

儿科重症医学 理论与诊疗技术

主编 封志纯 陈贤楠



北京大学医学出版社

儿科重症医学 理论与诊疗技术

主编 陈永明 副主编 陈永明



儿科重症医学理论与诊疗技术

主 编 封志纯 陈贤楠

副主编 许 焯 耿 荣 王 旭

北京大学医学出版社

ERKE ZHONGZHENG YIXUE LILUN YU ZHENLIAOJISHU

图书在版编目 (CIP) 数据

儿科重症医学理论与诊疗技术/封志纯, 陈贤楠主

编. —北京: 北京大学医学出版社, 2010. 11

ISBN 978-7-5659-0014-3

I. ①儿… II. ①封…②陈… III. ①小儿疾病: 险症—诊疗②小儿疾病: 险症—监护 (医学) IV. ①R720.597

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 193419 号

儿科重症医学理论与诊疗技术

主 编: 封志纯 陈贤楠

出版发行: 北京大学医学出版社 (电话: 010-82802230)

地 址: (100191) 北京市海淀区学院路 38 号 北京大学医学部院内

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E - mail: booksale@bjmu.edu.cn

印 刷: 北京东方圣雅印刷有限公司

经 销: 新华书店

责任编辑: 靳新强

责任校对: 金彤文

责任印制: 张京生

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印张: 24

字数: 603 千字

版 次: 2011 年 2 月第 1 版 2011 年 2 月第 1 次印刷

印数: 1 - 3000 册

书 号: ISBN 978-7-5659-0014-3

定 价: 75.00 元

版权所有, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

编委 (按姓氏汉语拼音排序)

- | | |
|-----|-----------------|
| 晁彦公 | 清华大学第一附属医院 |
| 陈贤楠 | 首都医科大学附属北京儿童医院 |
| 封志纯 | 北京军区总医院附属八一儿童医院 |
| 付四毛 | 南方医科大学附属中山博爱医院 |
| 耿 荣 | 首都医科大学附属北京儿童医院 |
| 何时军 | 温州医学院附属育英儿童医院 |
| 何彦霞 | 深圳市儿童医院 |
| 贺 彦 | 中国医学科学院阜外心血管病医院 |
| 李云娟 | 首都医科大学附属北京天坛医院 |
| 刘 敬 | 北京军区总医院附属八一儿童医院 |
| 刘玺诚 | 首都医科大学附属北京儿童医院 |
| 卢洪流 | 北京军区总医院 |
| 逢坤静 | 中国医学科学院阜外心血管病医院 |
| 王 旭 | 中国医学科学院阜外心血管病医院 |
| 王建华 | 北京军区总医院 |
| 吴旭红 | 首都医科大学附属北京儿童医院 |
| 许 煊 | 北京军区总医院附属八一儿童医院 |
| 游洁玉 | 湖南省儿童医院 |
| 曾建生 | 首都医科大学附属北京儿童医院 |
| 张 辉 | 首都医科大学附属北京安贞医院 |
| 张燕博 | 中国医学科学院阜外心血管病医院 |
| 张远清 | 深圳市儿童医院 |
| 周 涛 | 南方医科大学附属中山博爱医院 |

前 言

重症医学是一门诞生于 20 世纪中期的临床医学，是一门理论上不断创新、充满实践活力的临床专业学科。重症医学主要研究急性脏器功能受损、复杂性感染炎症反应以及全身内环境紊乱的病理生理机制。临床上，以可能发生或者已经发生危及生命的器官功能障碍患者为诊治目标。

重症监护病房或单元 (intensive care unit, ICU) 是重症医学的临床基地。目前 ICU 已成为实践基础医学理论和临床医学高新技术的重要前沿阵地。重症医学专业的医师、护士和相关技术人员是 ICU 的主力军，他们需要更为广泛的基础医学知识、具有较强的技术操作能力和敏捷的反应性。由于我国人口众多，经济基础相对落后，广大农村地区医疗卫生的财力、人力资源受限，重症医学理论知识和技术还不够普及，ICU (尤其是儿科 ICU) 体制和组织建设与发达国家有较大差距。近年来，我国 SARS、手足口病等疾病流行，以及地震、洪水等公共灾难事件的相继出现，更突显重症医学理论和 ICU 体制的重要性。基于上述认识，由具有儿科急危重症救治丰富经验的临床医生和相关科室的专家共同撰写了本书。

