

Jian Ming Xiao Du Xue

简明消毒学

主编 刘 丹
梁英政
张远方

辽宁师范大学出版社

主 编	刘 丹	梁英政	张远方
副主编	徐 萍	顾 冰	石淑琴
	孙亚慧	王 敏	朱 笠
	夏丽波	高寿文	
编 委	刘 丹	张远方	徐 萍
	孙亚慧	张倩文	邹 梅
	朱 笠		

简 明 消 毒 学

出版发行：辽宁师范大学出版社	社址：大连市黄河路 850 号
电话：(0411)4206854	邮编：116029
经销：新华书店	印刷：辽宁师范大学印刷厂
责任编辑：于 薇	责任校对：刘 方
开本：787×1092 1/32	字数：200 千
印张：9.875	印数：1—5050 册
版次：1997 年 4 月第 1 版	印次：1997 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 7-81042-199-9/R·1

定价：12.00 元

前 言

消毒学是预防医学的一个学科,日益受到人们的重视。在日常的消毒实践中,常常会碰到许多困难,为解决这些问题,满足基层人员学习的需要,我们编写了这本《简明消毒学》。

本书共为九章,介绍了消毒基本理论、医院重点部位和物品的消毒、疫源地消毒、包括托幼机构在内的预防性消毒、与消毒有关的微生物知识和消毒灭菌效果监测的实验室技术以及与消毒有关的法规、案例。为了便于学习,我们还在每章的后面加有思考题。

我们在编写过程中,查阅了大量文献,结合实践,从实际出发,面向基层,力求内容简明,如同手册。注意普及与提高相结合,理论与实践相联系。是针对医疗保健单位医护人员、卫生防疫人员以及托幼保育人员等为对象的培训读本,作为他们日常消毒或疫区消毒处理、预防性消毒的参考与指南。

由于时间仓促,加之水平有限,本书的错误和不足在所难免,敬请读者指正。

编者

1997 年 1 月

目 录

第一章 消毒学概论	1
第一节 基本概念.....	1
第二节 消毒方法的分类.....	3
第三节 病原微生物的抗力.....	5
第四节 影响消毒效果的因素.....	6
第五节 消毒方法选择的原则.....	9
第六节 评价消毒的指标	12
第二章 与消毒有关的微生物学	15
第一节 细菌	15
第二节 病毒	24
第三节 其它微生物	30
第三章 消毒学各论	34
第一节 热力消毒与灭菌	34
一 干热消毒与灭菌	36
二 湿热消毒与灭菌	39
第二节 辐射消毒与灭菌	53
一 紫外线消毒	53
二 丙种射线灭菌	57
第三节 常用化学消毒剂	57
一 化学消毒剂概述	58
二 含氯消毒剂	59
三 过氧化物类消毒剂	71
四 醛类消毒剂	80

五	杂环类消毒剂	87
六	碘类消毒剂	91
七	醇类消毒剂	96
八	酚类消毒剂	99
九	季铵盐类消毒剂	100
十	洗必泰消毒剂	101
十一	其它消毒剂	103
第四节 生物消毒方法		106
第四章 重点部位的消毒		109
第一节 手的消毒		109
一	医院感染与手的关系	109
二	手部的清洁、消毒指征与方法	111
第二节 医疗器械的消毒灭菌		117
一	控制标准	117
二	透析器械的消毒	118
三	麻醉器械的消毒	118
四	内窥镜的消毒	120
五	各类污染物品消毒灭菌方法	121
第三节 重点科室的消毒管理		125
一	供应室的消毒管理	125
二	手术室的消毒管理	128
三	产房的消毒管理	133
四	婴儿室的消毒管理	136
五	母婴同室的消毒管理	139
六	免疫功能低下患者病房的消毒管理	140
七	重症监护病房的消毒管理	141
八	烧伤病房的消毒管理	142
九	血液透析室的消毒管理	143

