

新生儿 重症监护 治疗学

XINSHENGER

ZHONGZHENG

JIANHU

肖 昕 周晓光

主编

ZHILIAOXUE



新生儿重症监护病房
仪器监护技术
仪器诊断技术
穿刺与插管技术
临床治疗技术



江西出版集团
江西科学技术出版社

新生儿重症监护治疗学

XINSHENGER ZHONGZHENG
JIANHUZHILIAOXUE

主 编: 肖 昕 周晓光

副主编: 农绍汉 周 静

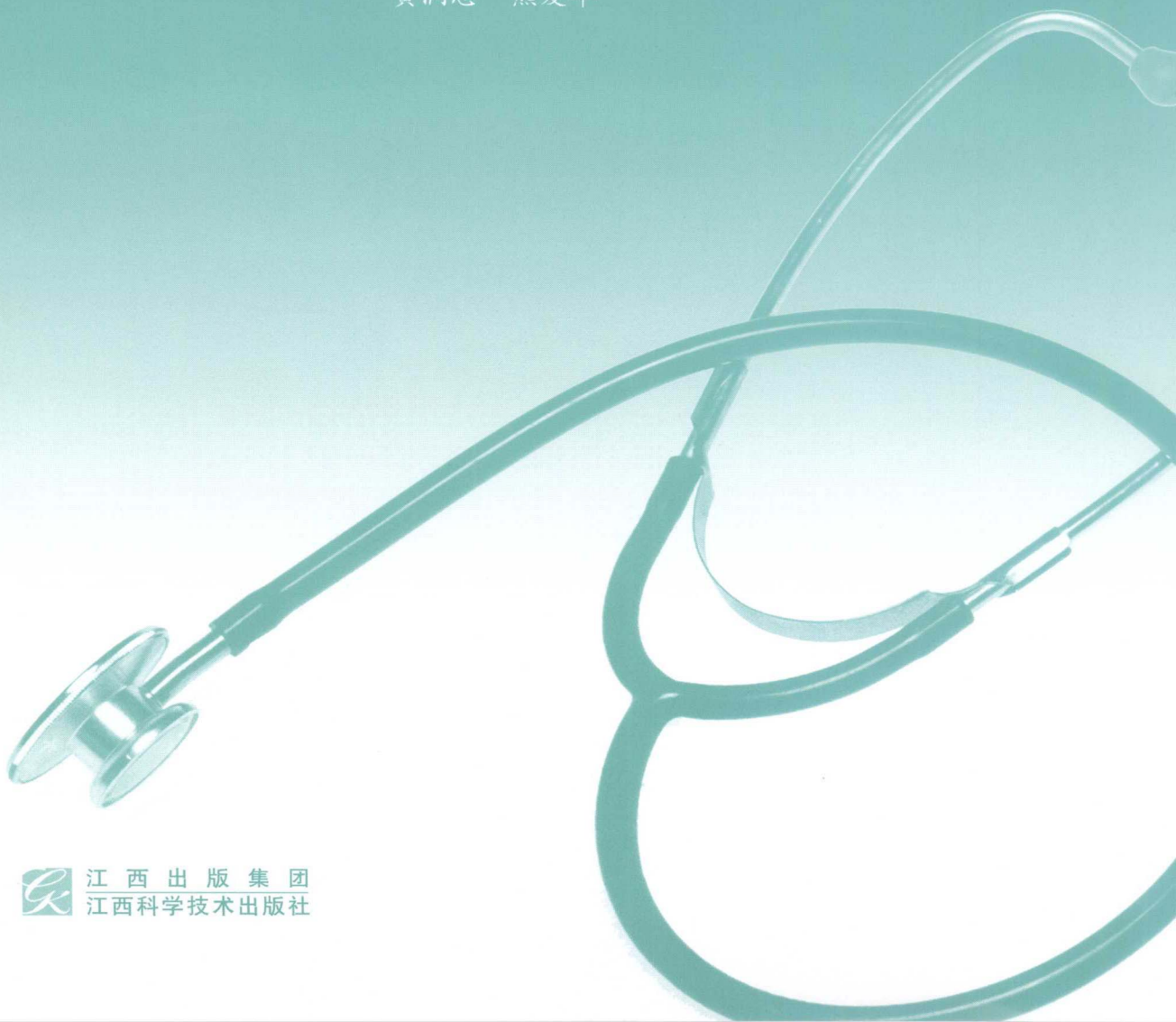
编 者: (按姓氏笔画排序)

朱秀顺 农绍汉 李建文 张 宁

肖 昕 肖钢明 麦智广 周 宇

周晓光 周 静 郝 虎 柳国胜

黄润忠 熊爱华



江西出版集团
江西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

新生儿重症监护诊疗技术/肖昕,周晓光主编. —南昌:江西科学技术出版社, 2008. 8

ISBN 978 - 7 - 5390 - 3348 - 8

I. 新… II. ①肖…②周…③农… III. ①新生儿疾病:险症—监护(医学)②新生儿疾病:险症—诊疗 IV. R722.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 086305 号

国际互联网(Internet)地址:

