

医 用 消 毒 学



顾德鸿 编著
张慧贤

北京科学技术出版社

医 用 消 毒 学

顾德鸿 编著
张慧贤

北京科学技术出版社

内 容 提 要

消毒学是临床实践中经常遇到的一门古老学科。由顾德鸿教授等编著的《医用消毒学》，系统、全面地介绍了这一领域的理论和实践问题。

本书除介绍了防止医院感染的重要性、感染来源、感染类型外，还介绍了医护人员及病人的消毒方法，以及各种消毒剂的选择和使用方法。

本书通俗易懂，图文并茂，可供大中型医院、基层医院及家庭病床等医护人员参考；书中有些杀菌及消毒知识可作居家旅行常识。

医 用 消 毒 学

顾德鸿 编著
张慧贤

*

北京科学技术出版社出版

(北京西直门南顺城街12号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

一二〇一工厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 11.875印张 250千字

1991年1月第1版 1991年1月第1次印刷

印数1—8300册

ISBN 7-5304-0753-8/R·101 定价：5.20元

前 言

本书中心内容是讨论医院消毒及各种物理和化学消毒方法。全书共分三大部分：

第一部分是医院消毒，主要介绍医院感染的来源；防止医院感染的措施；病房、手术室、危急病人、床上用品、浴室、厕所等的消毒方法。为防止医务人员对病人的感染，书中介绍了外科医生手术前消毒手的新方法，开刀病人皮肤的有效消毒方法等。有些新方法与我国传统的消毒方法不同，其效果可达到接近无菌，可供我国今后推广使用。

第二部分除重点介绍压力蒸汽灭菌和紫外线消毒外，还介绍了各种新的有效消毒方法，其中包括预真空压力锅灭菌法、辐射消毒法、微波消毒法、低温蒸汽消毒法、巴斯德消毒法等，内容详细、全面。

第三部分系统介绍了国内外常用的化学消毒剂及其理化性质，对不同微生物的杀灭能力，使用方法、浓度和时间等，便于医务工作者选择。

本书蒙盛志勇、胡善联、涂瀛、夏立人、张志军、沈德林、满荫起、姚文莉同志审阅，金耀光同志大力支持，在此一并致谢。

顾德鸿

1990年5月

目 录

前言	(1)
第一篇 医院感染和消毒	(1)
第一章 绪言	(1)
第一节 防止医院感染的重要意义	(2)
第二节 医院感染的定义	(3)
第三节 医院感染的来源	(4)
第四节 医院感染的类型	(6)
第五节 控制医院感染的重点措施	(7)
第六节 医务人员必须掌握的一般消毒知识	(9)
第七节 医院中常用的消毒方法	(11)
第八节 消毒剂的合理使用	(15)
第九节 灭菌和消毒名词的区别	(15)
第二章 医院环境和装备的消毒	(17)
第一节 医院环境的感染和消毒	(17)
第二节 医疗器材和场所应达到的消毒程度	(24)
第三章 医务人员手的消毒方法	(26)
第一节 手上皮肤的消毒方法	(26)
第二节 外科医生手在手术前的消毒方法	(28)
第三节 测定抗菌剂使用的有效时间	(31)
第四节 护士、理疗等人员手的消毒方法	(31)
第四章 病人皮肤和粘膜的消毒方法	(34)
第一节 病人体表皮肤消毒方法	(34)

第二节	病人手术部位皮肤的消毒方法	(34)
第三节	粘膜的消毒方法	(36)
第二篇	医院中常用的物理消毒方法	(39)
第五章	湿热消毒和灭菌	(39)
第一节	压力蒸汽灭菌的基础知识	(39)
第二节	下排气式压力蒸汽灭菌器	(55)
第三节	消毒物品的准备和包装	(68)
第四节	消毒物品的正确放置方法	(77)
第五节	压力锅发生故障的原因和排除方法 ...	(79)
第六节	测定压力蒸汽锅灭菌效果的方法	(80)
第七节	预真空压力蒸汽灭菌器	(84)
第八节	巴斯德消毒法	(89)
第九节	低温蒸汽消毒法(稍低于大气压)	(93)
第十节	煮沸消毒法	(96)
第六章	干热灭菌	(100)
第七章	辐射灭菌	(105)
第一节	如何正确用紫外线灯消毒	(105)
第二节	电离辐射灭菌(钴-60和电子加 速器).....	(121)
第八章	微波消毒	(134)
第三篇	医院中常用的化学消毒剂	(144)
第九章	化学消毒剂概论	(144)
第十章	使用和检查化学消毒剂的方法	(165)
第十一章	醇类消毒剂	(170)
第一节	绪言	(170)
第二节	乙醇	(170)
第三节	其他醇类	(184)