十	窥镜室的消毒管理·····	144
十一	口腔科消毒管理要求·····	145
十二	门诊注射室的消毒管理·····	147
十三	病房治疗室的消毒管理·····	148
十四	病房换药室的消毒管理·····	148
十五	传染病门诊及病房的消毒管理·····	149
十六	血库的消毒管理·····	151
第五章	医院污水污物的消毒·····	153
第一节	医院污水的消毒·····	153
一	医院污水的来源与排放量·····	153
二	医院污水净化与消毒·····	154
三	医院污水排放标准·····	161
四	医院污水消毒效果监测·····	162
第二节	医院污物的处理及消毒·····	164
一	医院污物的分类·····	164
二	医院污物的处理原则·····	164
三	医院污物的收集方法·····	165
四	非可燃烧类污物的处理方法·····	165
五	可燃烧类污物的处理方法·····	166
第六章	传染病疫源地消毒·····	167
第一节	疫源地消毒的分类·····	167
一、	随时消毒与终末消毒·····	167
二、	医院消毒与病家消毒·····	168
三、	疫区消毒与疫点消毒·····	168
第二节	消毒对象的确定与消毒方法的选择·····	169
一	确定消毒对象·····	169
二	确定消毒方法和消毒药品·····	170
第三节	疫源地消毒的组织措施与备品·····	171

一	消毒的组织落实	171
二	消毒设备	172
第四节	不同场所疫源地的消毒与原则	173
一	疫源地消毒处理的总原则	173
二	医院消毒	174
三	病家消毒	175
四	学校的消毒	178
五	建筑工地的消毒	179
六	农村疫源地的消毒	180
七	托幼机构的消毒	180
第五节	各种对象的消毒方法	181
一	排泄物和分泌物的消毒	181
二	食具和剩余食物的消毒	184
三	居室和物体表面的消毒	185
四	衣物、被单等物品的消毒	187
五	室内空气的消毒	188
六	日常用品的消毒	189
七	饮用水的消毒	190
八	污水的消毒	193
九	厕所与牲畜圈的消毒	194
第六节	常见重要传染病的消毒	194
一	病毒性肝炎的消毒	194
二	肠道传染病疫点的消毒	197
三	呼吸道传染病的消毒	200
四	艾滋病的消毒	202
五	炭疽病的消毒	203
第七节	疫源地消毒效果评价	205
一	病原体直接检测法	205

二	指示菌检测法	206
三	自然菌检测法	208
第八节	消毒剂浓度计算及溶液配制	209
一	药剂溶液浓度表示法	209
二	不同种类浓度的换算	210
三	药液稀释计算法	211
四	常用化学消毒剂使用浓度的配制方法	212
第七章	托幼机构的消毒	218
第一节	预防性消毒	218
一	儿童活动场所的消毒	218
二	保健室的消毒	224
三	隔离室的消毒	226
四	食堂的消毒	227
第二节	发生传染病时的消毒	228
一	消毒隔离原则	228
二	消化道传染病的消毒隔离	229
三	呼吸道传染病的消毒隔离	230
四	其它	231
第三节	有关要求与标准	231
一	消毒器械、医疗卫生用品的使用要求	231
二	托幼机构常用消毒方法	231
三	托幼机构消毒卫生标准	232
第八章	医院消毒灭菌监测实验方法	234
第一节	致病性微生物检测方法	234
一	绿脓杆菌	234
二	金黄色葡萄球菌	239
三	溶血性链球菌	244
四	沙门氏菌	245

五 乙型肝炎表面抗原.....	249
第二节 消毒效果监测检验常规.....	250
一 物体表面细菌污染监测.....	250
二 医护人员皮肤消毒效果监测.....	251
三 压力蒸气灭菌器灭菌效果监测.....	252
四 紫外线消毒效果监测.....	254
五 空气消毒效果监测.....	255
六 无菌试验.....	256
七 使用中消毒液与无菌器械保存液污染的 监测.....	259
第三节 消毒液有效含量测定.....	263
一 有效氯含量测定.....	263
二 有效碘含量测定.....	264
三 过氧乙酸浓度测定.....	265
四 过氧化氢含量测定.....	265
五 甲醛含量测定.....	266
六 戊二醛含量测定.....	267
七 乙醇浓度测定.....	268
八 二氧化氯浓度测定.....	268
九 臭氧浓度测定.....	269
十 环氧乙烷浓度测定.....	270
十一 醋酸洗必泰浓度测定.....	271
十二 新洁尔灭浓度测定.....	272
十三 标准溶液的配制与浓度标定.....	276
第九章 有关法律、法规、卫生标准与案例.....	279
一、有关法律、法规.....	279
二、卫生标准	288
三、案例	299