<http://www.jxkjcs.com>

选题序号:KX2005049

图书代码:X08055 - 101

新生儿重症监护诊疗技术

肖昕 周晓光 主编

出版	江西出版集团·江西科学技术出版社
发行	
社址	南昌市蓼洲街2号附1号
	邮编:330009 电话:(0791)6623491 6639342(传真)
印刷	南昌市红星印刷有限公司
经销	各地新华书店
开本	787mm×1092mm 1/16
字数	236千字
印张	20.25
版次	2008年9月第1版 2008年9月第1次印刷
书号	ISBN 978 - 7 - 5390 - 3348 - 8
定价	68.00元

(赣科版图书凡属印装错误,可向承印厂调换)

前言

20 世纪 70 年代以前,新生儿学的临床和科研工作重点主要放在感染性疾病的诊疗、母婴血型不合溶血病的预防和先天代谢性疾病的筛查等方面;20 世纪 80 年代初,发达国家和地区普遍建立了新生儿重症监护中心 (Neonatal Intensive Care Unit, NICU),其管理系统、转运系统、监护系统、微量血检测系统和各种诊疗技术等日趋完善,使得重症新生儿的围产期死亡率和后遗症发生率明显降低。国外资料表明:建立 NICU 后,出生体重为 1001~1500g 的极低出生体重儿 (Very Low Birth Weight, VLBW) 存活率已高达 80%~90%; 出生体重 501~1000g 的超低出生体重儿 (Extremey Low Birth Weight ELBW) 存活率也上升到 30%~50%。建立 NICU 之前,VLBW 儿存活者中,其后遗症发生率高达 70%,而建立 NICU 后,其后遗症发生率降至 10% 以下。

围产期新生儿死亡率的高低是衡量一个国家医疗卫生水平的重要指标之一。我国人口众多,每年有数百万新生儿出生,但新生儿死亡率较高。因此,提高新生儿医护人员的业务水平,以期降低新生儿死亡率,是当务之急,也是必要良策。近年来,包括 NICU 在内的新生儿学在我国日益受到重视,发展迅猛,在全国各大大专业医院已初步建立了独立的新生儿学科和 NICU,专业队伍已基本形成。但值得注意的是,尽管新生儿专业人员的诊疗技术水平在不断提高,但目前在全国范围内的发展尚不平衡,在基层医院,甚至不少综合医院,对日新月异的新生儿重症监护诊疗技术尚未能在广大儿科和产科医务工作者中推广、普及和提高。鉴于此,我们特编写这本《新生儿重症监护治疗学》,以期在有关医务人员的培训,提高其解决临床实际问题、促进新生儿重症监护诊疗技术的推广、普及和提高方面有所裨益。

本书主要介绍仪器监护、诊断技术、穿刺插管技术、临床治疗技术和特殊药物治疗法,以及药物浓度监测等,重笔落在 NICU 的临床治疗新技术上,包括氧气疗法、持续气道正压通气、高频通气、液体通气、肺表面活性物质替代疗法、一氧化氮吸入疗法、体外氧合膜疗法、血液净化治疗、换血疗法、成分输血、骨髓输液、保温技术及全肠道外营养等。全书在介绍和借鉴国外的先进技术的同时,考虑了中国的国情和中国新生儿在某些病理生理方面的特点,力求全面反映国内外新生儿重症监护领域的最新进展,注重理论联系实际,面向临床,把科学性、实用性和可操作性有机地结合在一起。总之,希望为我国新生儿重症监护工作的发展发挥积极作用。

肖昕 周晓光 农绍汉

2006 年 12 月于广州

序 一

几年来,我有机会多次去广东省,认识了一群天资聪颖、勤奋好学的年轻新生儿科医生,他们孜孜不倦,敬业乐业,工作认真,专业水平高,使我觉得江山代有才人出,长江后浪推前浪。有了这群接班人,新生儿医学的发展必定前途一片光芒。

《新生儿重症监护治疗学》一书,经过短短一年就能够面世,也证明这群年轻医生的工作效率和干劲。

本书辑录了常见新生儿重症监护、诊断和治疗等技术,介绍了仪器监护、诊断技术、穿刺技术、插管技术、临床治疗技术各系统重症监护和药物疗法等,其中着重介绍了新生儿重症监护病房(NICU)的一些临床治疗新技术,如持续气道正压通气、机械通气、高频通气、肺表面活性物质替代疗法、一氧化氮吸入疗法、体外氧合膜疗法(ECMO)、液体通气、换血疗法、保温技术及胃肠道外营养等。这本书的出版必定对有关医务人员的培训大有裨益,能够有助于解决临床实际问题,促进新生儿重症监护诊疗技术的推广。

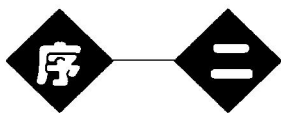
正如现代科学一样,新生儿医学也是与时俱进,医疗水平和基础科学日新月异、突飞猛进。因此,寄望编者及同僚能够时加复审,定期编写再版,引进更新的技术与知识,提高专业水平,使围产儿死亡率大大降低,以此作为目标,任重道远啊!

