

请交换

158320

病原生物学讲义

(试 用)



吉林医科大学革命委员会教材编写组

1972.1

編 后

遵照毛主席“**學制要縮短。課程設置要精簡。**”的重要指示，將原《醫學微生物學》和《人體寄生蟲學》精簡合併而成《病原生物學》。

《病原生物學》是一門醫學基礎課程，它是闡述病原微生物和病原寄生蟲的形態結構、生長繁殖特點；它們與人體相互作用的規律；人體免疫性的一般規律，以及在醫學實踐中如何運用這些規律的科學。

在原有《醫學微生物學》和《人體寄生蟲學》的基礎上精簡、合併、編寫成《病原生物學》我們還是初試，由於我們對馬列著作、毛主席著作學習的不夠，和臨床醫療工作結合的經驗不足，加上時間倉促，講義中缺點、錯誤一定不少，我們殷切希望廣大師生提出批評意見。

一九七二年二月

病原生物学讲义目录

第一篇 病原微生物

第一章 病原微生物概述.....	1
第一节 细菌的基本性质.....	1
第二节 其他各类微生物简介.....	6
第三节 微生物的分布与消毒灭菌.....	9
第二章 化脓性病原菌.....	13
第一节 葡萄球菌.....	13
第二节 链球菌.....	15
第三节 大肠杆菌.....	16
第四节 绿脓杆菌.....	16
第五节 肺炎双球菌.....	16
第三章 内毒素致病菌与抗菌免疫.....	17
第一节 伤寒杆菌.....	17
第二节 内毒素致病菌及抗菌免疫的主要特点.....	19
第四章 外毒素致病菌与抗毒免疫.....	20
第一节 破伤风杆菌.....	20
第二节 外毒素致病菌及抗毒免疫的主要特点.....	22
第五章 病毒与抗病毒免疫.....	23
第一节 脊髓灰质炎病毒.....	23
第二节 流行性感胃病毒.....	25
第三节 病毒的致病性及抗病毒免疫的主要特点.....	27
第六章 常见病原微生物.....	30
第一节 脑膜炎双球菌.....	30
第二节 痢疾杆菌.....	31
第三节 波状热杆菌.....	32
第四节 鼠疫杆菌.....	33
第五节 霍乱弧菌.....	34
第六节 白喉杆菌.....	34
第七节 结核杆菌.....	35
第八节 肉毒杆菌.....	36
第九节 气性坏疽病原菌.....	36
第十节 炭疽杆菌.....	37
第十一节 钩端螺旋体.....	37
第十二节 麻疹病毒.....	38
第十三节 流行性乙型脑炎病毒.....	39

第十四节 狂犬病病毒	40
【附录一】常用微生物检查技术	41
1. 细菌涂片标本的制备	41
2. 常用染色液配制	42
3. 革兰氏染色法	42
4. 抗酸染色法	42
5. 基本培养基的制备	42
6. 凝固酶试验	43
7. 流感病毒的血凝和血凝抑制现象	43
8. 牛痘病毒鸡胚单层细胞培养	44

第二篇 病原寄生虫

第七章 病原寄生虫概述	45
第八章 线虫	47
第一节 蛔虫	47
第二节 蛲虫	48
第三节 钩虫	49
第四节 鞭虫	51
第九章 吸虫	51
第一节 肺吸虫	52
第二节 肝吸虫	53
第三节 日本血吸虫	54
第四节 引起稻田皮炎的血吸虫尾蚴	55
第十章 绦虫	58
第一节 猪肉绦虫	58
第二节 牛肉绦虫	61
第三节 包生绦虫	61
第十一章 原虫	63
第一节 痢疾阿米巴	63
第二节 阴道滴虫	65
第三节 疟原虫	66
【附录二】常用寄生虫检查方法	69
1. 粪便检查法	69
2. 钩蚴孵化法	71
3. 蛲虫卵检查法	71
4. 毛蚴孵化法	71
5. 痰内肺吸虫卵检查法	71
6. 痢疾阿米巴包囊检查法	71
7. 血液中疟原虫检查法	72

第三篇 免疫的基本理论与应用

第十二章 抗原和抗体	73
第一节 抗原	73
第二节 抗体	75
第十三章 免疫的应用	76
第一节 人工免疫及其实际应用	76
第二节 免疫反应及其应用	80
第十四章 血型	83
第一节 ABO血型	83
第二节 亚型及其他血型系统	84
第十五章 变态反应	84
第一节 药物、异种动物血清过敏反应	85
第二节 传染性变态反应	87
第三节 几种自身免疫性疾病	88
【附录三】常用免疫反应检查技术	90
1. 定量凝集反应	90
2. 伤寒血清凝集反应	91
3. 抗链球菌溶血毒素“O”试验	92
4. 妊娠免疫反应	92
5. 血型检查法	92
6. 交互配血试验	93

第一篇 病原微生物

第一章 病原微生物概述

微生物是个体很小、结构简单、肉眼看不见的微小生物。它们在自然界分布很广，和人类的关系颇为密切。绝大多数微生物对人和动植物的生活是有益的。对人有致病作用的微生物是少数，叫病原微生物，属于医学微生物的范围。主要包括细菌、病毒、立克次体、螺旋体和真菌等五类，它们各具有不同的性质和作用，分述如下：