第一章 消毒学概论

消毒学是研究杀灭、去除和抑制体外各种传播媒介上的病原微生物的理论、药物、器械与方法的科学。其目的是防止各种疾病的传播,保护人体的健康。

第一节 基本概念

一、消毒与灭菌

消毒与灭菌是杀灭微生物程度不同的两个概念。消毒是指杀灭或清除传播媒介上的病原微生物,使之达到无害化的程度。消毒本身并不要求杀灭所有微生物,而灭菌是指杀灭一切类型的微生物。在实际工作中,灭菌概念常常被消毒概念错误地代替了。

二、杀菌与抑菌

经灭菌(或消毒)处理后,使微生物死亡,叫杀菌。如仅使微生物停止生长与繁殖,去除作用因素后微生物仍可复苏,则称为抑菌。部分微生物经某些消毒方法处理后,并不能使之死亡,只是使微生物受到一定程度的伤害而失去了繁殖能力,经过一定时间和适当的条件,微生物又会恢复繁殖能力。例如:用新洁尔灭或洗必泰消毒,只能杀灭细菌繁殖体,而芽胞和病毒仅受到抑制作用。在实际工作中,应该注意,需要灭菌的物品与器械,必须使用灭菌方法。

三、消毒剂与灭菌剂

消毒剂是指用做消毒的药物。消毒剂不能杀灭所有的微生物,如新洁尔灭、洗必泰只能杀死细菌繁殖体,不能杀死芽胞。灭菌剂是指用做灭菌的药物。灭菌剂必须具备杀死一切类型微生物的能力,如过氧乙酸、戊二醛等都是很好的灭菌剂。灭菌剂可做消毒剂使用,消毒剂不能做灭菌剂使用。

四、预防性消毒

在未发现传染源的情况下,对有可能被病原微生物污染的场所、物品进行的消毒。如,医院环境、餐饮具、交通工具、公共场所、饮水等的消毒。

五、疫源地消毒

对存在或曾经存在传染源场所的消毒。如传染病房的消毒、传染病患者分泌物、排泄物污染场所的消毒,传染病患户的消毒等。

六、卫生防疫消毒

通常是指预防性消毒和疫源地消毒,后者又可分为随时消毒和终末消毒。

八、随时消毒

指及时杀灭或清除由传染源排出的病原微生物。

七、终末消毒

指传染源因转移、病愈或死亡后,对其居留的场所,最后一次彻底的消毒。及时进行终末消毒是使疫源地无害化的一个重要措施。

九、消毒监测

用物理、化学和生物的方法考核消毒或灭菌的效果。

十、医源性感染

在疾病的预防、诊治、护理、检验时因不遵守操作规程或处理不当,介医疗器械、用具、环境、污水(物)和医院工作人员等引起的感染。

十一、医院感染

在医疗卫生保健机构内的各种人群(病人、医护人员、普通工作人员、检验人员、陪护人员、接受体检的健康人员、新生儿等)从这些机构获得的感染,也称为医院获得性感染。

第二节 消毒方法的分类

消毒方法多种多样,按其性质,主要可分为三大类:即物理方法、化学方法和生物方法。物理方法作用较快,且不留残毒,使用广泛。化学方法,常涉及到药物的毒性与腐蚀性,因此应有选择地使用。生物方法作用缓慢,效果有限。

一、物理消毒方法

利用物理因子作用于病原微生物,将之杀灭、抑制或清除的方法称物理消毒方法。按消毒能力的强弱,物理方法又可分为下面几个方面:

