

全国普通高等教育临床医学专业 5+3 “十三五” 规划教材

供临床医学、预防医学、口腔医学
医学影像学、医学检验学等专业用

医院感染学

(第2版)

主编 郑文芳 邢玉斌

Nosocomiology

(2nd Edition)

江苏凤凰科学技术出版社
国家一级出版社 全国百佳图书出版单位



凤凰医学
Phoenix MedPub

全国普通高等教育临床医学专业 5+3 “十三五” 规划教材

供临床医学、预防医学、口腔医学
医学影像学、医学检验学等专业用

医院感染学

(第2版)

Nosocomiology

(2nd Edition)

主 编 郑文芳 邢玉斌

副主编 李 斗 任 南

编 委 (按姓氏笔画排序)

王 燕 (成都市公共卫生临床医疗中心)

田芳英 (山西医科大学)

邢玉斌 (中国人民解放军总医院)

任 南 (中南大学)

乔 甫 (四川大学)

李 斗 (山西医科大学)

陈明伟 (西安交通大学)

陈 萍 (成都市公共卫生临床医疗中心)

张 樱 (中国人民解放军总医院)

杨显斌 (长治医学院)

郑文芳 (长治医学院)

罗燕萍 (中国人民解放军总医院)

唐少文 (南京医科大学)

郭芳芳 (长治医学院)

秘 书 郭芳芳 (长治医学院)

图书在版编目(CIP)数据

医院感染学/郑文芳等主编.—2版.—南京:江苏凤凰科学技术出版社,2018.10

全国普通高等教育临床医学专业5+3“十三五”规划教材

ISBN 978-7-5537-9170-8

I. ①医… II. ①郑… III. ①医院-感染-医学院校-教材 IV. ①R197.323

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第082234号

医院感染学

总 策 划 樊 明 谷建亚
主 编 郑文芳 邢玉斌
责任编辑 钱新艳
责任校对 郝慧华
责任监制 曹叶平 方 晨

出版发行 江苏凤凰科学技术出版社
出版社地址 南京市湖南路1号A楼,邮编:210009
出版社网址 <http://www.pspress.cn>
照 排 南京前锦排版服务有限公司
印 刷 江苏苏中印刷有限公司

开 本 880 mm×1230 mm 1/16
印 张 11.75
版 次 2018年10月第2版
印 次 2018年10月第1次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5537-9170-8
定 价 34.90元

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

再版说明

“全国普通高等教育临床医学专业5+3‘十二五’规划教材”出版5年来,在40余所医学院校的推广使用中,得到了广大师生的普遍认可,对推进我国医学教育的健康发展、保证教学质量发挥了重要作用。为了更好地贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要》和《医药卫生中长期人才发展规划(2011—2020年)》,进一步响应教育部推进新的教学改革的号召,推动医学专业的学科发展,适应教育现状和实践的变化,凤凰出版传媒集团、江苏凤凰科学技术出版社在总结汲取上一版教材成功经验的基础上,再次组织全国从事一线教学、科研、临床工作的专家、学者、教授们,对本套教材进行了全面修订,推出这套全新版“全国普通高等教育临床医学专业5+3‘十三五’规划教材”。

本套教材包括基础课程、专业课程44种,部分教材还编写了相应的配套教材。其编写特点如下:

1. 突出“5+3”临床医学专业教材特色 本套教材紧扣“5+3”临床医学专业的培养目标和专业认证标准,根据“四证”(本科毕业证、执业医师资格证、住院医师规范化培训证和硕士研究生毕业证)考核要求,紧密结合教、学、临床实践工作编写,由浅入深、知识全面、结构合理、系统完整。全套教材充分突出了“5+3”临床医学专业知识体系,渗透了“5+3”临床医学专业人文精神,注重体现素质教育和创新能力与实践能力的培养,反映了“5+3”临床医学专业教学核心思想和特点。

2. 体现教材的延续性 本套教材仍然坚持“三基”(基础理论、基本知识、基本技能)、“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性、实用性)、“三特定”(特定的对象、特定的要求、特定的限制)的原则要求。同时强调内容的合理安排,深浅适宜,适应“5+3”本科教学的需求。

3. 体现当代临床医学先进发展成果的开放性 本套教材汲取了国内外最新版本相关经典教材的新内容,借鉴了国际先进教材的优点,结合了我国现行临床实践的实际情况和要求,并加以创造性地利用,反映了当今医学科学发展的新成果。

4. 强调临床应用性 为加快专业学位教育与住院医师规范化培训的紧密衔接,教材加强了基础与临床的联系,深化学生对所学知识的理解,实现早临床、多临床、反复临床的理念。

5. 强调了全套教材的整体优化 本套教材不仅追求单本教材的系统性和全面,更是强调了全套教材的整体优化,注意到了不同教材内容的联系和衔接,避免遗漏和重复。

6. 兼顾教学内容的包容性 本套教材的编者来自全国几乎所有省份,教材的编写,兼顾了不同类型学校和地区的教学要求,内容涵盖了临床执业医师资格考试的基本理论大纲的知识点,可供全国不同地区不同层次的学校使用。