本书作者大都是暨南大学前副校长冯泽康教授的研究生,学生们都学有所成,并在医学界作出了一定贡献。他不愧教导有方,名师出高徒,我也以能够和冯教授成为挚友深感光荣,借此向他致敬。

《新加坡医学杂志》副主编
新加坡竹脚医院高级儿科顾问
原新加坡国立大学医学院副院长

何乃强

2008年6月



新生儿学在儿科学和围产医学中占重要位置,而新生儿重症监护(Neonatal Intensive Care Unit, NICU) 是新生儿学的主要组成部分。NICU 的理论和实践日新月异,只有不断汲取新的知识,才能顺应现代新生儿医学发展的潮流。由肖昕、周晓光、农绍汉等几位医生编著的《新生儿重症监护治疗学》,经过一年多的辛勤耕耘,现已付梓出版。展读之余,感其内容系统新颖、条理分明、实用性和可操作性强。作者在编写该书时,参考了大量国内外最新书籍和近期有关文献,并结合国内的具体情况和经验,阐述新生儿危重症的监护和诊疗过程中所涉及到的主要问题,理论联系实际,重点介绍了其中切实可行、比较成熟的诊疗方法,具有很高的学术价值和临床应用价值,反映了当代 NICU 的治疗水平。

本书大部分作者是三四十岁的年轻人,在国内外高等医学学府和附属医院经过了严格正规的临床医学博士、硕士训练或 NICU 临床进修,基本功扎实,对新知识、新技术接收快,其中不少章节数易其稿,补充最新内容,并将各自专业领域的一些研究体会融入书中,力求内容翔实,精益求精。

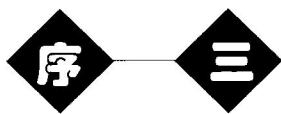
此书问世,相信将裨益于医林,并希望受到儿科同仁的欢迎,同时也为儿科、新生儿科、产科医务人员及医学院高年级本科生、研究生提供了一本较为实用的临床工具书,相信将在新生儿重症监护新技术的开展和推广中发挥重要作用。

新人辈出,后生可畏,有感于此,不辞一序。

暨南大学前副校长
暨南大学儿科教授

冯泽康

2007年3月于广州



急救医学是一门新兴学科,我国新生儿急救医学的历史虽不长,但发展迅猛。自20世纪80年代以来,国内不少医院相继建立了不同规模的新生儿重症监护病房(Neonatal Intensive Care Unit, NICU),并配备了现代化的急救与监护设备,培训了不少新生儿急救专业人员,从而大大促进了我国新生儿危重症急救水平的提高,使我国围产新生儿病死率明显降低。进入21世纪,随着现代科学技术的飞速发展,新生儿急救医学也必将得到更快的发展。因此,加强新生儿急救医学的学术交流,提高新生儿急救专业人员的医疗、护理技术水平,是发展我国新生儿急救医学的关键之一。

目前,国内介绍新生儿重症监护技术的书籍还不多。由肖昕、周晓光、农绍汉医生主编的《新生儿重症监护治疗学》一书的出版,为广大的儿科、新生儿科、产科医护人员及医学院高年级本科生、研究生提供了一本较为实用的新生儿临床医学工具书。

这本书概括地介绍了新生儿重症监护病房的建立和机体各系统的监护要点,全面而系统地介绍了新生儿危重症监护技术、诊断技术、穿刺技术、插管技术和临床治疗技术。并且结合国内外进展,重点介绍了常频机械通气、高频通气、肺表面活性物质替代疗法、一氧化氮吸入疗法、液体通气、体外氧合膜疗法、全肠道外营养等现代治疗技术。本书在力求突出科学性和实用性的特点下,涵盖了新生儿重症监护所涉及的主要问题。作者在搜集、整理资料和编写过程中,注重汲取国内外先进技术和经验,既介绍了国外最新进展,也融入了国内重症监护的经验和特点,同时还结合了自己的实践经验。因此,此书具有内容全面、新颖、可读性与可操作性强的特点。

我相信,这本书的出版,对促进我国新生儿重症监护技术的发展起到积极的推动作用。

中南大学附属湘雅医院儿科教授

虞佩兰

2007年3月于长沙

目 录

第一章 新生儿重症监护病房 (NICU)	(1)	第二节 B 型超声诊断	(43)
第一节 NICU 的建立	(1)	第三节 超声心动图	(45)
第二节 NICU 的设计与设备	(2)	第四节 心电图检查	(52)
第三节 NICU 人员的组成与培训	(6)	第五节 脑电图检查	(54)
第四节 NICU 的医院感染与控制	(7)	第六节 X 线计算机体层摄影	(56)
第五节 NICU 的收治对象	(10)	第七节 磁共振成像	(58)
第六节 NICU 的管理与医疗常规	(11)	第四章 穿刺与插管技术	(61)
第七节 新生儿转运	(13)	第一节 血样采集	(61)
第二章 仪器监护技术	(19)	第二节 经皮外周静脉插管术	(66)
第一节 心电监护	(19)	第三节 经皮中心静脉导管插入术	(67)
第二节 呼吸监护	(21)	附:静脉留置针技术	(71)
第三节 体温监护	(22)	第四节 经皮外周动脉插管术	(72)
第四节 动脉血压监护	(23)	第五节 脐血管插管术	(74)
第五节 经皮血氧饱和度监护	(26)	第六节 气管插管术	(79)
第六节 经皮血气监护	(27)	第七节 鼻胃插管术	(83)
第七节 无创心功能监测	(29)	第八节 鼻肠插管术	(84)
第八节 肺功能监测	(31)	第九节 肛门直肠插管术	(86)
第九节 颅内压监测	(32)	第十节 胸腔穿刺及引流术	(87)
第十节 胃张力计监测	(37)	第十一节 腹腔穿刺术	(88)
第三章 仪器诊断技术	(38)	第十二节 腰椎穿刺术	(89)
第一节 X 线检查	(38)	第十三节 骨髓穿刺术	(91)
		第十四节 侧脑室穿刺术	(91)
		第十五节 硬脑膜下穿刺术	(92)