(一)具有良好灭菌作用的,如热力、电离辐射、微波等。此种方法对各类微生物有较好的杀灭作用。

(二)具有一定消毒作用的,如紫外线、超声波。利用这些因子可以杀灭绝大部分微生物,但难以达到灭菌程度。

(三)具有自然净化作用的,如冰冻、干燥等。这些因素杀灭微生物能力低,多在自然净化中发挥作用。

(四)具有除菌作用的,如机械清除、通风、过滤等。它们不具

杀灭微生物能力,但可减少微生物的数量,从而起到消毒作用。

机械清除方法在日常生活中,特别是在医疗卫生单位中经常使用。如洗涤、冲刷和湿式擦抹等,能够较好地起到清洁作用。通风是对空气中的微生物进行稀释、清除的一种最为简单和经济的方法,应推广使用于医院病房、托幼儿园所、家庭等场所的空气消毒处理上,但对重点部门的空气消毒,通风只能作为辅助方法。

二、化学消毒方法

利用化学药品杀灭病原微生物的方法称化学消毒法。但随着人们环境意识的提高,化学消毒剂的污染问题日益突出,再加之其腐蚀性,所以如有其它方法可选择,则应尽量避免使用化学消毒法。但在一些特殊情况下,化学方法又有其不可代替的优越性,如使用简便灵活,处理面积大等。

(一)化学消毒剂的分类

1. 化学消毒剂从形态上可分为液体消毒剂、固体消毒剂和气体消毒剂三大类。

2. 化学消毒剂从杀菌能力上可分为:

(1)高水平消毒剂 通常是指灭菌剂。具备杀灭一切微生物的能力。常用的高水平消毒剂有:过氧化物类(过氧乙酸、过氧化氢、臭氧等)、醛类(甲醛、戊二醛)、环氧乙烷、含氯消毒剂(有机氯类、无机氯类)等。

(2)中水平消毒剂 此类消毒剂能杀灭细菌繁殖体、真菌等,不能完全杀灭各类细菌芽胞。如乙醇、酚类、碘类等。

(3)低水平消毒剂 此类消毒剂只能杀灭部分细菌繁殖体、真菌,不能杀灭细菌芽胞、结核杆菌和抵抗力较强的真菌。如新洁尔灭、洗必泰等。

(二)理想的消毒剂应具备以下特点:1. 杀菌谱广;2. 无毒或低毒;3. 使用方便,安全;4. 价格低廉;5. 影响因素少;6. 性能稳定;7. 对物品腐蚀性小或无腐蚀性;8. 作用速度快;9. 可在低温下使用;10. 易溶于水。到目前为止,尚未发现完全符合上述条件的化学消毒剂。

三、生物消毒方法

利用某种生物来杀灭或清除病原微生物的方法称生物消毒方法。如粪便和垃圾的发酵,利用嗜热细菌繁殖产生的热杀灭病原微生物。此类方法过程缓慢,效果不完全可靠,对细菌芽胞一般无杀灭作用。

另外,还有中草药消毒方法。中草药的消毒机理尚不完全清楚,它的杀菌作用也很有限。但中草药的无毒和无刺激性的特点使它在消毒方面具有一定优势,例如对空气的消毒和人体皮肤粘膜的消毒等。

第三节 病原微生物的抗力

消毒的目的是杀灭病原微生物,而微生物的抵抗力各异,因此了解各类病原微生物对不同消毒方法的抵抗力,可以使我们有针对性地选择不同消毒方法,使消毒工作更有效、简便和经济。

一、细菌类

细菌对各种消毒方法的抵抗力可分为强、中、弱三个等级。细菌繁殖体抵抗力最弱,结核杆菌等属于中等,芽胞抵抗力最强。

二、病毒类

病毒分为亲脂性病毒和亲水性病毒两类,后者抵抗力较前者强。

(一)亲脂性病毒

病毒蛋白膜上含有类脂物,这类病毒抵抗力与细菌繁殖体相似,很容易被各种消毒因子所破坏。如,流感、天花、东方马脑炎、单纯疱疹病毒等。

(二)亲水性病毒

病毒蛋白膜上不含有类脂物。如乙型肝炎病毒、脊髓灰质炎病毒、艾柯病毒等。这类病毒抗力较强。

三、真菌

除了干燥的厚膜孢子和有性生殖孢子外,其它真菌抵抗力与一般细菌繁殖体相似。

四、螺旋体和立克次氏体

除了Q热立克次氏体和钩端螺旋体抵抗力稍强外,其余抵抗力较弱,可用一般方法杀灭。如日光、干燥、温度的影响即可使之很快死亡。

第四节 影响消毒效果的因素

消毒(灭菌)时,除了应注意消毒方法本身的性质和特点外,还要注意使用方法和外界因素对消毒效果的影响。不论使用哪种消毒方法,其消毒效果均受诸多因素影响,掌握了这些因素并加以利用,能提高消毒效果,反之则可导致消毒失败。