7. 突出教材个性 本套教材在保证整体优化的前提下,强调了各教材的个性,技能性课程突出了技能培训;人文课程增加了知识拓展;专业课程则增加了案例导入和案例分析。

8. 各科均根据学校的实际教学时数编写,文字精炼,利于学生对重要知识点的掌握。

9. 在不增加学生负担的前提下,根据学科需要,部分教材采用彩色印刷,以提高教材的成书品质和内容的可读性。

本套教材的编写出版,得到了广大医学院校的大力支持,作者均来自各学科教学一线,具有丰富的临床、教学、科研和写作经验。相信本套教材的出版,必将对我国当下临床医学专业“5+3”教学改革和专业人才培养起到积极的推动作用。

第2版前言

随着医疗技术的飞速发展,大量介入性诊断、治疗技术普遍应用于临床。放疗、化疗以及抗菌药物的广泛应用,加之疾病谱的变化和人口老龄化程度的不断提高,使得医院感染的感染源、感染途径和易感人群等都发生了很大变化。医院感染的发生不仅给患者的治疗带来困难,也加大了医疗负担,这使得医院感染的预防和控制面临更大的挑战。

医院感染的预防与控制是保证医疗质量和医疗安全的重要内容。随着医院感染学科发展成为一门独立学科,并已形成了一门涉及临床医学、预防医学、医院管理学的学科体系,医院感染学教育的必要性、紧迫性变得尤为突出,已正式成为医药院校必设的重要课程。本教材全面系统地论述了医院感染学的内容。全书共分八章,介绍医院感染的基本概念、流行病学、引起医院感染的各种微生物、常用消毒灭菌技术、隔离预防技术、侵入性操作的预防、医护人员职业防护。特别强调预防为主,提出了包括控制和预防感染等一系列措施在内的科学体系。

本书的编写特点是:第一,以学生为主体,注重基础理论和基础知识的传授以及基本技能的培养,兼顾理论与实践的结合。第二,严格遵循循证的原则,参阅了国内外最新、最权威的循证医学依据,反映了国内外先进的感染控制理念、方法和技术。第三,依照近两年中华人民共和国国家卫生健康委员会颁布的医院感染卫生行业标准、指南进行了修订,体现了医院感染的标准化、规范化。修订后的教材遵从了原书的编写体例,修订的特色主要体现在对原有的错误和过时的内容进行了更新和补充。

我们深知医院感染学这门学科的形成与完善需要不断地研究探索和创新,任重而道远。在编写过程中,尽管编委们专心致志,辛勤工作,几经易稿,付出了最大的努力,但由于时间仓促,水平有限,难免有瑕疵疏漏,敬请广大师生谅解和各位专家学者斧正。

本书在编写过程中参阅了国内外有关法规、规范、指南,结合我国国情及工作实践,借鉴并吸收有关专家学者的一些研究成果,并得到各院校和江苏凤凰科学技术出版社的鼎力支持,在此一并表示衷心的感谢!

郑文芳

2018年6月

第一章 医院感染概论	1
第一节 医院感染的概念	1
一、基本概念	1
二、医院感染诊断标准	2
第二节 医院感染学的研究与学科体系	3
一、研究内容	3
二、学科体系	6
第三节 医院感染学发展的历程	6
第四节 展望医院感染学的研究方向	8
一、新型病原体的出现	8
二、细菌耐药性的研究	8
三、消毒灭菌方法研究	9
四、分子流行病学在医院感染学中的应用	9
五、保护易感人群	10
六、防控效能的研究	10
第二章 医院感染病原学及流行病学	11
第一节 医院感染的流行过程及其特征	11
一、流行过程	11
二、流行特征	14
第二节 医院感染危险因素	15
一、宿主方面的因素	15
二、侵袭性操作	15
三、免疫功能受损的因素	16
四、抗菌药物的影响	17
五、医院消毒隔离和灭菌操作	17
六、其他因素	17
第三节 医院感染病原体相关概念	18
一、人体正常菌群	18
二、病原微生物	19
三、条件致病菌	19
四、菌群失调	19
五、细菌定植	19

第四节 常见医院感染病原体的种类及其分布	19
一、细菌	20
二、病毒	21
三、真菌	21
第五节 医院感染病原体的变迁及耐药性	22
一、病原体的变迁	22
二、耐药菌	23
三、多重耐药	26
第三章 医院消毒灭菌技术	27
第一节 医疗器械消毒灭菌概论	27
一、基本概念	27
二、医疗器械对人体的危险性分类	28
三、微生物对消毒因子的敏感性	28
四、消毒、灭菌方法的选择原则	28
第二节 医院常用消毒灭菌方法	29
一、物理法	29
二、化学法	31
第三节 常用医疗器械的消毒灭菌技术	32
一、手术器械和用品的灭菌	32
二、内镜及附件的清洗消毒灭菌	34
三、口腔器械的清洗消毒灭菌	36
四、一般诊疗用品的消毒	38
五、检验相关器械的消毒	39
第四节 皮肤黏膜的消毒	40
一、皮肤携带微生物的特点	40
二、常用的皮肤黏膜的消毒方法	40
三、常用皮肤黏膜消毒剂	42
第五节 医院空气的消毒	43
一、常见的空气消毒方法	43
二、空气净化在临床的应用	45
第六节 医院环境表面的清洁与消毒	47
一、清洁与消毒原则	47
二、日常清洁与消毒	48
三、强化清洁与消毒	48
四、环境表面常用消毒方法	48
五、清洁工具复用处理	50
第七节 医院污水污物管理	50
一、污水	50
二、医疗废物	53
第四章 抗菌药物合理应用的管理	55
第一节 抗菌药物与医院感染的相关性	55