全书分为重症医学概论、儿科重症的病理生理基础理论、儿科重症监护技术和儿科重症治疗技术 4 篇，可供国内儿科急危重症专业医生、护士和相关人员阅读，也可供综合儿科医生和相关实验科室人员学习参考。书中内容反映了当前儿科重症医学的新理论进展和国内现状，但基于本领域理论、技术的日新月异，仍难免不够全面。某些内容、图示是作者实践经验的总结和思考，可能并不全面，仅供读者参考。

本书的编写凝聚了全体作者的辛勤劳动和智慧，谨在此一并致以诚挚的感谢。

由于重症医学理论发展迅速，新的学术观点和监护治疗技术不断涌现，限于作者的理论水平，加之临床工作任务重、时间仓促，书中难免有疏漏、错误之处，恳请广大读者批评指正。

主编

2010 年 8 月

目 录

第一篇 重症医学基本问题	(1)
第一章 重症医学理论与临床实践	(2)
第二章 儿科重症医学概论	(6)
第三章 感染、炎症、免疫概念的沿革	(11)
第二篇 脏器功能衰竭	(17)
第一章 呼吸循环功能衰竭	(18)
第一节 儿科呼吸衰竭和急性呼吸窘迫综合征 (ARDS)	(18)
第二节 小儿感染性休克	(38)
第三节 小儿心力衰竭	(55)
第四节 小儿急性肺水肿和肺出血	(67)
第五节 小儿严重心律失常	(73)
第六节 小儿重症哮喘和重症婴幼儿喘息	(77)
第七节 呼吸系统和血液循环系统功能的相互影响	(87)
第二章 颅内高压和脑水肿	(95)
第一节 颅内高压与重症中枢神经系统感染	(95)
第二节 感染相关性脑病综合征	(108)
第三节 脑死亡和器官捐赠	(114)
第三章 小儿危重症肾功能衰竭	(119)
第四章 小儿先天性心脏病围手术期	(126)
第一节 先天性心脏病与心肺功能互相作用	(126)
第二节 先天性心脏病术后循环和呼吸支持	(128)
第三节 常见先天性心脏病术后处理要点	(136)
第五章 小儿胃肠功能衰竭	(154)
第三篇 儿科重症的监护和内镜技术	(169)
第一章 心脏和循环功能监测	(170)
第一节 超声心动图学基本知识	(170)
第二节 多普勒超声心动图在小儿心功能评估上的应用	(180)
第三节 肺动脉导管和心输出量测定	(185)
第四节 脉波指示剂连续心排血量和血管外肺水的监测	(191)
第二章 支气管镜术和呼吸系统监测	(196)
第一节 支气管镜术在儿科临床的应用	(196)
第二节 肺部超声的临床应用	(207)
第三节 PICU 患者血管外肺水的监测	(223)
第三章 颅内压监测	(229)

第一节	头颅影像学监测颅高压·····	(229)
第二节	经颅多普勒脑血流监测在儿科 ICU 的应用 ·····	(238)
第三节	头颅超声在新生儿缺氧缺血性脑病诊断中的应用·····	(249)
第四节	创伤性颅内压监测·····	(258)
第四章	胃黏膜 pH 监测和胃肠内镜的应用·····	(267)
第一节	小儿胃黏膜 pH 测定·····	(267)
第二节	电子胃镜在儿科的应用·····	(269)
第三节	电子结肠镜在儿科重症的临床应用·····	(282)
第四篇	儿科重症治疗技术·····	(291)
第一章	循环支持·····	(290)
第一节	体外生命支持系统·····	(290)
第二节	心室辅助装置·····	(300)
第二章	呼吸支持·····	(304)
第一节	常规机械通气·····	(304)
第二节	高频振荡通气·····	(328)
第三节	无创通气·····	(338)
第三章	连续性肾脏替代治疗·····	(345)
第四章	输液技术·····	(358)
第一节	骨髓腔内输注技术在儿科领域中的应用·····	(358)
第二节	小儿经外周中心静脉置管术·····	(362)