第十六节 后囟穿刺术	(93)	第二十三节 胸部物理疗法 ...	(202)
第十七节 心包腔穿刺及引流术	(93)	第二十四节 血液气体分析与酸碱平衡	(204)
第十八节 耻骨上膀胱穿刺术	(94)	第二十五节 高压氧治疗	(211)
第五章 临床治疗技术	(96)	第二十六节 抗生素治疗	(214)
第一节 新生儿窒息复苏	(96)	附:新生儿耐药菌感染及防治对策	(222)
第二节 胸外心脏按压术	(107)	第二十七节 治疗药物监测 ...	(224)
第三节 氧气疗法	(109)	第二十八节 退热疗法	(229)
附:早产儿治疗用氧和视网膜病变防治指南	(113)	第二十九节 选择性头部亚低温疗法	(231)
第四节 持续气道正压通气 ...	(115)	附表 新生儿常用药物	(234)
第五节 常频机械通气	(118)	附录一 新生儿缺氧缺血性脑病诊断标准	(258)
第六节 高频通气	(127)	附录二 欧洲和加拿大肺表面活性物质临床应用指南和建议	(260)
附1:呼吸机的消毒	(132)	附录三 新生儿败血症诊疗方案	(265)
附2:呼吸机的保养与维护	(134)	附录四 新生儿黄疸干预推荐方案 ...	(269)
第七节 液体通气	(136)	附录五 新生儿肺出血的诊断与治疗方	(273)
第八节 肺表面活性物质替代疗法 ...	(138)	附录六 新生儿危重病例评分法(草案)	(275)
第九节 一氧化氮吸入疗法 ...	(143)	附录七 新生儿心力衰竭的常见病因、诊断及治疗	(277)
第十节 体外膜氧合疗法	(146)	附录八 中国新生儿营养支持临床应用指南	(282)
第十一节 腹膜透析	(152)	附录九 新生儿听力筛查技术规范 ...	(289)
第十二节 血液净化治疗	(155)	附录十 早产儿管理指南	(292)
第十三节 连续性肾脏替代治疗	(158)	附录十一 早产儿治疗用氧和视网膜病变防治指南	(299)
附:CAVH、CAVHD的使用	(162)	附录十二 《新生儿窒息复苏教程》新旧复苏方法变更要点	(302)
第十四节 换血疗法	(163)	附录十三 新生儿窒息复苏指南(2007年北京修订)	(304)
附:全自动同步换血疗法	(167)	附录十四 新生儿常频机械通气常规	(311)
第十五节 成分输血	(170)		
第十六节 液体疗法	(175)		
附:微量泵的使用	(181)		
第十七节 骨髓输液	(181)		
第十八节 体温调节与保温技术	(183)		
第十九节 胃肠道外营养	(189)		
第二十节 微生态治疗	(197)		
第二十一节 光照疗法	(198)		
第二十二节 超声雾化吸入疗法	(201)		

第一章 新生儿重症监护病房

新生儿重症监护病房(Neonatal Intensive Care Unit, NICU),是一个装备有现代化诊疗监护仪器设备,拥有雄厚的新生儿专科医疗技术力量,合理配备有经过严格专门训练的各级医护人员,对危重新生儿进行精细监护和强有力治疗与护理的场所。它通过集中使用先进的诊疗监护技术,对危重新生儿的人体信息进行系统而连续的动态监测,及时准确地发现病情变化,为诊断和治疗提供客观可靠的依据,从而保证危重新生儿得到及时合理的诊治。随着 NICU 的建立和发展,危重新生儿得到了高质量的治疗与护理,使其病死率明显降低。NICU 已成为围产医学进展和儿科现代化的重要标志之一。

第一节 NICU 的建立

由于对建立 NICU 的医院技术要求较高,即能处理各种危重疾病和异常情况,并且投资大,技术、仪器及设备更新也快,因而不可能在所有医院建立。为保证各级医院的危重新生儿均能得到及时合理的诊治,为合理配置和充分利用卫生资源,所以在一定的区域内只能选择有条件的医院建立 NICU。国外提出建立 NICU 的评分标准(表 1-1),有人认为总分达 25 分以上的医院才具备建立 NICU 的条件,国内外通常将 NICU 建立在产科和新生儿科规模较大的医院或围产中心。在此基础上,建立区域性新生儿救护网和高效率的危重新生儿急救转运系统(Neonatal Emergency Transport Service, NETS),从而形成区域性危重新生儿抢救中心,负责对下级医院的业务指导、院外会诊及危重患儿的抢救、进入产房参加高危儿的抢救、承担危重新生儿的转运,并接纳本院和外院转诊来的危重新生儿。这样才能最有效地利用本地区卫生资源,保证危重新生儿在发病现场、转运途中、就近基层医院或 NICU 能得到及时、合理的监护和治疗,不断提高危重新生儿救治水平。

表 1-1 NICU 建立的评分标准

项 目	评 分		
	2 分	1 分	0 分
患儿: 护士	1:1 ~ 2:1	2:1 ~ 4:1	<4:1
护士培训	经常化、系统化	非经常化、系统化	跟班制
主管医师	新生儿科医师	儿科医师	非全日在医院工作
外科医师	随叫随到	24h 会诊	非全日有外科医师
呼吸管理	麻醉医师负责	呼吸治疗师负责	非全日专业医师负责