一、抗菌药物的应用与细菌耐药性	55
二、抗菌药物对机体免疫功能的影响	56
三、抗菌药物对人体重要器官的影响	57
四、抗菌药物对微生态平衡的影响	57
第二节 抗菌药物的作用机制	57
一、抑制细菌细胞壁的合成	58
二、影响细胞膜的通透性	58
三、抑制蛋白质合成	58
四、抑制核酸代谢	59
五、抑制细胞叶酸代谢	59
第三节 常用的抗菌药物	59
一、杀菌剂	59
二、抑菌剂	63
第四节 抗菌药物的合理应用	64
一、治疗用药原则	64
二、预防用药原则	65
三、特殊生理与病理状况下抗菌药物的应用	69
第五章 隔离预防技术	75
第一节 概述	75
一、基本概念	75
二、隔离预防技术对医院建筑布局的要求	76
三、隔离预防技术门诊部分	76
四、隔离预防技术普通病区部分	77
五、隔离预防技术重症医学科部分	78
六、隔离预防技术新生儿病室部分	79
七、隔离预防技术手术部(室)部分	79
八、隔离预防技术感染性疾病科部分	82
第二节 隔离预防技术	84
一、无菌技术	84
二、标准预防	87
三、不同传播途径疾病的隔离与预防	88
第三节 不同病原体感染的隔离预防技术	89
一、多重耐药菌	89
二、气性坏疽(梭状芽孢杆菌性肌坏死)	90
三、人获得性免疫缺陷病毒(HIV)	91
第四节 医院感染暴发的控制	94
一、医院感染暴发的定义	94
二、医院感染暴发的特点	95
三、医院感染暴发的预防与控制	95
第六章 侵入性操作医院感染控制	97
第一节 呼吸机相关感染预防与控制	97

一、病原学	98
二、发病机制	98
三、危险因素	99
四、预防与控制	100
第二节 气管切开和气管插管感染预防与控制	102
一、病原学	102
二、发病机制	102
三、危险因素	103
四、预防与控制	103
第三节 导尿相关感染预防与控制	104
一、病原学	104
二、发病机制	104
三、危险因素	105
四、预防与控制	106
第四节 血管内留置导管感染预防与控制	106
一、病原学	107
二、发病机制	107
三、危险因素	107
四、预防与控制	109
第五节 内镜相关感染预防与控制	111
一、病原学	112
二、发病机制	112
三、危险因素	113
四、预防与控制	114
第六节 透析相关感染预防与控制	114
一、病原学	115
二、发病机制	115
三、危险因素	116
四、预防与控制	116
第七章 医院感染监测	118
第一节 概论	118
一、定义及目的	118
二、内容及方法	119
第二节 医院感染监测	119
一、全院综合性监测	119
二、目标性监测	122
第三节 (疑似)医院感染暴发调查	131
一、流行病学调查	131
二、总结与报告	133
第四节 消毒灭菌效果监测	135
一、清洗质量的监测	135

二、消毒质量的监测	135
三、灭菌质量的监测	136
四、手卫生的监测	141
五、各类环境空气净化效果监测	141
六、物体表面消毒效果监测	143
七、使用中消毒剂和灭菌剂监测	144
八、软式内镜消毒质量监测	144
九、清洁织物染菌量监测	144
第五节 医院感染微生物标本的采集与运送	145
一、微生物样本采集基本原则	145
二、血液标本采集与运送	145
三、痰液标本采集与运送	147
四、咽拭子标本采集与运送	147
五、尿液标本采集与运送	148
六、无菌体液标本采集与运送	149
七、脑脊液标本采集与运送	149
八、脓液和创面分泌物标本采集与运送	149
九、静脉导管标本采集与运送	150
十、粪便标本采集与运送	150
第六节 信息化在医院感染监测中的作用	151
一、概述	151
二、医院感染管理信息系统基本功能要求	152
第八章 医务人员的职业暴露与防护	157
第一节 医务人员职业暴露与防护原则	157
一、人类免疫缺陷病毒(HIV)职业暴露	157
二、锐器伤	158
三、医务人员职业暴露防护原则	158
四、职业暴露后处理流程	159
第二节 医务人员职业暴露防护措施	160
一、手卫生	160
二、防护用品的使用	163
三、锐器伤的防护	169
四、医务人员职业暴露管理	170
五、安全处置废弃物	171
参考文献	173

第一章

医院感染概论

医院感染是在医院内获得的一类特殊形式的感染性疾病,与医院和医疗活动相依并存。近年来,侵入性诊疗操作的增多,放疗、化疗、免疫抑制剂、激素和抗感染药物的广泛使用,使得医院感染的病原微生物、传播途径、易感人群发生了明显变化,内源性医院感染显著增多。医院感染作为一项公共卫生问题已引起了社会的高度重视,也是当前医学界关注的重点课题之一,医院感染的预防控制也成为现代医院管理工作的一项重要内容。医院感染学随着医学的发展而逐步形成了一门融临床医学、预防医学、微生物学、传染病学、医院管理学等多学科为一体的综合学科。

第一节 医院感染学的概念

一、基本概念

(一) 医院感染学与医院感染

医院感染学是研究医院内获得性感染性疾病的发生、发展规律以及预防控制措施,集临床医学、临床微生物学、流行病学、传染病学、检验学、抗菌药物学、消毒学、护理学、卫生学、医院管理学等学科于一体的综合学科。