第一篇

重症医学基本问题

第一章 重症医学理论与临床实践

重症医学 (critical care medicine) 是近半个多世纪来发展起来的一门临床医学新专业。是研究机体 (包括高危者) 器官功能障碍病理生理过程及其诊治的临床医学。重症监护病房 (intensive care unit, ICU) 是重症医学的临床基地。重症医学理论和临床体制的出现是医学发展和患者诊治的需要, 也是各种监护设备和技术在急危重患者诊治过程中应用的结果。它既不同于内科、外科、妇产科、儿科等以患者群体对象不同进行划分的专业, 也不同于神经、心血管、呼吸等以脏器解剖或功能进行划分的专业。重症医学的特点是: 理论上强调基础医学和临床医学结合; 诊治过程中强调团队协作; 强调“病、症/证互补”的疾病诊断模式、通过动态的整体观察和监护进行个体化的临床决策和以均衡的脏器功能支持为主要手段实施早期目标性治疗。重症医学是一门极具活力、以团队协作为基础的临床实践性很强的学科。

一、动态监护和个体化临床决策是重症医学理念的核心

重症患者临床表现和病理生理机制复杂而瞬息万变, 每例患者都有其疾病发生、发展过程的特殊性, 需要对疾病发展趋势和预后做出准确的判断。因此, 对个体患者实施动态监护、分析和临床决策 (clinic decision making) 程序是重症医学理念的核心, 这也是英文 intensive care medicine、critical care medicine 和 ICU 表达的核心含义。

动态监护还必须强调早期和适宜。高危患者首先呈现的是生命体征代偿性的生物钟节律紊乱, 并非一开始就表现生理正常值明显偏移, 这也正是目前全身炎症反应综合征 (SIRS) 静态诊断标准值过宽的原因。这种处于不稳定状态机体 (临床上常称为“重症高危状态”) 一旦遭受促发因素则呈现危重症临床过程。因此, 对此类患者实施早期监护才能事半功倍。由于监护的仪器设备和项目日益增加, 尤其是分子生物学等监测手段的发展, 针对具体患者权衡利弊地选择适宜的监测方法和监测频度极为重要。新生儿、小婴儿更具有起病急、变化快、预后差异大和有创监测、取血标本对机体影响大等特点。为此必须有一套规范化的 ICU 管理体系和制度 (参见本书“儿童重症医学概论”章), 重症医学的临床医生必须具备分析与综合互补的思维模式 (图 1-1-1、图 1-1-2)。

二、团队协作和不断探索创新是 ICU 成功救治患者的保证

重症医学需要从临床实践中不断地去发现问题, 提高到基础医学的水平来分析, 提出假设, 进行研究。然后, 回到临床实践, 以求验证。按“临床-基础-临床”模式, 不断地探索与求证。要善于从失败中获取教训。重症患者的诊治是一个连续、多变的过程, 充满未知数。各种高新技术应用都需要根据个体不同反应及时作出分析判断。整个 ICU 是一个救死扶伤的团队, 需要建立一套健全完整的管理组织系统, 包括: 医师、护士和其他技术人员 (如呼吸治疗师、临床药剂师等) 合理组成的人员梯队; 符合当前循证医学证据的诊治常规和护理常规; 各级医师查房、执行程序、交接班制度和各种人员有计划的轮流培训制度等。