续表 1-1

项 目	评 分		
	2 分	1 分	0 分
新技术应用	跟上最新进展,并有科研工作或革新	知晓但无应用和革新	未掌握和应用
呼吸器应用	NICU 医生使用呼吸器	需由专业人员完成	需请院外专业人员
呼吸器及监护仪器	按需添置而不受限制	每 4 人 1 台呼吸器和 1 台心脏监护仪	更少
监护的种类	有呼吸、心电、血压、体温和 CVP 监护	缺少 1 种	缺少 2 种或以上
设备的种类	每床均有电源、氧、空气、空氧混合仪、吸引器和备用电源	缺少 1 种,无备用电源	缺少 2 种或以上
监护仪使用	所有危重患儿	重症 RDS 及外科术后	最危重患儿
X 线摄片	NICU 有移动 X 线机,在病房摄片	在放射科摄片,很快得到结果	在放射科摄片,但不常用
血气分析	NICU 有血气分析仪,立即完成	任何时候均能在 15min 内获得结果	较慢
患儿转运	双程转运	单程转运	无转运制度
统计分析	资料齐全,应用计算机	有部分统计资料	统计资料

第二节 NICU 的设计与设备

【NICU 的规模】

NICU 病床数应根据本院新生儿入院人数、病种分布、死亡情况、本地区新生儿出生人数和危重新生儿转诊人数等因素来确定,一般认为以设置 10~20 张病床最为合适,病床数在 20 张以上的宜分区管理。这样,既能充分发挥医护人员的作用,又可提高仪器设备使用率,获得最好的社会效益和经济效益。NICU 应经常有 20% 的空床,以便于随时接收危重患儿。在确定 NICU 床位时,还应考虑应用呼吸器和不应用呼吸器的床位比例,以 7:3 较为适宜。

【NICU 的布局】

NICU 是医院内一个独立的病区,有自己独立的出入门户和可以控制的环境,应与新生儿病房、产房、婴儿室或母婴同室病房相邻近,若与手术室、急诊室、化验室和放射科靠近则更为理想。为避免空气传播疾病,病室内最好装有空气调节器,定期更换室内空气;有条件者可设置层流空气装置,病室为封闭式,空气经天花板上的大量小孔垂直向地面排出,这样可明显减少因空气污染所致院内感染的发生。理想的 NICU 应包括 3 个等级的护理区,即:

①加强护理区(监护病房),收治来自产科或由其他医院转运来的危重新生儿;②中间护理区(观察病房),收容经加强护理区处理后,病情已好转并脱离危险、急性情况已稳定和呼吸机已撤离仅需低浓度吸氧的患儿;③低级护理区(恢复病房),接受已进入恢复期待出院的患儿。NICU 尚需设立隔离病房,主要收治具有传染性细菌或病毒感染的新生儿。另外, NICU 还需有小型实验室等其他辅助用房。

(一)监护病房 由抢救单位组成,一个抢救单位包括一个抢救床位、一个生命岛和一套重症监护仪器设备(包括生命信息监测系统和生命支持系统)等,是 NICU 最基本的构成单位,它可以给危重新生儿连续地提供生命体征监护和生命支持。基本设备包括辐射抢救台、保暖箱、心电监护仪、吸引器、复苏囊、输液泵及呼吸器等。每一抢救单位占地面积约需 $8 \sim 10\text{m}^2$,每张床三个周边应间隔的距离都应有 1m ,中间通道的宽度也应有 1m 。监护病房床位安排,有集中式和分散式两种布局。

1. 集中式。是将所有抢救单位集中在一个大间的病房内,病房中央部位可设立中心监护台,既便于临床观察,又仅需要较少工作人员;缺点在于噪音影响大,工作人员步行活动过多,易引起交叉感染。

2. 分散式。是将所有抢救单位分散于几个小间内,每小间安排 $2 \sim 4$ 个抢救单位,各小间之间用玻璃墙分隔,可减少噪音影响和工作人员步行活动,有利于观察和护理病人,也可减少交叉感染机会。

(二)恢复期病房 NICU 抢救床位占有日一般平均为 6d 。为保证抢救床位的周转,充分利用仪器设备和人力资源,应设立恢复期病房,一方面可让出抢救床位供危重患儿抢救用,另一方面对恢复期患儿可继续进行观察和治疗。恢复期床位数应与抢救床位相等或更多,可占 $1 \sim 2$ 间病房。

(三)隔离病房 为避免交叉感染,应设立 $1 \sim 2$ 间隔离病房,供特殊使用。需要隔离的病人主要有:呼吸道感染病,新生儿腹泻,破伤风,性传播疾病如淋病、梅毒、HIV 感染等,外科术后病人等。

(四)辅助用房

1. 医生办公室。每个医生应有一张办公台,供书写医疗文件、学习等使用。
2. 护士办公室。护士工作台常设在病房内。
3. 会议室。NICU 可设一小型会议室,供病例讨论、业务学习用。
4. 治疗室。配备有层流过滤装置的配药台,供配制输液等药品用。
5. 小型实验室。应配备血气分析仪、微量血糖测定仪、微量胆红素测定仪、微量电解质测定仪、血细胞计数及红细胞压积测定仪等,并由医生或护士操作,即时出结果,以便有利于临床抢救。
6. 消毒室。供仪器设备及抢救用品清洗消毒用。
7. 仪器室。用于存放已消毒、待用的仪器设备。
8. 储藏室。可存放备用物品、杂物。
9. 工作人员休息室、值班室、卫生间。
10. 家属接待室。