医院感染(Hospital Infection, HI)又称为医院内获得性感染(Hospital Acquired Infection, HAI)。广义上讲,任何人员在医院范围内活动所获得的感染性疾病均属于医院感染,其对象涵盖一切在医院活动的人群,包括住院患者、医院工作人员、门诊患者、陪护人员、探视人员等。另一方面,在一些医疗服务的相关机构里,如老人护理中心、家庭护理中心、疗养院等,由于发生医疗或护理行为,也会出现与医院感染相类似的感染事件。狭义方面指患者在入院时尚不存在,亦未处于感染潜伏期,而在住院期间因受病原体侵袭而导致的感染性疾病以及在医院内获得而于出院后不久发病的感染。一般指入院48小时后所发生的感染。

(二) 医院感染定义的变迁

1980年,美国疾病预防与控制中心(CDC)对医院感染的定义是:医院感染是指住院患者发生的感染,而其在入院时还未发生此感染,也不处于此感染的潜伏期。对于潜伏期不明的感染,凡于入院后发生皆可列为医院感染。若患者入院时已经发生的感染与上次住院直接相关,亦属于医院感染。

1983年出版的《流行病学词典》(Last-Jm主编)对医院感染的定义是:患者在医疗机构中获得的感染,如某患者进入医院或卫生保健机构时未罹患某种感染,也未处于该感染的潜伏期,而在该医院或医疗机构中受到感染。医院感染包括患者在医院内获得而于出院后发病的感染以及医院工作人员在医院内获得的感染。

1987年,世界卫生组织(WHO)在哥本哈根会议上对医院感染的定义是:凡住院患者、陪护人员或医院工作人员因医疗、护理工作而被感染所导致的任何出现临床症状的微生物性疾病,无论受害对象在医院范围内是否出现症状,均属于医院感染。

2006年,中国卫生部颁布的《医院感染管理办法》对医院感染的定义是:指住院患者在医院内获得的感染,包括在住院期间发生的感染以及在医院内获得而出院后发生的感染,但不包括入院前已经发生或入院时已经处于潜伏期的感染。医院工作人员在医院范围内获得的感染也列为医院感染。

为了更好、更便捷地开展监测工作,一些国家(如美国的NHSN)使用的是医疗保健相关感染(Healthcare-associated Infections, HAI)的定义,并根据日历日来判断是否属于HAIs,如果感染发生在入院前或入院的当天和第2天,则算作入院时即存在的感染,如果感染发生在入院后的第3天则算作HAIs。另外,针对一些特定的操作发展出了新的监测内容,比如针对使用呼吸机的患者可以监测呼吸机相关事件,针对血透患者可以监测血透事件,针对使用中心静脉导管的患者可以监测血流感染事件。

(三) 医院感染的内涵

医院感染指一切在医院范围内活动的人员所发生的感染,包括住院患者、医院工作人员、门诊患者、陪护人员、探视人员等。但因门诊患者、陪护人员、探视人员流动性大,在医院内停留的时间较短且不确定,院外感染因素不易追踪,难以界定感染事件是否为医院内获得性感染。因此,目前医院感染的研究对象主要为住院患者和医院工作人员。而医院工作人员与外界接触较频繁,不易除外医院外感染,因此,住院患者为日常医院感染监测、统计和防控工作的重中之重。

从时间界限上来讲,医院感染是指患者在住院期间和出院后不久罹患的感染性疾病,但不包括入院前已经存在或入院时处于潜伏期的感染。因此,疾病的潜伏期是判断和确定医院感染的重要依据,临床判定时应参考病原学、传染病学和流行病学等资料。对于有明确潜伏期的感染性疾病,从入院第1天开始计算,超过平均潜伏期后罹患的感染判定为医院感染;对于潜伏期不明确者,入院48小时后获得的感染判定为医院感染;另外,若患者入院时已经发生的感染与上次住院直接相关,亦属于医院感染;对于在医院内获得而出院后发生的医院感染,一般判定为出院后48小时内发生的感染。

在感染的场所方面,医院感染的场所必须在医院内,排除了在医院范围外罹患感染而在住院期间发病的患者,但包括在医院内获得而出院后不久发病的感染以及入院时已经发生的或处于潜伏期的与上次住院直接相关的感染。另外,在老人护理中心、家庭护理中心、疗养院等一些医疗服务的相关机构里出现的与医院感染相类似的感染事件也应考虑在医院感染的范畴内。

从理论上讲,医院内可以发生各种类型病原微生物导致的感染。但实际上,医院感染往往有特定的病原谱,主要包括致病微生物感染、条件(机会)致病微生物感染、多重耐药性病原体感染。随着医学诊疗技术的发展,侵入性操作的增多,放疗、化疗、免疫抑制剂、激素和抗感染药物的广泛使用,目前条件(机会)致病微生物已成为医院感染的主要致病病原体。而机体微生态平衡的破坏和抗生素的高压力也导致了多重耐药病原体感染比例不断攀升以及耐药谱的更迭增加,使医院感染控制的难度越来越大。