非此，将无法获取重症患者发生发展全过程的真实信息，无法取得较其他专业更高的重症患者抢救成功率，也就无法实现重症医学实践-理论-再实践不断发展的动力。

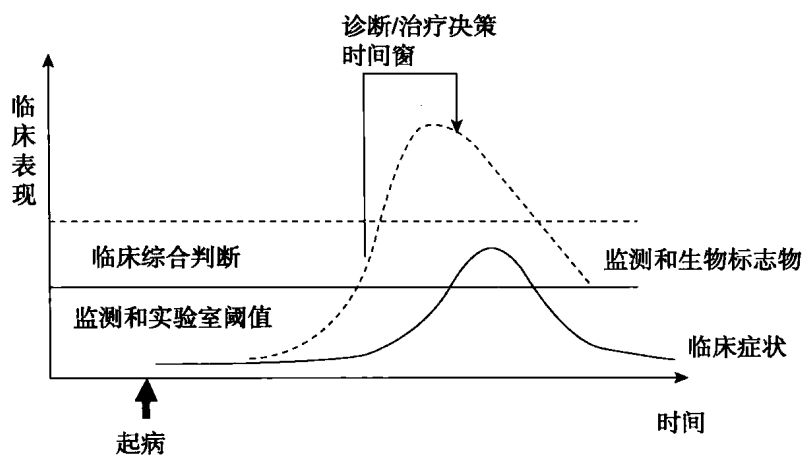


图 1-1-1 重症患者早期/动态监测、病情分析和临床决策示意图

注：病情分析依据为对患者的每天定性观察（如面色、整体恶化趋势）和经搜索获得资料（如病史、各种临床检验）。临床判断应用所有确认的定量资料，进行整体多因素分析+每个因素的两两比较分析作出临床决策。未来的整体医学则应用计算机人工智能分析技术。

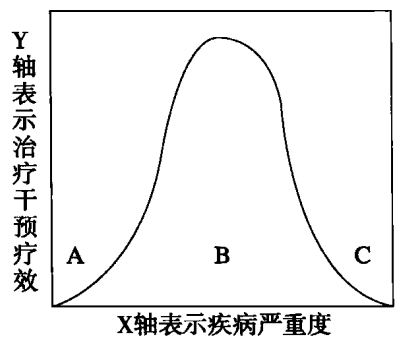


图 1-1-2 重症患者早期/动态监测和临床决策示意图

注：假设 ICU 患者的不同严重度和选择干预时机之间存在疗效和预后的相关性：B 区为最佳疗效，过早（A 区）或过晚（C 区）均可因过度干预而发生由于医源性因素或丧失最佳治疗时机而影响疗效和预后。

三、“病、症/证互补”的临床诊断模式

现代医学以解剖学、病理生理学为基础，逐渐形成了分析还原的实证主义思维模式。面对重症感染患者，寻找“病原体”和“病灶”才能确诊疾病并给予针对性治疗。但是，近年来重症感染仍是 ICU 住院患者的重要死亡原因，传统单一的感染性疾病诊断模式并不符合

危重症多病因、多发病机制和复杂多变的临床特点。对危重症患者要更强调“病、症/证互补”的诊断模式。这是一种基于系统医学和中西医结合理念的诊断模式。这里的“症”指的是基本病理生理状态（包括传统病理生理学和系统病理生理学），也可以称为症候群或病理生理状态。如 SIRS/sepsis 及其序贯状态。“证”有两个含义，一是对上述病理生理状态更为精细的分期或动态分析（如对 SIRS/sepsis 免疫学分期、DIC 的分期）；二是指中医的辨证施治，如脏腑、卫气营血、经络和阴阳的辩证。由此可见，“病、症/证互补”的临床诊断模式，即是各专业的疾病、病理生理状态和中西医理论互补的诊断原则。“病、症/证互补”诊断的核心理念是：个体化实践与循证理论相结合的诊治模式；分析与综合、微观与整体思维模式互补；定量与定性、静态与动态监测方法学互补。实施两种互补的关键是对患者的精细连续观察和监护，在搜集各种宏观/微观、定量/定性信息基础上进行反复思考，最终作出疾病诊断和全面解释危重状态发生发展过程。例如，一个肺炎儿童，血气分析低氧血症明显，C 反应蛋白 67mg/L、胸片双侧肺野浸润，心肌酶学指标增高，少量胸水、腹水；支原体 IgM 阳性，传统疾病诊断：重症支原体肺炎，急性呼吸衰竭，应用“病-症/证互补”的诊断是：支原体肺炎、severe sepsis、急性肺损伤（ALI）、多脏器功能受损（multiple organ dysfunction, MOD）。如果病情再加重或迁延，还应进行病理生理分析和中医的辩证诊断。这种诊断模式的优点已为大量的临床实践所证明。实施这种“病-症/证互补”的临床诊断模式，ICU 医师除了需要熟练掌握重症医学理论外，还要尽可能熟识各临床医学专业知识，同时加强与专业科室医师的交流，互相学习取长补短。“病-症/证互补”的疾病概念还会引出治疗上的“治标和治本互补”的概念，从而“艺术性”地掌握好脏器支持和病因治疗的最佳时机。