【NICU 的设施与设备】

(一)环境要求

1. 光线。NICU 必须有充足的光线,治疗区的亮度应达到 101.9cd(100 支烛光),并且在需要时可以调节亮度。
2. 温度与湿度。室内温度保持在 24~26℃,并可根据需要调节;相对湿度保持在 40%~60% 之间。
3. 空气。保持室内空气清新,除经常换气外,空气压力应稍高于室外,以防污染空气进入室内,但应避免穿堂风。一般可采用层流装置清洁空气。
4. 内墙颜色。病区内墙应刷成白色或浅灰色,可减少工作人员的错觉。
5. 噪音。病区噪音强度一般不超过 75 分贝,应经常监测室内噪音强度,避免噪音过大对患儿病情及工作人员情绪造成影响。
6. 通道。病区通道应保持通畅,尤其应保证 NICU 到产房、手术室和急诊室的通道(包括电梯)畅通。另外,NICU 还应设立应急通道,以备紧急情况疏散用。

(二)NICU 病区设施

1. 中心监护台(或护士工作台)。设在病区中央位置,由中心监护系统、计算机数据系统等组成,每天有专人负责。通过中心监护系统的电视屏幕,可以显示每一个床边监护仪荧光屏上的图像和数据,当床边监护仪报警时中心监护系统同时发出报警并留下记录,以便及时向医生、护士发出指令。在采用计算机管理的医院里,中心监护台上的计算机数据系统可供医护人员随时查阅患儿当天或过去所有的病案、检查资料及医疗费用情况,也可查阅药房现有药品、辅助检查正常值等资料。
2. 中心供气设备。条件完备的 NICU,氧气、压缩空气和负压吸引都由中心供应。其优点有:①安全方便;②氧源供应稳定,不必担心更换氧气时患儿吸入氧浓度的波动;③可减少室内的噪音,避免工作人员疲惫;④不需搬运氧气瓶,有利于消毒隔离。如果无中心供气设备,可用氧气瓶、空气压缩机及电动负压吸引器代替。
3. 洗手站。洗手是 NICU 预防感染最重要的措施,因此,每个 NICU 均应重视洗手、干手设备的配置。一般医院多采用感应式或脚踏式自来水洗手,以及感应式烘干机将手烘干,可避免洗手后再关水龙头造成污染。

(三)抢救单位设备 每一个抢救单位由以下四部分构成:

1. 抢救床位。多采用远红外线辐射加热床或暖箱。
2. 生命岛。是指抢救床旁有很多分格和架子的大柜,患儿抢救所需物品全部定点定位集中存放在大柜中,生命岛中存放抢救所需的各种医护用品,如各种监护仪、电极及其传感器、抢救药物(肾上腺素、多巴胺和阿托品等)、各种型号的注射器、取血针头、喉镜及气管内导管、面罩、呼吸机连接管、一次性气管内吸痰管及口咽部吸痰管、脐血管插管包、中心静脉插管包及胸腔穿刺、引流包,一次性手套、一次性注射器、体温计、尿布、敷料、胶布、消毒棉签、试管、酒精、碘酒等消毒液、衣物、尿布、各种纪录用纸和化验单等,而且每天应有专人负责检查和补充已消耗的物品。生命岛的设立需方便取物,为抢救赢得宝贵时间,物品专人专用可避免交叉感染。
3. 抢救设备。主要有:①心电、呼吸及体温监护仪;②血压监护仪,可采用有创或无创

血压监护仪;③经皮氧分压和二氧化碳分压监护仪;④脉搏氧饱和度监护仪;⑤呼吸器;⑥复苏囊、面罩、头罩、空气氧气混合器、湿化器及氧浓度测定仪;⑦吸引器;⑧输液泵;⑨小型按摩器。

4. 气源、电源装置。在抢救床边的墙壁上设有气源及电源装置,包括氧气源 2 个、压缩空气源 2 个、负压吸引源 2~3 个、电源插座 10~12 个,其中 1 个是能插入 X 线机的插座,另 1 个接安全电源以专供呼吸器使用。NICU 的电源应有两套供电线路,一套线路由市电供应,另一套线路由医院自行发电供应,以便在市电供应产生故障时仍能保证电力供应。

(四)其他设备 包括床边 X 光机、床边超声诊断仪、颅内压监护仪、蓝光照射灯或光疗箱、紫外线消毒灯、臭氧消毒仪、婴儿体重称、婴儿沐浴器、急救车,以及转运暖箱和各种附属设备等,这些设备均可在 24h 内随时使用。表 1-2 列举了具有 10 张床位的 NICU 所需主要仪器种类及数量。

(五)仪器使用者的要求 NICU 的仪器主要由医生和护士具体操作,这些人员在进入 NICU 工作之前,必须接受过仪器使用的专门培训,达到如下要求后方可使用仪器,未经培训者,一律不允许接触仪器。

1. 熟练掌握呼吸机的性能、操作方法和使用原则。
2. 熟练掌握数字体温计、心电监护仪及经皮氧分压测定仪等监护仪器的使用。
3. 熟练掌握各种监护仪器的导线连接方法、各种监测指标的正常值和报警时间的限定值。
4. 能够分析常见的心电图等波形及其临床意义。
5. 了解仪器的消毒与保养。