二、医院感染诊断标准

医院感染的诊断应遵循国家卫生部2001年颁布的《医院感染诊断标准(试行)》(卫生部2001卫医发[2001]2号)执行。

1. 下列情况属于医院感染

(1) 对于无明确潜伏期的感染,入院48小时后获得的感染判定为医院感染;对于有明确潜伏期的感染,从入院第一天开始计算,超过平均潜伏期后罹患的感染判定为医院感染。

(2) 本次感染直接与上次住院相关。

(3) 在原有感染基础上出现其他部位新的感染(排除慢性感染的迁徙性病灶如脓毒血症迁徙灶),或在原感染已知病原体的基础上又分离出新的病原体(排除污染和原来的混合感染)的感染。

- (4) 新生儿在分娩过程中和产后获得的感染(分娩 48 小时后发病)。
- (5) 由于诊疗措施激活的潜在性感染,如疱疹病毒、结核杆菌等的感染。
- (6) 医务人员在医院工作期间获得的感染。

2. 下列情况不属于医院感染

- (1) 皮肤、黏膜开放性伤口或分泌物中只有细菌定植而无炎症表现,无临床症状和体征。
- (2) 由于创伤或非生物性因子(理化因素)刺激而导致的炎症表现。
- (3) 新生儿经胎盘获得(出生后 48 小时内发病)的感染,如单纯疱疹、弓形体病、水痘等。
- (4) 患者原有的慢性感染在医院内急性发作,未出现新的病原体。
- (5) 入院前已经存在或入院时处于潜伏期的感染。

医院感染按临床诊断报告,力求作出病原学诊断。注意在免疫抑制患者中发生的医院感染,临床表现往往不典型,甚至体温不升,因此,体温和脉搏变化不能作为医院感染的诊断标准,应结合危险因素、流行病学资料、症状、体征、血常规、生化指标、影像学检查及病原学检查综合判断。免疫抑制患者可先后发生多个部位或多个系统的医院感染,应分别对感染次数进行计算,如肺部感染与消化道感染同时或先后发生时,应算作两次。

医护人员根据流行病学资料、临床表现、生化指标、影像学检查、内窥镜检查、病原学检查结果等诊断依据以及医院感染的诊断原则,严格按照诊断标准,判定是否属于医院感染。此外,还应进一步分析、分类,如按病原体来源、感染的微生物种类、感染部位等进行分类。

确定诊断为医院感染的病例,经治医生需填报“医院感染病例报告卡”。若该感染性疾病属于法定传染病或重点监测疾病的,同时应在规定时限内填报“传染病报告卡”,送达医院感染管理科,通过电话或网络向上级疾病预防控制部门报告。

第二节 医院感染学的研究内容与学科体系

20 世纪 50 年代,由于耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)在全球范围的流行,医院感染的研究受到重视,人们开始对医院感染的发病机制、病原学、耐药机制等进行深入研究,医院感染学也应运而生。医院感染学综合了临床医学、预防医学、微生物学、传染病学、医院管理学等多学科的专业知识,研究内容主要包括医院感染的发生原因、传播方式及预防控制措施。目前的研究热点包括内源性医院感染的发生机制、免疫损害宿主的感染、新的机会致病菌所致的感染、侵入性操作相关性感染、多重耐药菌所致的感染、抗菌药物的合理应用、分子流行病学及分子微生物学研究等,正朝着学科化的方向发展,对保证医疗质量、保障患者和医务人员的生命健康具有重要的意义。

一、研究内容

(一) 医院感染的发生原因

1. 主要导致外源性医院感染的原因

(1) 医院探视管理、患者管理和隔离制度不完善:医院是开放性的环境,人员流动性大,探视陪护人员中常有带菌者或与患者接触后成为带菌者。同时,医院是感染人群相对集中的环境,其内有的患者具有传染性,有的患者不具有传染性,特别是当某患者尚处于传染病的潜伏期内,通过与其他患者、医务人员、陪护探视者等的接触就有可能造成感染传播。

(2) 医务人员感染防控和安全防护意识不强:医护人员在检查、治疗、操作过程中接触患者后未严格进行洗手和必要的消毒,就有可能将病原微生物通过手和诊疗器械传递给其他患者、医务人员或物品,造成间接感染。同时,复用诊疗器械、生活用具,如手术器械、穿刺针、内窥镜、血压计袖带、听诊

器、体温计、被服和衣物、病床等的混合使用或消毒灭菌不彻底,可能造成患者间病原微生物的直接感染。一次性医疗用品的质量不合格和重复使用,静脉药品配置过程中质量控制不严格,器官移植、输血的供体和血液制品受到污染等也是医院感染的常见原因,而且医务工作者职业暴露的事件也有增多现象。

(3) 来自医院环境的感染:医院环境和空气消毒不符合要求是导致医院感染的重要原因之一,若病房空间狭小,设置床位数多,探视、陪护人员过多,进出频繁,使室内空气中和日常环境表面细菌数量增多,就可能造成感染概率的增大。另外,医院未严格执行医疗垃圾、医疗污水的收集和处理程序,也会造成医院环境的污染。

(4) 实验室感染:医院检验科或实验室是医务人员与患者的血液、尿液、粪便、体液、分泌物、组织等生物标本直接接触的部门,因此检验科或实验室是医院感染的高危科室。若防护措施出现漏洞,就有可能导致病原微生物的外泄和污染事件,甚至医院感染的暴发流行。

(5) 新病原体出现:随着生态环境的变化和微生物的变异,近年来不断出现许多新发传染病,如SRAS、高致病性禽流感、甲型H1N1流感等。人类对这些经过基因变异所形成的全新病毒缺乏免疫力,感染者在医院就诊就有可能造成暴发流行。

