



山東大學醫學院



第3章

消毒灭菌与病原微生物

实验室生物安全

消毒灭菌常用术语

灭菌（sterilization）：杀死物体上所有微生物（包括细菌的芽孢）的方法。

消毒（disinfection）：杀死物体上病原微生物的方法，并不一定能杀死含芽孢的细菌或非病原微生物。

防腐（antisepsis）：防止或抑制皮肤表面细菌生长繁殖的方法。

无菌（asepsis）和无菌操作：无菌是无活菌的意思，多是灭菌的结果。防止细菌进入人体或其它物品的操作技术，称为无菌操作。

第一节 消毒灭菌的方法

一、物理消毒灭菌法

(一) 热力灭菌法

1. 干热灭菌法： 焚烧；烧灼；干烤；红外线
2. 湿热灭菌法： 同一温度下，湿热比干热效果好

* 巴氏消毒法 (pasteurization) : 61.1 ~ 62.8°C , 30min; 71.7 °C , 15~30s, 用于牛乳制品、酒类等的消毒。

* 高压蒸汽灭菌法 (autoclaving) : 最常用, 效果最好。灭菌条件: 103.4kpa , 121.3°C, 15~20 min; 杀灭芽孢。

高压蒸汽灭菌器



(二) 辐射杀菌法



1. 紫外线

波长200~300nm的紫外线有杀菌作用，其中以265~266nm最强。

杀菌机制：作用于DNA，形成胸腺嘧啶双聚体，干扰DNA的复制与转录。

杀菌特点：穿透力弱，用于空气消毒和物体表面消毒。

适用范围：手术室、传染病房、细菌实验室的空气消毒，或不耐热物品的表面消毒。

2. 电离辐射

3. 微波 (microwave)

（三）滤过除菌法

1. 滤菌器 (filter) :

液体除菌（滤膜孔径 $<0.4\ \mu\text{m}$ ），用于不耐高温的血清、抗生素等。

2. 空气除菌： 采用生物洁净技术

（四）干燥与低温抑菌法



过滤器和层流室



二、化学消毒灭菌法

杀菌机制：

- * 促进菌体蛋白质变性或凝固：如酚类、醇类、重金属盐类、酸碱类、醛类等。
- * 干扰细菌的酶系统和代谢：如氧化剂、重金属盐类。
- * 损伤细菌细胞膜：如酚类表面活性剂、脂溶剂等。

化学消毒剂的种类

(一) 高效消毒剂

(high-level disinfectants)

1. 含氯消毒剂；
2. 过氧化物消毒剂；
3. 醛类消毒剂；
4. 环氧乙烷

(二) 中效消毒剂

(intermediate-level disinfectants)

1. 含碘消毒剂；
2. 醇类消毒剂

(三) 低效消毒剂

(low-level disinfectants)

1. 季铵盐类；
2. 氯己定；
3. 高锰酸钾

固体二氧化氯消毒剂





第二节 消毒灭菌的运用 (自学)

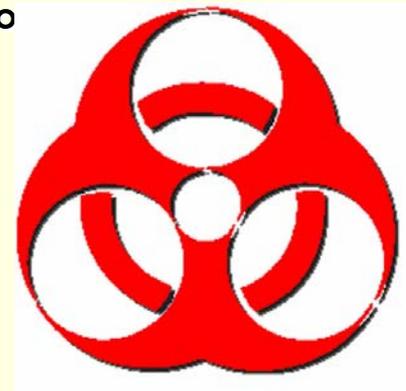
第三节 影响消毒灭菌效果的因素

- 一、微生物的种类
- 二、微生物的物理状态
- 三、微生物的数量
- 四、消毒剂性质、浓度与作用时间
- 五、温度
- 六、酸碱度
- 七、有机物

第四节 病原微生物实验室生物安全

生物安全（biosafety）是生物技术安全（**safety of biotechnology**）的简称。

概念：是指防范、处理微生物及其毒素对人体危害的综合措施。



一、病原微生物的分类

根据传染性、感染后的危害程度，病原微生物分为四类：

第一类是指能够引起人类或者动物非常严重疾病的微生物，以及我国尚未发现或者已经宣布消灭的微生物。

第二类是指能够引起人类或者动物严重疾病，比较容易直接或者间接在人与人、动物与人、动物与动物间传播的微生物。

一、病原微生物的分类

第三类是指能够引起人或动物疾病，但一般情况下对人、动物或环境不构成严重危害，传播风险有限，实验室感染后很少引起严重疾病，并且具备有效治疗和预防措施微生物。

第四类是指在通常情况下不会引起人或动物疾病的微生物。如小鼠白血病病毒等。

第一类、第二类统称为高致病性病原微生物。

二、病原微生物实验室的分级

级别	处理对象
一级	对人体、动植物或环境危害较低，不具有对健康成人、动植物致病的致病因子。
二级	对人体、动植物或环境具有中等危害或具有潜在危险的致病因子，对健康成人、动植物和环境不会造成严重危害，具有有效的预防和治疗措施。
三级	对人体、动植物或环境具有高度危险性，主要通过气溶胶使人类传染上严重的甚至是致命的疾病，或对动植物和环境具有高度危害的致病因子。通常有预防治疗措施。
四级	对人体、动植物或环境具有高度危险性，通过气溶胶途径传播或传播途径不明或未知的危险的致病因子。没有预防治疗措施。

生物安全