(六)仪器使用期间的保养 仪器使用场所要求通风条件好,温度和湿度在规定的范围内;供电电压稳定,避免强电磁场的干扰。仪器运转过程中,值班护士要随时巡视,注意仪器工作时的声音、温度是否正常。仪器报警时,应及时查明原因,如发现异常,应及时请专业维修人员修理。使用频繁的仪器,如复苏囊、喉镜等应每天检查,其他仪器可每周定期检修 1 次,始终使仪器保持在最佳状态。

表 1-2 10 张床位的 NICU 所需主要仪器种类及数量

种 类	数 量	
	备配呼吸器的床位(7 张)	不备配呼吸器的床位(3 张)
呼吸器	7	-
抢救台(开放暖箱)	7	-
封闭暖箱	-	3
持续体温监测仪	7	3
心率、血压和呼吸监护仪	7	-
氧浓度监护仪	7	3
脉搏氧饱和度仪	7	3
经皮氧分压监护仪	7	1
经皮二氧化碳分压监护仪	7	1
输液泵	14	6
注射式输液泵	14	6
光疗箱	7	3

第三节 NICU 人员的组成与培训

【人员编制】

NICU 工作人员的编制取决于其规模,主要通过医生和护士对危重新生儿进行各种检查治疗和护理操作所需的累计时间,以及与医生和护士每周实际工作时间之间的比较而定。一般认为,NICU 的人员编制,医生与患儿、护士与患儿之比分别为 1:2 和 2.5:1.0,以保证 24h 均有专职医生在病室工作,以及保证无论白班还是夜班,在岗护士和患儿的比例总是 1:1。

【人员组成及职责】

NICU 收治的是危重新生儿,特别要求有一支业务水平高、训练有素和具有高度责任心的医护队伍。NICU 工作人员包括医生、护士及其他辅助人员。

(一)医生 对于在 NICU 工作的医生,除要求具有坚实的医学基础理论和临床实践经验外,还应掌握各种复杂的监护仪器使用及临床监测参数的纵横分析。一般情况下,由 1 名具有副高或副高以上职称的医师担任 NICU 主任,主管 NICU 的日常行政、业务、科研和培训;从事新生儿专科的主治医师和高年资的住院医师是 NICU 相对固定的人员,负责日常医疗工作和对下级医生(轮转医生和进修医生)的指导,还需参加一定的科研工作;轮转医生和进修医生每半年轮转一次,在上级医师指导下完成日常各项医疗工作,并具备对各种危重情况的应急处理能力。

(二)护士 进入 NICU 工作的护士由正规护士学校毕业,从事临床护理工作 2 年以上,并经过 NICU 的业务培训,掌握各种护理技术,具有判断病情变化的能力,能正确使用各种监护仪器及准确无误地记录各种数据。由 1 名具有主管护师职称的护士担任护士长,配合主任管理 NICU,负责检查和指导 NICU 的护理工作,组织护理人员岗位培训工作。另外,还下设副护士长 1~2 名,以协助护士长的行政工作、日常护理和仪器的管理。护师负责对床边护士进行技术指导和业务教学。

(三)辅助人员 其职责是配合医务人员完成对患儿的诊断和治疗工作。

1. 化验技术员。NICU 内因拥有小型化验室,配备常用的快速微量检验设备,如血气分析仪和血糖分析仪等,故应有化验员常驻,负责标本的检测和仪器的保养。

2. 放射技术员。NICU 内配备有移动式 X 线机,放射技术员需每日来 NICU 做常规摄片,24h 值班,当患儿病情变化或新患儿入院需摄片时,随叫随到。

3. 工程技术人员。必须 24h 值班,负责各种监护仪器的维修保养,以保证其正常运转。

4. 治疗师。在国外医院的 NICU,还有各种专职人员如呼吸治疗师负责 NICU 内所有的呼吸器的操作、使用和管理;高级营养师指导特殊患儿的喂养;抗生素专家会诊严重感染病例,指导抗生素的应用。

【人员培训】

由于 NICU 工作的特殊性和重要性,对将要在 NICU 上岗的医生和护士,必须接受一定时间的专门培训。又由于医学科学的不断发展、各种先进的监护仪器的不断推出及对生命重要脏器进行功能支持的手段不断更新,因此即使在 NICU 内工作的医护人员也应继续得到培训。

(一)医生培训 将一个普通儿科医生,培养成对新生儿学有坚实理论基础和实践经验的 NICU 医生一般需要 3 年时间。他们除了理论学习外,还须在实践中接受各种 NICU 常用医疗技术的培训。具体内容:①新生儿呼吸系统生理解剖及呼吸衰竭的病理生理机制;②新生儿气体交换和氧气疗法;③新生儿窒息复苏、心肺脑复苏;④新生儿水、电解质平衡紊乱分析及治疗;⑤新生儿常见呼吸系统疾病的诊治、机械通气及呼吸管理;⑥各种监护仪器的使用和数据纵横分析;⑦各种临床操作如浅动静脉穿刺、脐动静脉和中心静脉插管、胸腔穿刺引流、侧脑室穿刺、胸部物理疗法和换血疗法等;⑧新生儿常见病的诊疗,如新生儿缺氧缺血性脑病、寒冷损伤综合征、坏死性小肠结肠炎、休克、高胆红素血症、急性肾功能衰竭、极低出生体重儿和败血症等;⑨新生儿营养计算、液体疗法及全胃肠外营养;⑩危重新生儿转运技术等。培训方式可灵活多样,例如理论部分可采用自习的形式,操作部分可边讲边在患儿或模型上操作,各种新生儿危重病诊治的学习可以采取专题讨论结合临床病历进行。已在 NICU 工作的医生,培训重点则放在新进展和新技术的学习上,参加各项学术活动,如病例讨论、围产医学会议、尸体解剖及临床病理研讨会等。