第十二章	酚类消毒剂	(189)
第十三章	氯化物类消毒剂	(202)
第一节	氯消毒剂	(202)
第二节	次氯酸钠	(227)
第三节	清洗消毒剂	(232)
第四节	二氯异氰脲酸钠(优氯净)	(238)
第十四章	碘类消毒剂	(248)
第一节	碘消毒剂	(248)
第二节	碘伏	(257)
第十五章	洗必太	(266)
第十六章	表面活性剂和季铵盐	(272)
第十七章	醛类消毒剂	(287)
第一节	甲醛(福尔马林和多聚甲醛)	(287)
第二节	戊二醛	(298)
第十八章	过氧化物类消毒剂	(307)
第一节	过氧乙酸	(307)
第二节	臭氧	(321)
第三节	高锰酸钾	(328)
第十九章	烷基化类消毒剂	(333)
第一节	环氧乙烷	(333)
第二节	环氧丙烷	(357)
第二十章	食醋熏蒸对预防感冒的效果	(363)

第一篇 医院感染和消毒

第一章 绪 言

医院中经常发生感染问题。1865年Lister使用抗菌 (antiseptic) 技术以前, 当时外科手术后的感染率和死亡率都高得多。John Bell(1801)发表的一篇“外科溃疡”论文中叙述一种传染性溃疡, 在当时各医院中都有此种病人存在, 特别在大医院中人数更多。从Lister采用抗菌技术之后, 外科手术后的感染开始下降, 一直到现在, 这种防止医院感染的技术又得到了很大的发展, 现在已发展成为三大类消毒技术: ① 无菌 (aseptic); ② 灭菌 (sterilization); 和 ③ 消毒 (disinfection)。

目前大多数医院已建立起灭菌物品供应室, 负责供给全院的医疗器械、敷料、纱布、棉球和其它医院用品, 保证了医疗用品的安全。特别是医院中最易使病人感染的科室, 都装了紫外线灯, 还有的手术室、血库、烧伤病人病室装了空气过滤装置等, 使室内空气中细菌数量很少, 以减少医院感染的机会。现在消毒工作搞得很好的医院, 使医院感染率明显降低, 但还不能完全不产生感染, 一般医院的感染率在5%左右(Ayliffe, 1978)。

目前医院发生交叉感染的主要途径有下列四条: ① 创伤; ② 尿道; ③ 呼吸道; ④ 手术过程中发生污染。

平时防止医院感染的关键是搞好消毒、灭菌和日常工作，主要目的是减少传染媒介，消灭传染源，切断各种传播途径和除去环境和物品上的污染，使人的周围环境中不存在过多的病原菌，加上人人注意环境和个人卫生，可以减少发生感染的机会。

消毒和隔离工作是防疫工作的核心，要搞好防疫工作，首先要搞好预防性疫苗注射和消毒，它能有效控制疾病的发生。一旦发生病情，应将传染性高的病人隔离和治疗，同时对疫源地彻底进行消毒，对病人接触过的物品都应随时消毒，这样才能有效地控制传染病的传播和扩散。

第一节 防止医院感染的重要意义

医院感染是由许多生物学变量相互作用而引起的，其中有些因素是改变不了的，如老人的年龄和原发性疾病是不可能改变的，但有些情况通过预防措施是可以改变的。例如医院实行监察措施可使外科伤口感染发生率降低到30%以下，矫形外科中采取各种措施，使手术后感染率降到原有的1/10 (Kalling.L.D, 1985)。