四、重症医学是以经验医学为主，循证医学为指导的临床医学

近年来，重症医学在基础理论上获得重大进步，以循证医学理念为基础的各种指南的制订使 ICU 工作更加规范化。但也应指出，目前重症医学仍处于以经验医学为主，以循证医学为指导的阶段。这是重症疾病的复杂性和快速多变的特性所决定的。动态监测、个体化临床决策仍是重症医学的灵魂。我们应该这样来理解循证医学在重症医学临床中应用：即给个体患者以最符合个体愿望、最佳成本效益比、最少痛苦和后遗症的最优化医疗服务。包括多中心随机对照研究的重症医学的证据都是相对的，不是绝对真理。重症医学临床正处于日新月异、理念不断更新、技术不断创新的局面。在面对个体重症患者时，仍需采用传统的床边查房、个体化动态回顾分析。而这种床边分析病情并进行临床决策的过程需要临床医师长期的经验积累和思维模式的培养。

五、重症医学当前存在的问题和发展方向

近年来，重症医学在现代基础医学理论指导下，应用大量高新技术，在降低重症患者病死率方面取得了重大成就。但也存在以下困惑和问题：

（1）面对危重患者抢救过程中对生命至上的医学伦理问题和当前高新技术诊治措施与医源性致病性、加强医学人性化之间的矛盾。

（2）无限增长的高医疗资源消耗与有限的群体和个体负担能力的矛盾。

（3）Sepsis（脓毒症）及其序贯状态（包括 ARDS/DIC/感染性休克和 MODS）的发生

率增加,病死率未降。

重症医学作为年轻的临床医学专业,在理论、技术发展以及ICU体制等方面还需要不断探索和完善:

(1) 理论上和方法学上加强宏观和微观两个方向的研究。其中宏观方向上,需要加强与系统医学、系统生物学和感染微生态学的结合和互补。

(2) 创立具有我国特色的(中西医互补的)重症医学理论体系(图1-1-3),从“生物医学”模式向“生物-心理-社会医学”模式转变。

(3) 从我国人口众多、经济基础相对薄弱的具体国情出发,探讨建立适合国情的不同等级医院内的ICU体制、管理模式和人员培训制度。

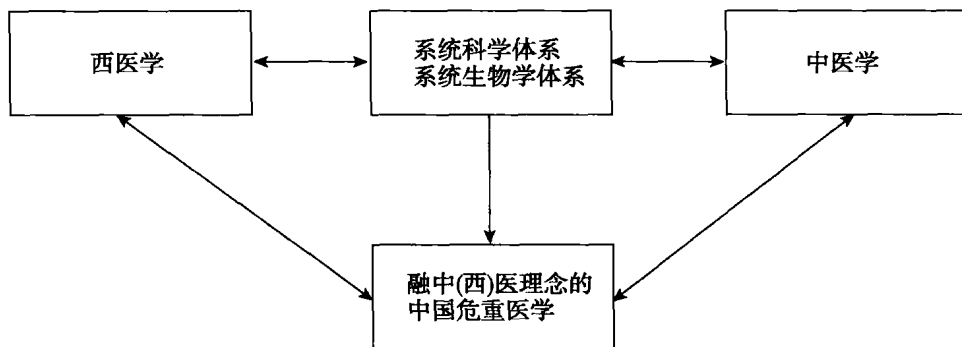


图 1-1-3 融中西医理念的中国危重医学路径图

注:系统生物学体系指系统临床医学、系统病理生理学、系统免疫学和医学人工智能功能学

(陈贤楠)

