经食管超声心动图(TEE)所获得的临床信息非常全面和准确,因此,超声心动图已成为 ICU 患者急性血流动力学变化时诊断和管理的重要辅助工具。另外,床旁超声还可以引导多项侵入性操作,使之顺利进行,如中心静脉置管、动脉置管、胸腔穿刺和腹腔穿刺。常规盲法进行中心静脉置管的并发症发生率高达 15%~20%,床旁超声引导的中心静脉置管明显降低了置管的失败率和并发症发生率。床旁超声引导可以保障机械通气患者胸腔穿刺安全,增加穿刺成功率,降低气胸等并发症的发生。再者,床旁超声检查能快速诊断出下肢深静脉血栓形成,VIST 研究表明床旁超声诊断下肢深静脉血栓形成的准确率可达 95%。

床旁超声受到操作人员水平的限制,可能会出现操作、判断误差。为了确保诊断的准确性,操作者必须经过较长时间的强化培训,并获得资格认证方可进行床边操作,需要耗费一定的时间和人力成本。

五、ICU 的组织架构影响医疗质量

重症患者的医疗安全与 ICU 的组织结构类型密切相关。ICU 的组织结构类型分为封闭式管理的 ICU 和开放式管理的 ICU,对重症患者医疗安全的影响始终备受争议。封闭式管理的 ICU 病房,即 ICU 有专职的医生和护士,患者的医疗工作均由 ICU 医生负责,能够及时发现病情变化,实施快速的临床决策,患者原发病所涉及的专科医生以会诊方式参加患者在 ICU 的医疗。这样的 ICU 管理模式具有完整的专业梯队,这个梯队由重症医学专业医生领导和管理。2013 年 Wilcox 的 meta 分析显示,封闭式管理的组织结构模式不仅有利于 ICU 的管理,还可以明显降低重症患者的 ICU 病死率、住院病死率、缩短 ICU 住院时间^[14,15]。而开放式管理的 ICU 或某些无专职 ICU 医生的专科监护病房则不能满足重症患者的医疗和管理需要,对患者的预后不利。

合理利用重症医学人力物力资源应受到关注。ICU 医护人员的短缺是医疗质量不能保