根据控制医院感染的研究估计，1976年美国急诊入院治疗人数为3800万人，流行病学统计医院感染率占5.7%，即有210万病人在病院中发生了医院感染，这一年由于医院感染，增加了750万个住院日，这方面花去治疗费估计为10亿美元。如果把长期医疗的病人统计在内，估计医院感染人数达360~400万人，当然住院日和耗费也随之大量增加。

第二节 医院感染的定义

最初，医院感染是指医院获得的感染，主要是交叉感染，即在医院中从别人、病人或工作人员传播的感染，或在医院中从无生命物体传来的感染，所有这些在病人住院期间来自外源的感染，均称为外源性感染，即医院感染。

60年代以后，主要注意力逐渐转向链球菌和葡萄球菌引起的交叉感染，后又转向某些严重的原发疾病，老龄或大手术后导致抵抗力降低而发生的感染，这类感染常由内源性微生物所引起，某病菌是病人携带的原有共栖的细菌，例如皮肤、口腔和肠道等都含有大量的多种微生物，如一名健康人的结肠中，每克肠的内容物中含有约50亿个细菌，若由共栖菌丛而引起感染，称为内源性感染。虚弱病人不仅可死于由他本人携带正常菌丛引起的感染，而且也可死于人体以外其他非寄生微生物的感染，例如来自医院水系统的细菌，如假单胞杆菌属细菌或军团杆菌，或来自食物的细菌。若由通常不伤害健康人的微生物而引起的感染，称为机会性感染。

随着对医院感染问题研究的深入，医院感染的定义有了扩大，特别是肾移植外科、从事血液透析工作、以及处理血液标本的化验人员，他们既能受到感染，也能在医院内进一步传给病人和另一些医务人员，因此应将他们考虑为医院感染的组成部分。

随着对医院感染理解的发展，已将此概念扩大到门诊病人和基层医疗单位。当病人从基层医疗单位转送到医院时，在入院时就可带有感染菌。其中一部分病人确实在短期住院过程中发生感染，但也有一部分病人在住院期间并未发现，

一直至回到家中休养时才发生疾病。另外，在医院出生的婴儿，住院期间并没有发现，直到回家后才出现医院感染。

综上所述，医院感染范围愈来愈广，因此医院感染的定义，也应更新。关于医院感染的新定义如下：

1. 病人在住院过程或门诊治疗而受到感染都可称为医院感染。不论病原体来自别人、病人自己或污染物品，其症状可在医院中被发现，也可在回到家中被发现。

2. 工作人员由于职业关系而受到感染。

第三节 医院感染的来源

医院中组成人员是医务工作者和病人，其中一部分是传染病人，他们具有传染病症状兼带病原菌；另一部分是隐性感染或带菌者，他们不呈现症状，但同样带有病菌并能传染他人，以上两种人是消毒主要对象，也是医院感染的主要来源。

除了上述较明确的传染源外，还有下列几种传播途径也是不可忽视的。

一、医疗用品消毒不彻底而引起感染

医疗器械和敷料等消毒不彻底，经常是构成传播疾病的重要媒介，例如病毒性肝炎病人用过的注射器，针灸用的针或刺血针，如果消毒不彻底，仍有病毒存在，再用此针给别人使用，就可能将病原菌传染给他人，尤其是目前医院中添置了新型的检查或治疗用的器械，有些含有高分子材料，如塑料、橡胶或合成纤维等，这些材料都不能用压力蒸汽灭菌法进行处理，只能采用低温消毒法，或用化学消毒剂进行消毒，后两种方法对抗力较强的微生物不一定能有效，因此

选择不合适的消毒方法同样可构成医院感染的机会。

近十多年来, 医疗技术有很多的创造和革新, 例如静脉输液已在医院中作为常规治疗手段, 又如国内提倡节育工作, 在已婚的青年中通常使用子宫节育器和避孕套等, 都不能采用热力灭菌或化学消毒剂消毒。现医院中常用的各种内窥镜和用高分子材料制成的各种类型导管, 常接触体内组织, 如果上列医疗用品灭菌不彻底, 达不到可靠的消毒, 也可使病人在治疗过程中产生感染。