参考文献

1. Fuhrman BP, Zimmerman JJ. Pediatric Critical Care. 2nd. Mosby, Inc St. Louis, 1998.
2. Haque KN. Definitions of bloodstream infection in the newborn. *Pediatr Crit Care Med*, 2005, 6 (3suppl.): 45-49.
3. Randolph AG. A practical approach to evidence-based medicine: Lessons learned from developing ventilator management protocols. *Critical Care Clinics*, 2003, 19 (3): 515-528.
4. Fischer JE. Physicians' ability to diagnose sepsis in newborns and critically ill children. *Pediatr Crit Care Med*, 2005, 6 (3Suppl.): 120-125.
5. 杨秉辉. 临床决策的立场. *医学与哲学*, 2009. 30 (6): 2-3.
6. 陈德昌执笔. 中国医师协会重症医学分会宣言. 2009.
<http://www.cscdm.org.cn/CSCCM DomesticConference CMDA Manifesto.html>

第二章 儿科重症医学概论

一、定义和历史

儿科重症监护医学 (pediatric critical care medicine, PCCM) 是专门研究从胎儿到青春期各年龄阶段危重病症的基础、预防和临床的理论与实践方法, 以进行及时有效的救治的儿科医学三级学科。其主要实践基地为小儿加强监护治疗病房 (pediatric intensive care unit or neonatal intensive care unit, PICU/NICU), 是医院中危重病儿集中管理的单位, 它注重疾病演变的过程和诊疗的整体性, 应用先进的诊断和监护技术, 对病情进行连续、动态和定量的观察, 通过有效的干预措施, 对小儿危重病进行积极的治疗。

危重病医学 (CCM) 是当今最年轻的临床学科之一。一般公认以 1970 年美国危重病医学会成立为标志, 至今只有三十余年的历史。但其建立和发展经历了一个较漫长的准备阶段:

1863 年, 南丁格尔记载: 在小乡村医院把患者安置在与手术室连通的小病房, 直至患者恢复或解除手术的即时影响, 这种做法已不鲜见。

此后, 扩展为为失血、休克等危重外科患者开辟的“小房间”。

20 世纪 20 年代, 正式称作“术后恢复室”。

20 世纪 50 年代初, 斯堪的纳维亚半岛和美国南加利福尼亚多发性神经炎流行, 麻醉师携机械呼吸机介入病房抢救工作, 取得成效。

20 世纪 50 年代末, 各种新型轻便的呼吸机相继推出, 同时研制出一系列能够用于床旁监护心电和循环压力的设备。在内科系统首先建立起具有现代危重病意识和拥有现代治疗监护手段的 ICU, 如心脏 ICU (CCU)、呼吸 ICU (RCU)。继而外科在术后恢复室基础上建立了专科或外科综合 ICU (SICU)。随后, 儿科 ICU (PICU) 和新生儿 ICU (NICU) 也开始建立。

20 世纪 60 年代末, Swan、Ganz 医生研制出显示血流导向的肺动脉导管用于临床。

20 世纪 70 年代美国危重病医学会成立, 标志着 CCM 成为一个新的学科, 促进 CCM 加速发展。

加拿大, 1969 年至 1986 年, ICU 利用率年均递增 4.8%。

美国, 同期年均递增 3%。

现在, 一些发达国家立法, 200 张床位以上的医院要求至少设一个 ICU。

1991 年, 海湾战争时, 美国最大医疗船“仁慈”号 1000 张床位设 80 个 ICU 床位。

20 世纪 80 年代, 改革开放早期的我国, 较完整的现代 CCM 理论才被引进, 在一些较大城市的医院里建立了一些现代模式的 ICU, 包括儿科 ICU (PICU) 和新生儿 ICU (NICU)。

二、任务和目的

PCCM 的任务是研究小儿时期危重病症的基础、预防和临床的理论与实践的医学科学，目的是救治危及小儿生命的危险和重大疾病，争取最大限度地降低小儿危重病的发生率、死亡率和致残率。

儿科重症监护的形成和发展是现代儿科学发展的需要。

小儿各三级专科（业）都有机会面对危重患儿，其来源一部分可能是入院时病情就属危重者，另一部分则可能是入院时病情属一般，在诊治过程中发展为病情危重者。虽然他们的原发病并不一定相同，但进入病情危重阶段时，均会出现心、肺、肝、肾、脑、胃肠道、造血和凝血等重要脏器或功能单个或多个同时损害，以及免疫、代谢和内分泌等系统功能紊乱，从而对患儿生命构成威胁。也就是说，不同原发病的患儿在此阶段的病理生理变化往往是相同的，其治疗的原则和方法往往相通或一致。