第一节 细菌的基本性质

细菌是最常见的一种病原微生物。临床上常见的传染病，如：伤寒、痢疾、结核病、流行性脑脊髓膜炎以及外伤感染等，都是由病原性细菌引起的疾病。

病原性细菌具有以下性质：

一、细菌的形态结构

形态 细菌的种类很多，是单细胞生物，细菌的个体很小，其大小相当于红细胞直径的 $1/5$ ，用普通显微镜放大千倍才能看到。计测的单位以微米计算，球菌的直径约为一微米左右，中等大的杆菌长约为2—3微米。细菌共有三种基本形态：①呈球形或接近球形的叫做球菌。根据排列形式不同，球菌又可分为双球菌、链球菌、葡萄球菌等。②呈杆状或近似杆状的叫做杆菌。由病原性杆菌所致的疾病比较多见，如伤寒杆菌、痢疾杆菌、白喉杆菌、结核杆菌、破伤风杆菌等。大多数杆菌无固定的排列形式，仅有少数杆菌如炭疽杆菌呈链状排列。③呈弧形或螺旋状弯曲的细菌叫弧菌或螺菌。致病菌中，这类细菌最为少见。

基本结构 细菌细胞由细胞壁及原生质两部分组成。

1. 细胞壁：包围在原生质最外面的一层膜，具有一定的坚韧性，是由蛋白质、多糖及类脂组成。有保持细菌一定外形的作用。

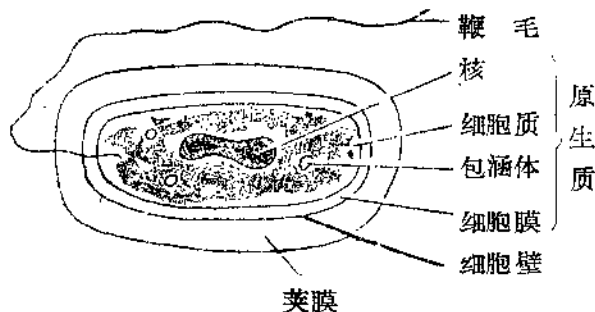


图 1 细菌的基本结构

2. 原生质: 位于细胞壁内, 主要由细胞膜及细胞质组成。细胞膜包围在细胞质的外面, 与细胞壁紧贴, 具有半渗透性, 维持菌体内外的物质交换。细胞质的主要成分为蛋白质、核酸等, 含有多种酶类, 是进行新陈代谢的场所。如果造成蛋白质的凝固变性, 细菌的生命也就停止。

特殊结构 特殊结构主要有鞭毛、荚膜和芽胞。这些结构不是每种细菌都有的, 只是某些细菌所特有的, 它们在医疗实践上都有--定意义。

1. 鞭毛: 有些杆菌和弧菌在菌体上长有细长的丝状物, 叫做鞭毛。鞭毛是细菌的运动器官, 鞭毛的化学组成和菌体不同。这在鉴别细菌方面有一定意义。

2. 荚膜: 如肺炎球菌、炭疽杆菌在人体内生长繁殖时, 可在菌体外面包裹一层粘液物质, 叫做荚膜。具有荚膜的细菌不易被吞噬细胞吞噬, 因而增强了细菌的致病力。例如具有荚膜的肺炎球菌致病性较强, 若肺炎球菌失去荚膜时, 则致病力也显著降低。

3. 芽胞: 某些杆菌生长到一定时期, 菌体失去大部分水分, 细胞质逐渐浓缩, 成圆形或椭圆形的结构, 并形成致密的膜包在外面, 这个结构叫做芽胞。这时细菌的新陈代谢处于相对静止状态, 不能生长繁殖。芽胞成熟后, 菌体崩解而芽胞游离。游离出来的芽胞在一般环境条件下, 可以较长时间保存其生活能力, 遇适宜环境, 例如: 破伤风杆菌芽胞侵入人体内, 在一定条件下, 又可发育成细菌, 重新进行生长繁殖。因此, 土壤一旦被有芽胞的病菌如破伤风杆菌或炭疽杆菌污染后, 就能够多年成为这些病传染的来源。芽胞的膜既致密又较厚, 含水份非常少, 新陈代谢又极低, 所以对外界抵抗力很强, 耐受高温、消毒药等作用比一般细菌强得多。如破伤风杆菌的芽胞煮沸半小时不能杀灭, 在外界土壤中可能生存数年, 在5%石炭酸中须经10—12小时, 才能杀灭。在医疗工作中, 对于外科器械, 敷料或药品的消毒、灭菌的方法, 都要考虑到以杀灭芽胞为依据, 这样才能完全防止意外感染。