一、处理剂量

剂量是杀灭微生物的基本条件,它包括强度和时间两个因

素。强度,在热力消毒时是指温度;在化学消毒时是指药物浓度;在紫外线消毒时是指照射强度。一般地说,增加消毒处理强度能相应增加杀菌速度;延长时间可以适当降低消毒强度。但是,如果消毒强度降至一定限度以下,即使延长时间也达不到杀灭微生物的作用。

二、微生物污染的种类和数量

前面我们已经介绍了微生物的抵抗力,不同的微生物对消毒措施的抵抗力不同,同时微生物的多少也影响消毒结果。所以在消毒前要考虑微生物污染的种类和数量。微生物的抵抗力越强,污染越重,消毒就越困难。

三、温度

高温有直接杀菌作用,如热力和微波消毒是完全依靠温度起作用的,其它消毒方法也受温度影响。通常环境温度越高,杀菌速度越快,效果也就越好。

四、相对湿度

相对湿度对气体消毒和熏蒸消毒的影响十分明显,湿度过高或过低都影响消毒效果,甚至导致消毒失败。如:甲醛熏蒸消毒适合的相对湿度为 80~90%,环氧乙烷为小型处理以 40~60%为宜、大型消毒($>0.15\text{m}^3$)为 50~80%。另外,紫外线在相对湿度为 60%以下杀菌力较强,在 80~90%时杀菌力下降 30~40%,因为相对湿度增高,影响紫外线的穿透。

五、有机物质

有机物质能抑制或减弱消毒因子的杀菌能力,特别是化学消毒剂的杀菌能力,这是因为:一方面有机物包围在微生物周围,对微生物起到保护作用,阻碍消毒因子的穿透;另一方面在化学消毒中,有机物本身也能通过化学反应消耗一部分化学消

毒剂。各种消毒剂受有机物的影响不尽相同,如,在有机物存在时,氯消毒剂的杀菌作用显著下降;季铵盐类、双胍类、过氧化物类的消毒作用受有机物的影响也很明显;但环氧乙烷、戊二醛等消毒剂受有机物的影响比较小。如果有有机物存在,消毒剂量则必须加大。

六、酸碱度(pH 值)

pH 值的变化可严重影响某些消毒剂的效果。一方面是 pH 值对消毒剂本身的影响,降低或提高消毒剂的活性;另一方面是 pH 值对微生物的影响。如:戊二醛在 pH 值由 3 升至 8 时,杀菌作用逐步增强;而次氯酸盐溶液,当 pH 值由 3 升至 8 时,杀菌作用却逐渐下降;洗必泰、季铵盐类化合物在碱性环境中杀菌作用较大。

七、拮抗物质

对于化学消毒方法,有拮抗物质的干扰。如:季铵盐类消毒剂的作用会被肥皂或阴离子的洗涤剂所中和;酸性或碱性的消毒成份会被碱性或酸性的物质所中和,减弱其消毒作用。

八、穿透条件

消毒因素只有直接作用于微生物本身才能起杀菌作用。不同消毒因子于穿透能力不同。例如,干热比湿热穿透力差;甲醛蒸气比环氧乙烷穿透力差;紫外线只能作用于物体表面和浅层液体中的微生物,一张纸即可使其杀菌力降低 95% 以上。

九、其它

在实际情况下,微生物常与很多其它物质混在一起,这些物质往往会影响消毒效果。一方面它们包围在微生物周围,对微生物起到保护作用,阻碍消毒因子的穿透;另一方面,这些物质又可以消耗一部分消毒成份。