现代医学科学发展的大趋势是高度分化和高度整合相结合。一方面，临床各学科都在往纵深发展，精细的专业分工促使专业技术惊人地进步。与此同时，另一方面也不可避免地限制了专科以外业务的发展能力。如果各专科出现危及患儿生命安全的上述问题时，非从事危重医学的任何一个专科领域的专家就难免会力不从心、捉襟见肘；尽管他们都可能具有一定的救治危重患者的经验，但究竟并非所长，特别是现今 CCM 从理论到实践进展十分之快，ICU 设备日趋先进和复杂；用现代危重病医学的标准衡量，其所具备的知识和经验都是不够的。

而且，现代医学的发展使得传统的诊断和治疗手段不再能满足临床的需要，医学设备器械技术的进步对临床技术进步的影响越来越大。特别是 PCCM，对现代化诊疗设备的要求和依赖程度越来越高。ICU 专用仪器大多数只对危重患者有益，不仅需要专人使用和管理，并且造价昂贵，从技术和卫生经济的适宜性上看，在短时期内都不可能普及到每一个专科病区使用。

由此可见，把危重患者作为一个特殊群体给予专门研究和独立管理，对于危重病救治技术的实践和进步都十分必要。

因此，一种集中训练有素的医生护士与先进的监测治疗技术手段相结合，采用先进理论方法对危重患者进行强化有效管理的临床基地——ICU，和一门有自己临床实践方法、人员培训教育计划以及科学研究系统的、独立的医学科学学科——危重病医学，皆应运而生。

三、对象和范围

PCCM 是儿科学领域近年来发展迅速的三级学科之一。PCCM 所服务的对象是所有患有直接危及器官功能和（或）内环境平衡进而威胁生命安全的病症的患儿，所研究的疾病范围是危及小儿生命的器官功能衰竭和内环境紊乱，涉及全身各个系统疾病以及儿科各专业。他的对象和范围界定主要有两个依据或特征：

一是按病情严重程度划分，这是 CCM 共同的依据和特征。可以是急症，如儿童意外、急性脑炎、感染性休克等；也可以是慢性病，如再生障碍性贫血、肾病、结缔组织病、喘息性疾病、遗传代谢病等。据此，又可分为小儿急性危重病医学和小儿慢性危重病医学。

二是按患儿年龄划分，这也是儿科学科界定的依据和特征。儿科不像临床医学的其他学科那样是以功能系统或治疗手段为界横向划分出来，而是以人的生命阶段为界纵向划分出来的。按照小儿发育阶段性，又可划分为早产儿危重病医学、新生儿危重病医学和儿童重病监护。