二、皮肤上正常寄生菌也可引起感染

在某些正常人皮肤表面都有不少葡萄球菌存在, 其中也有致病菌, 如金黄色葡萄球菌或绿脓杆菌等, 它们在健康人体表面上不致引起感染, 若转移到易感人体表面部位, 如伤口, 肺部或原来无细菌寄生的泌尿道, 有时也可引起感染。见于上述情况, 个人卫生也很重要, 应该经常保持皮肤、口腔中的牙齿和粘膜的清洁, 特别要注意在便后、饭前和手弄脏后用洗涤剂或肥皂洗手, 这也是防止“病从口入”的有力措施。

三、由于各种诱发因素而引起感染

最明显的诱发因素是病人已患有原发性疾病或特殊治疗过程中容易发生感染, 例如糖尿病、白血病、钴⁶⁰放射治疗或化疗等, 使免疫机制受抑制时, 人的抵抗力降低而容易产生继发感染。此外, 老年人、新生儿和危重病人, 由于他们本身抵抗力低, 或尚未产生免疫力也容易引起感染。

四、医院中常用某种抗生素而产生抗药性菌株而引起感染

由于目前医院中经常使用某种抗生素治疗疾病, 医院中存在经常接触某种抗生素而引起抗药性的细菌。

例如产科病房中存在对青霉素具有抗药性的金黄色葡萄球菌菌株，可产生该病房的流行性疾病，使产妇乳部感染化脓。若感染给初生儿的体表，就会在婴孩皮肤上产生脓疱，严重者可引起败血症。有时在该病房的医务人员也可发生化脓性皮肤感染。

五、医院聚集了对感染的抵抗力降低的病人

医院中聚集了由于疾病、损伤或早产儿等病人，这些人对感染的抵抗力均较低。

六、新诊断和治疗技术的应用

在医院中经常抢救危重病人，特别是用新的治疗方法，如在先进的外科技术方面，用人工呼吸器、加强危重病人护理、从静脉内补充营养、使用导尿管导尿、使用透析设备，侵害性诊断法，如用动脉导管、移植、对癌治疗采用抑制免疫的化学疗法和放射疗法和设备等。

对这些新诊断和治疗设备，若应用不当，则容易使发生医院感染的危险性增加。

第四节 医院感染的类型

美国控制医院感染效果的研究机构把医院感染分为下列几种类型(表1-1)。

感染的类型和所占百分比在不同国家中是不同的，在热带地区和卫生条件较差的地区，腹泻病占相当大的百分数，特别是小儿科，因此在该地区医院中，细菌性痢疾、致病性大肠杆菌感染、沙门氏菌病和轮状病毒感染的传播最广泛。在不同国家和不同时间，致病因子也不同。第二次世界大战中，医院感染的主要病原体是化脓葡萄球菌，但在50~60年

表1-1 医院感染的类型

SENIC	%
尿路感染	42
外科伤口感染	24
肺炎	10
菌血症	5
其他感染	19

代的主要病原体是金黄色葡萄球菌，而目前许多国家，如日本，医院感染已被革兰氏阴性杆菌所代替，但在世界上很多地区的医院感染仍以金黄色葡萄球菌的威胁为最大。近年来除了金黄色葡萄球菌又重新成为某些西方国家中爆发医院感染的菌种外，还出现了对青霉素耐药性菌株，这也是引起医院感染的重要因素。

第五节 控制医院感染的重点措施

控制医院感染重点措施列于表1-2。

表1-2 控制医院感染重点措施

序号	措 施
1.	防止医院感染的各种训练
2.	感染和工作状况的监测
3.	已证明的防止感染有效措施，如洗手、密闭的导尿系统、静脉内插管用具的处理、呼吸器械的清洁、传染病人的隔离和医务人员工作服的穿戴方法等
4.	某些外科处理抗生素的预防监测
5.	必要的消毒工作
6.	器械和敷料等的灭菌效果监测

感染因子不是决定感染能否发生的唯一因素，它与不同

医疗措施和由年龄、原发性疾病等引起病人对感染防御能力降低等都有关系，此外，下述危险因素也同样重要(表1-3)。这些不同决定因素的相对重要性，可用多变量分析法来测定。