(二)护士培训 由护士长、护师、主治医师或高年资住院医师任教,系统讲授 NICU 护理知识,并在医疗实践中给予指导。护士培训每 1~3 个月为一期,采用集中式或分散式的授课方式,因人(新、老护士)因需施教,不断轮番教育。培训主要包括:①新生儿护理技巧;②各种监护仪的使用;③新生儿气体交换和氧气疗法;④新生儿(尤其是低出生体重儿)的喂养和全肠道外营养;⑤新生儿高胆红素血症及光照疗法;⑥新生儿液体疗法和成分输血(输液泵的使用);⑦新生儿体温调节与保暖;⑧新生儿消毒隔离与感染控制等。

第四节 NICU 的医院感染与控制

医院感染(Hospital Infection)是指发生在医院内的一切感染,亦称医院获得性感染或医院内感染。国外报道 NICU 的医院感染发生率为 5%~25%,我国浙江报道为 11.4%,明显高于一般病房。虽然 NICU 的建立和发展使许多危重新生儿得到及时有效的治疗,死亡率也明显下降,有些病例又抢救成功,但最终却因医院感染而死亡,充分说明 NICU 的医院感染严重影响着抢救的成功率和存活率。因此,要降低 NICU 的医院感染发生率,避免发生医院感染暴发流行,必须做好医院感染的监测与控制。

【发病因素】

(一)免疫功能低下 新生儿(尤其是早产儿)特异性和非特异性免疫功能均不成熟,属

于易感人群。在 NICU 的新生儿多患有严重疾病,且伴有程度不同的多器官功能不良或衰竭,使免疫功能进一步降低,容易导致内源性或外源性感染。

(二)监护治疗措施的应用 对危重新生儿使用侵入性的监护或治疗措施,如各种有创监护措施、气管插管、呼吸机的应用、反复吸痰、血管内置管、留置引流管等,均可破坏人体正常的防御机能,容易导致医院感染。

(三)抗生素的广泛应用 由于长期应用广谱抗生素,破坏了人体生态平衡,导致人体正常菌群失调和耐药菌株的增加,增加二重感染的机会,更易于致病性菌株的定植。临床常见的医院感染有鹅口疮、肺炎、泌尿系感染、败血症等。

(四)不良的 NICU 环境 NICU 的不良环境是造成新生儿医院感染的重要因素,如探视者及非本室工作人员随意出入 NICU、室内过于拥挤、室内空气及各种医疗器械消毒不严、工作人员繁忙或抢救时常忽视洗手等,均容易引起医院感染。

【病原学特点】

在 NICU 中,引起医院感染的常见病原体为细菌、病毒和真菌。在细菌感染中又以革兰阴性杆菌为主,如假单胞菌属、埃希大肠杆菌、克雷白菌属及肠杆菌属等。革兰阳性球菌较少,但金黄色葡萄球菌(尤其是耐甲氧苯青霉素的金黄色葡萄球菌)、凝固酶阴性葡萄球菌、肠球菌及 B 族溶血性链球菌等有增多趋势。在病毒感染中以呼吸道合胞病毒、流感病毒、副流感病毒及轮状病毒最为常见。在以上各种真菌中以白色念珠菌最为常见。

【传播途径】

(一)接触传播 最常见的传播途径为直接接触、间接接触或飞沫传播。

1. 直接传播。通过医护人员的手在进行医疗护理操作时造成医院感染,是接触传播的主要方式,常引起新生儿皮肤脓疱疮、脐炎、眼结膜炎,甚至败血症。

2. 间接传播。如表皮葡萄球菌易通过血管内导管进入血流,铜绿假单胞菌常通过湿化瓶、呼吸机管道进入患儿下呼吸道引起感染。另外,亦可造成患儿感染。

3. 飞沫传播。传染源与患儿密切接触时可通过飞沫传播,从而引起呼吸道感染,如呼吸道合胞病毒感染。

(二)空气传播 患儿通过吸入悬浮在空气中的含有病原体(如结核、水痘、麻疹及流感等)的小微粒或尘埃后,可发生感染。

(三)共同媒介传播 由于水、牛奶、血液及其制品、药物等共同媒介受到病原体污染,可引起 NICU 感染暴发流行。比如,水和牛奶被沙门氏菌属污染后引起新生儿肠炎,血液及其制品被肝炎病毒污染而引起乙型肝炎、丙型肝炎,等等。

【感染控制】

(一)环境卫生管理

1. NICU 布局。NICU 是医院内一个独立的病区,有自己独立的出入门户和可以控制的环境。在 NICU 中,应严格划分清洁区和污染区,对特殊患儿隔离治疗。

2. 空气净化。有条件的 NICU 可安装空气层流装置,使进入室内的空气经过 10 万级的过滤器过滤。过滤器每半年清洗或更换 1 次,每月做 1 次空气微生物学监测,细菌含量 ≤