此外，也可类似成人医学学科按横向如治疗手段、器官系统和研究范畴分类。如图 1-2-1 和图 1-2-2 所示 PCCM 体系，生命支持是其技术核心。

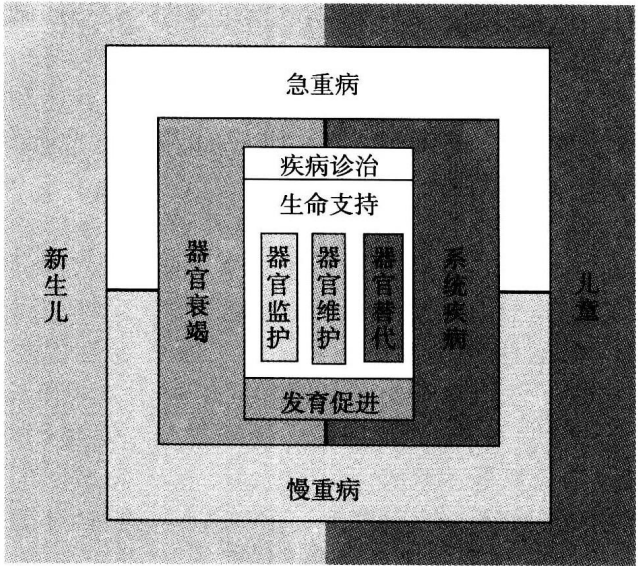


图 1-2-1 儿童重病医学体系平面示意图

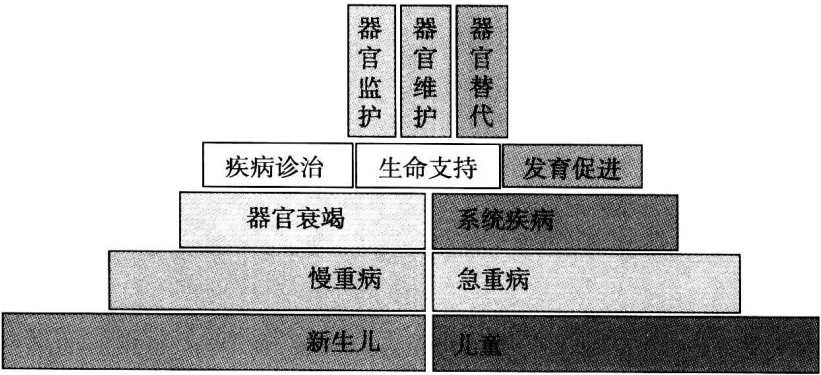


图 1-2-2 儿童重病医学体系立面示意图

四、技术体系

见表 1-2-1。

表 1-2-1 PCCM 技术体系

系统	生命支持	疾病诊断	疾病根治	综合康复	救运网络	评估
子系统	器官功能监测	放射诊断	移植治疗	神经细胞康复	陆空立体	病情严重性
	心功能监测等	超声诊断	药物治疗	神经功能康复	现场救护	APACHE 评分
	器官功能维护	核素诊断	介入治疗		转运患儿	SAPS 评分等
	亚低温脑保护等	生化诊断	手术治疗		技术培训	人力配置
	器官功能替代	免疫诊断	心理治疗			TISS 评分
	ECMO、CRRT 等	基因诊断	物理治疗			OMEGA 评分等
						投入产出
基地	儿科重症监护	影像中心	层流病房	神经康复室	危重儿转	研究小组
	病房 (PICU)	同位素	数字减影	电生理室	运中心	
	新生儿重症监护	中心	(DSA)			
	病房 (NICU)	检验中心	空气洁净			
	早产儿监护	基因中心	系统			
	病房 (PIICU)		PICU/NICU			
意义	监测、维护、替代脏器功能, 稳定生理体征, 争取抢救时间, 拯救患儿生命	明确病因、病理诊断, 保证治疗的放矢	针对病因, 治本疗根	危重病儿救治存活后生活质量的保障, 危重病医学的支撑和出路所在	充分利用危重病医学资源, 放大危重症基地功效, 为更多患儿提供服务	评价 ICU 环境、设备、方法的技术适宜性和经济合理性。提供决策依据

五、PCCM 与儿科学各三级学科的关系

PCCM 是一门跨专业新型边缘学科。如图 1-2-3 所示, 其与儿科学各三级学科相互交叉渗透, 涵盖儿科所有系统疾病危及生命安全阶段的内容。与传统学科不同, 危重病医学摆脱单一器官概念的束缚, 主要研究器官与器官、器官与组织之间的相互关系; 患者的整体性在实际工作中体现得更具体化。但危重病的治疗干预要与原发病的控制相结合, ICU 的工作要与相应的专科相配合。ICU 为危重病儿原发病治疗创造了机会和可能性, 同时, 原发病的专科治疗又是危重病根本好转的基础, 此配合相得益彰, 为 ICU 发展的关键。

特别要指出的是 PCCM 与小儿急诊医学的关系。由于我国的 ICU 的兴起源自急诊医学, 按照“院前急救、急诊室、ICU”三阶段的急诊工作模式, PCCM 被视为小儿急诊医疗体系最后的环节。但事实上, 从工作性质看, 急诊医学的核心工作部门是急诊部 (科、室), 属于现代医院为处置需立即就诊的患者而从门诊分离出的一个必要的接诊部门, 其工作重心应该是优化紧急处理有急诊需求患者的工作程序。从患者性质看, 不否认在需要立即处置的