表1-3 与各种决定因素有关的危险程度

	优 势 比
一次以上的手术	9.8
延长手术时间	3.5
手术后没有实施预防方案	8.6
有气管的插管	10.6
有尿道内导管	5.9
急性入院	3.4
65岁以上	2.9

有些危险性因素是可以改变的，如持续性医疗或与环境条件有关的一些因素。

关键性产品，某些产品的灭菌比其他产品更为重要，例如体内修复材料，如用于代替整个髋关节或心脏手术的材料、外科缝线、外科器械、手套、血管内用具和输液、抽血用具的灭菌，它们比外科口罩和帽子、收集尿液的塑料袋、腰盆或直肠管的灭菌更为重要。

原则上可将医疗产品按临床要求分组，如表1-4。

表1-4 医疗产品的分类

- I 产品分件包装(每单元少于 10^{-6} 个活的微生物，没有热源，颗粒含量低，在运输或贮存过程中保持无菌，能在医院中作无菌使用)
- II 配套包装，供一次使用的产品，要求程度如上
- III 用防尘包装的洁净产品(每单元少于 100 个活的微生物)
- IV 没有特殊要求医疗产品，达到普通清洁度

每个医院必须保持医院卫生和清洁方面的基本水平，这些基本要求已在1982年，由Simpson作了概括，见表1-5。

表1-5 医院清洁消毒灭菌和控制感染的重点

序 号	措 施
1	安全清洁水供应
2	废物和废水的处理
3	器械和敷料的灭菌
4	医院的清洁
5	厨房管理
6	洗衣房
7	消毒

Simpson, 1984.

第六节 医务人员必须掌握的一般消毒知识

由于目前医学院校讲授消毒课程时间过短，也与临床方面结合进行消毒技术实习的机会不多，因此医学院校毕业生常缺乏这方面知识，有的还存在不正确的感染概念和消毒概念，如果不纠正，就可能引起医院中交叉感染。

一、不正确的感染概念

1. 有的人认为任何微生物存在，都或多或少能使人感染疾病。

2. 使人感染的微生物来自空气，因此有人误认为医院消毒最主要是空气消毒，其他对象不太重要。

3. 在各种物体表面上的微生物，它能一直生活下去，直等到消毒剂接触后才能杀死。

实际上,各种致病微生物接触到人体后不一定发生疾病。由于各种微生物毒力各不同,各人抵抗力也各不同,例如对一个特别易感染的人,只要有一个病毒性肝炎或一个结核杆菌就可以引起感染。又如用金黄色葡萄球菌注射到人体的皮内,若菌量超过 10^6 个菌以上才能发生感染;若低于此值就不引起感染。若将金黄色葡萄球菌污染在一条外科缝线上,用于外科手术缝合,细菌数量在100个以上就可以引起感染,因此感染的菌量或人体感染部位都很重要,所以感染的因素是比较复杂的。

二、不正确的消毒概念

1. 有人认为凡是消毒剂都具有杀菌能力,都能有效地杀死各类微生物。这种错误概念主要是不了解消毒剂种类不同杀菌能力也显著不同这一知识。有些消毒剂,若浓度过低可能完全失去杀菌作用;若浓度比前者稍高一些,只能起到抑菌作用,但不能杀死细菌;若浓度过高,虽杀菌能力很强,由于剂量过大,反而对消毒物品有损坏作用,且也造成浪费。

2. 有的人认为消毒剂是一种杀菌溶液,推测杀菌溶液中不可能再有细菌存在。实际上,由于各种消毒剂性质不同,杀菌能力可以差别很大,而且可以肯定低水平和中等水平的消毒剂都不能杀死芽胞,有时在消毒剂溶液浓度过低的情况下,不仅不能起到杀菌或抑菌作用,还可使细菌在消毒剂溶液中生长繁殖。

3. 有人不了解各种消毒剂对不同微生物的适用浓度不同;另一方面,也要纠正消毒剂溶液在物体表面上干燥后,可完全失去杀菌能力。

4. 部分医务工作者不熟悉消毒剂的性质和作用,因此他就无法去挑选合适消毒剂来使用。例如医院的某些场所不