2. 主要导致内源性医院感染的原因

(1) 免疫损害宿主的增多:机体局部或全身免疫功能下降,从而造成对病原体的易感性增加。住院患者中患有慢性病、自身免疫性疾病、恶性肿瘤、血液病等患者数和老年患者的数量明显增加。加之化疗、放疗、免疫抑制疗法、糖皮质激素的应用等,患者免疫功能明显降低的,条件(机会)致病菌成为棘手的医院感染病原体,内源性医院感染频频发生。

(2) 侵入性诊疗手段增多:手术、动静脉插管、气管切开和气管插管、留置导管、体外穿刺活检、内窥镜检查、机械通气、透析等这些有创性的操作破坏了正常的皮肤、黏膜防御屏障,会导致自体定植菌异位性感染,甚至存在着医务人员与患者双向传播的风险。

(3) 抗生素的不合理应用:抗生素的滥用、用药时间过长、剂量过大、联合用药过多或广谱、超广谱抗生素的不合理使用等,使正常菌群受到抑制,耐药菌过度生长,机体正常的微生态平衡被破坏,诱发菌群失调和二重感染,成为医院感染的又一诱因。

(二) 医院感染的传播方式

了解医院感染的传播方式,可针对发生感染的关键点而采取有效的预防控制措施,管理感染源,切断传播途径,隔离保护易感人群,降低感染传播的机会。

1. 外源性医院感染的传播方式 外源性医院感染又称交叉感染,是由患者体外的各种病原微生物通过不同的传播途径侵袭易感人群而引起的感染。传播过程由感染源、传播途径、易感人群3个环节组成,缺少或中断任一环节,将会避免或阻断医院感染的发生。感染源主要包括感染的患者、病原携带者、动物感染源和医院环境中存在的病原微生物。这些感染源常需要依赖外界环境中一些媒介物的携带和传递(接触传播、空气传播、医源性传播、消化道传播、生物媒介传播),才有可能侵入易感宿主体内的某一部位,引起定植或感染,其中以接触传播为主,医务人员的手、诊疗器械、病室内物品是常见的传播因素。空气传播是引起呼吸道感染和手术切口部位感染的主要途径。医源性传播也是医院感染传播的一个重要方面,如血液制品和静脉输液制品受到病原微生物的污染,就有可能造成人获得性免疫缺陷病毒(HIV)、肝炎病毒、巨细胞病毒等病原体的血液传播,或是引发败血症。各种口服药品、外用药液和消毒药若在生产 and 配置的过程中受到污染,如被污染的冲洗液、滴眼液、隐形眼镜保存液、雾化液、透析液、器械浸泡液等,可导致医院感染的发生。近年来,随着医院环境设施的改善,医院内鼠类、蚊虫、苍蝇、蟑螂等动物感染源造成的感染传播明显减少,但在抗震救灾、野战等特殊环境下仍需要严格卫生防疫,防控生物媒介传播。

2. 内源性医院感染的传播方式 内源性医院感染其感染源来自患者自身,传播过程包括感染源、

感染途径、易感部位 3 个环节。来自患者自身体表或体内(皮肤、呼吸道、消化道和泌尿生殖道黏膜)的正常菌群、条件致病菌或定植微生物由原位向其他部位转移播散可引起转移部位的感染,如上呼吸道定植菌由于支气管镜检查被带到下呼吸道而引起感染;肠梗阻剧烈呕吐时可使下消化道定植菌转移至上消化道;外科手术时皮肤定植菌通过手术切口进入腹腔而引起腹腔感染;灌肠、留置导尿等操作可能使肠道的大肠杆菌进入泌尿道导致泌尿系统感染。另外,身体某部位的正常菌群、定植微生物或身体其他感染部位的病原微生物,通过血行转移到远隔的组织器官,可形成感染病灶,引起菌血症、脓毒败血症、脏器多发脓肿、全身播散性感染等内源性感染。

(三) 医院感染的预防控制

研究医院感染的目的是为了预防和控制医院感染的发生,针对医院感染传播环节的关键点,探索更新、更科学、更有效的医院感染管理、监测、预防控制措施。

首先应建立和完善医院感染管理与预防控制的统一体系和机制,成立包括医院感染预防控制委员会、医院感染预防控制科以及科室医院感染预防控制监控小组三级网络机构在内的医院感染预防控制组织机构,制定医院感染预防控制的政策制度、工作方案和医院感染暴发流行时的应急预案;负责医院感染防控工作的技术指导、组织协调、管理监督和教育培训;开展医院感染的相关研究;对医院建筑设计的卫生学要求提供指导意见。

医院感染监测是医院感染预防控制的基础,通过监测可以获得医院感染的发病率、漏报率、病原送检率、抗感染药物使用率、常见病原体及耐药谱、医院环境卫生指标、诊疗器械灭菌合格率等第一手资料,及时发现医院感染的危险因素、易感人群以及防控工作存在的问题,分析医院感染的发生原因、发展趋势,深入认识其特征和规律性,以便及时采取科学有效的预防控制措施,避免工作的盲目性,并通过监测来评价控制措施的效果。

其次加强医疗防护是医院感染预防控制工作中非常重要的一环,加强医疗防护可以切断医院感染的传播链。标准预防是针对医院内所有患者和医务工作者所采取的初级的感染防护措施,预防病原微生物在患者和医务人员中传播,实现双向防护。在标准预防的基础上,采取隔离预防的措施,防止病原微生物从感染者或携带者传播给他人的防护策略。

医务人员在医院环境中工作,与患者接触频繁,是医院感染的高危人群,因此加强职业防护,建立有效的医务工作者职业暴露防护制度,防止职业暴露事件的发生也是医院感染防控的工作重点。对医务人员进行定期健康检查,根据需要注射相关疫苗,必要时进行被动免疫或药物预防。

另外,医院应建立抗生素分级管理制度,严格执行抗生素合理应用原则,根据微生物检测结果合理选择抗生素,制订个体化的治疗方案;定期对抗生素的使用率进行监测、统计,并向临床科室通报,使抗生素的使用率控制在合理范围;定期进行抗生素合理应用的培训和指导;检验科定期进行病原学和耐药谱监测,为临床药物选择提供依据。

(四) 医院感染经济效价学分析

随着世界各国对医院感染的广泛关注和医院感染的不断增加,医院感染问题已经成为严重的公共卫生问题。一般来说,发生医院感染后将明显增加患者的死亡率和经济负担,增加社会负担。但是具体某一种医院感染带来的危害有多大,对患者造成多大的身体伤害、经济伤害,对医院和社会造成哪些方面的影响都需要进行严格的分析和评估。

另外,做好医院感染防控工作可以帮助降低医院感染的发生率,随之降低由其引起的危害。但是,一项措施是否能降低医院感染,需要我们开展广泛的设计良好的研究对其效果进行评估,特别是一些新技术、新产品、新方法。在医院感染发展过程中,出现过很多刚开始认为有效,但是经过严格的循证医学评估后认为无效或仅限于在特定条件下使用的措施、方法和产品。同时,一项新技术、新方法、新产品问世以后,即使被证明了可以预防医院感染的发生,但是也需要我们开展经济效价学分析,评估该产品或技术带来的收益比,要综合评估是否值得开展。

二、学科体系

医院感染是在医院内发生的感染性疾病,与一些慢性病、自身免疫性疾病、肿瘤、血液病等基础疾病密切相关,医院感染的诊断、治疗也需要用到临床医学的诊断、治疗方法,是一门特殊的临床医学学科。医院感染的发生处理不好就可以导致暴发流行,医院感染已经发展成为一个严重的公共卫生问题,也是临床医学、预防医学和医院管理学面临的一项重要课题。

引起医院感染的病原微生物种类繁多,随着医学侵入性操作的增多,放疗、化疗、免疫抑制剂、激素和抗感染药物的广泛使用,条件(机会)致病微生物也已成为医院感染的重要致病病原体。另外,随着生态环境的变化和微生物的变异,新的病原微生物不断出现,人类对其缺乏防控识别和免疫能力,往往引起医院感染的暴发流行。因此,微生物学研究也与医院感染的防控密切相关。病原微生物的鉴定分型、同源性分析、耐药基因检测、遗传特征和变异规律分析在医院感染的诊断、治疗、发病机制的研究等方面有着重要意义。另外,医院感染的传播链与传染病一样,具有传染源、传播途径和易感人群三个环节,医院感染的预防与控制也是基于传染病防控的原则,防止传染性疾病在医院环境中暴发流行也是传染病防治工作和医院感染控制的共同任务,是公共卫生管理的重要内容之一。

医院感染的预防与控制工作涉及医院诸多部门的组织、协调,需要建立合理、有效的监督管理制度,制订工作方案和医院感染暴发流行时的应急预案,严格执行抗生素合理应用原则。因此,医院感染的管理是现代医院管理工作的一项重要内容和任务。

第三节 医院感染学发展的历程

自公元 325 年出现医院后,医院感染随之产生。当时的医院条件很差,交叉感染经常发生,在患者间流行传播,成为患者的灾难性事件。人们对医院感染缺乏认识和记载,不知道伤口化脓感染是由自然界的病原微生物引起的,更不知道如何杀灭这些病原微生物,外科手术的死亡率高达 70%。

对于医院感染的概念,开始于对产褥热的认识。18 世纪末,随着产院在欧洲的建立,产褥热成为人所共知的极其危险且无法控制的疾病,死亡率极高。1843 年,霍姆斯(O. W. Holmes)向波士顿医学促进会提出:产褥热是一种传染性疾病,但并未引起医学界的重视。1847 年,奥地利维也纳大学附属医院产科主任塞麦尔韦斯(Semmelweiss)发现产科医师负责接生的产褥热的发生率比助产士负责接生的产褥热的发生率高 9 倍。通过细致的调查研究发现,医生在做过尸体解剖后常不洗手就去检查和负责产妇分娩,就会把病原微生物从死者传播给产妇,而助产士从不接触尸体解剖工作。如果引入漂白粉洗手技术,则产妇的死亡率会明显降低,有效地预防了产褥热的传播。

1854—1856 年,近代护理学创始人英国的南丁格尔(F. Nightingale)在战地医院建立了医院管理制度,实行卫生清洗制度,并采取了对传染患者的隔离、病房通风、戴橡皮手套等感染防控措施,在 4 个月时间内使伤病员的病死率由 42%降低到 2.7%,现代卫生管理事业开始萌芽。之后,法国微生物学家巴斯德(J. Pasteur)在显微镜下发现了微生物,并用加热消毒的方法使微生物的数量减少,控制其感染。同时,英国外科医生李斯特(J. Lister)在巴斯德的启发下阐明了细菌与感染的关系,认为伤口化脓是由于空气中的病原微生物通过手、医疗器械、辅料进入伤口而引起的感染;并第一次提出了“消毒”的概念,提倡用石炭酸消毒伤口、医护人员的手、医疗器械和敷料,用石炭酸浸润的纱布覆盖伤口防止感染,并使用苯酚喷雾来杀灭空气中的病原微生物,使截肢手术的死亡率由 45.7%下降至 15%,于 1867 年发表了著名的外科无菌操作技术的论文。此后,人们认识到,医院感染是医院环境中的病原微生物引起的,并可造成传播流行,而最有效的办法就是严格执行无菌原则,做好消毒、灭菌工作。后来,医生们不断探寻新的消毒灭菌方法,如高压蒸汽灭菌法应用于临床,现代消毒学的概念和

方法逐步建立起来并不断发展,医院感染得到了较好的控制。

1928年,英国病理学家佛莱明(Fleming)发现了青霉素,1943年,青霉素在美国投入生产并应用于临床治疗感染性疾病,继青霉素之后多种抗菌药物也相继应用于临床抗感染治疗。抗菌药物的使用,使医院感染问题一度得到缓解。但人们在使用抗菌药物的过程中发现,经过较长时间的临床应用,抗菌药物的疗效会下降,细菌会逐渐对现有的抗菌药物产生耐药性,医院感染表现出由耐药菌株引发的特点。1949年,在欧美国家首先出现了产青霉素酶的金黄色葡萄球菌对青霉素耐药的现象,后来该病原菌所致感染很快在世界上很多国家流行,手术后伤口感染率明显上升,医院感染的控制受到挑战。

1958年,美国医院协会(American Hospital Association)建议医院成立感染管理委员会,提出了委员会的人员组成、职能和职责要求,并强调了预防住院患者与医务人员发生医院感染的重要性。1961年,世界上第一届关于医院感染的国际会议在英国伦敦召开,会议探讨了医院感染发生的原因,制定了一系列防控感染的措施,使人们重新重视无菌技术,开始转向无菌技术与抗菌药物结合来防控医院感染。防控措施的实施,使耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)感染在20世纪60年代初期曾一度得到了有效控制。但接着金黄色葡萄球菌又表现出多重耐药性,临床应用的大多数抗生素再次对其失去了活性,抗感染治疗变得棘手。新抗菌药物的不断应用,使细菌耐药性不断变化和增强,医院感染的菌株也在不断发生变化,20世纪40年代以前,医院感染中革兰阳性球菌占优势,20世纪50年代,革兰阳性球菌对青霉素和链霉素表现出耐药性,20世纪60年代革兰阴性杆菌在医院感染中所占的比例明显上升,20世纪70年代,革兰阴性杆菌中的大肠埃希菌感染率已明显高于革兰阳性球菌,细菌变异和耐药问题使医院感染控制的难度越来越大。

1963年,美国医院感染学术会议召开,提出应用流行病学方法建立医院感染监测系统以及加强对医务人员感染防控知识和技能的培训。20世纪70年代,英国设立了全世界第一个感染控制护士岗位。1974年,美国成立了世界上第一个全国医院感染监控系统(NNIS),收集感染监测数据资料,分析研究医院感染的发病率、抗菌药物使用率、病原体及耐药谱、危险因素、易感人群等,有效地控制了医院感染,开创了医院感染控制研究的新纪元,自此,医院感染成为全世界医学界的研究课题。20世纪80年代,美国疾病预防控制中心(CDC)编印了《医院内感染判定和分类准则》。1987年,国际医院感染控制联合会(IFIC)成立,我国医院感染控制学专业组成为其中一员。1990年,第二届国际医院感染管理学术会议在伦敦召开,研讨了医院感染造成的损失;医院感染控制的政策法规;细菌的耐药性;消毒与灭菌;分子生物学技术在医院感染调查研究中的应用;医务卫生学等问题,标志着医院感染已成为一门独立的学科体系。

1999年,世界卫生组织提出了清洁卫生更安全(Clean care is safe care)的全球患者安全挑战,并将为加强医务人员手卫生而开展的全球运动——“拯救生命:清洁双手”作为“清洁卫生更安全”的一个重要组成部分,并于每年5月5日组织全球年度宣传活动,倡导在正确的时候以正确的方式改善和维持医务人员的手卫生习惯,以帮助和减少可能威胁生命的感染在医疗机构内的传播,这标志着医院感染进入了新的发展时代。

进入21世纪后,特别是2003年SARS流行以来,医院感染管理更是出现了突飞猛进的发展,特别是在中国。国际上颁布了门类繁多的指南,以帮助指导医院感染管理工作。而在我国,自2006年《医院感染管理办法》颁布以来,陆续颁布了《医务人员手卫生规范》、《医院感染监测规范》、《医院隔离技术规范》,以及2016年颁布的12项《医院感染管理相关标准》等一大批卫生行业标准,使得我国的医院感染体系不断完善。近年来,随着医学技术的发展,也有一大批新技术、新设备用于医院感染的防控工作,比如过氧化氢蒸汽消毒器、新型大型紫外线消毒器可用于医疗环境的全方位、无死角消毒,基于物联网技术的手卫生监测系统可全方位监控医务人员的手卫生依从性,利用ATP荧光检测仪可快速检测环境物表的清洁效果等。而且,医院感染的信息化建设也取得了长足的进步,这将医院感染