细菌的染色法

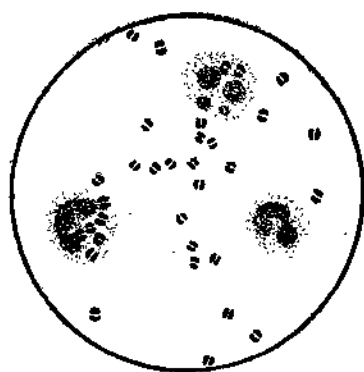
细菌是无色半透明的单细胞生物, 通常需把细菌固着在玻片上制备涂片标本(见附录一、1), 并且使用染料(见附录一、2)使之着染一定的颜色, 才便于观察其形态特征。最常用的染色法为革兰氏染色法和抗酸染色法。

革兰氏染色法(见附录一、3): 经本法染色后, 既可以观察细菌的形状、排列和芽胞, 又可将所有各种细菌区分为两类; 染成紫色的为革兰氏阳性菌, 染成红色的为革兰氏阴性菌。

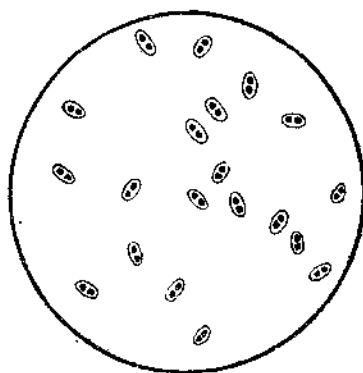
革兰氏染色的特性不仅有助于鉴别细菌, 而且也反映细菌某些生物性质的不同。如在致病作用上, 多数阳性菌产生外毒素, 大多数阴性菌产生内毒素; 在药物的作用上, 大多数阳性菌对青霉素敏感, 大多数阴性菌对青霉素不敏感, 这可供治疗时选用药物的参考。

常见致病性细菌的革兰氏染色性

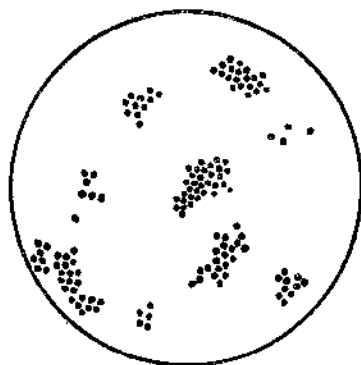
革 兰 氏 阳 性 菌		革 兰 氏 阴 性 菌	
1. 葡萄球菌	6. 产气荚膜杆菌	1. 脑膜炎球菌	6. 百日咳杆菌
2. 链球菌	7. 白喉杆菌	2. 大肠杆菌	7. 鼠疫杆菌
3. 肺炎双球菌		3. 绿脓杆菌	8. 波状热杆菌
4. 破伤风杆菌		4. 伤寒杆菌	9. 霍乱弧菌
5. 炭疽杆菌		5. 痢疾杆菌	



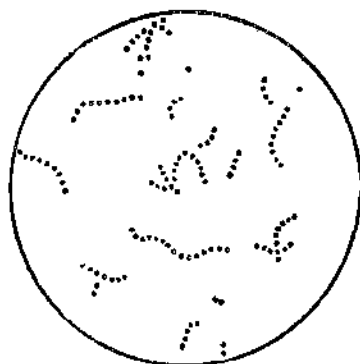
脑膜炎双球菌



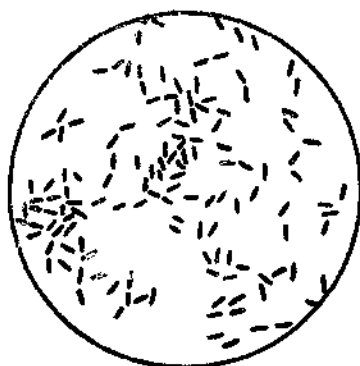
肺炎双球菌 (荚膜)



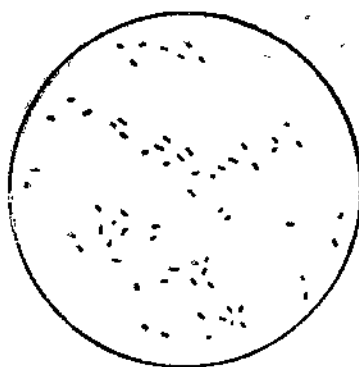
葡萄球菌



链球菌

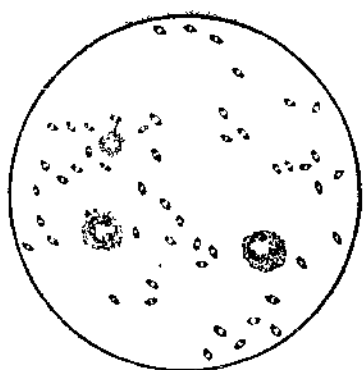


大肠杆菌

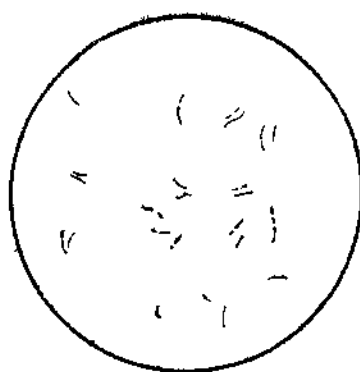


波状热杆菌

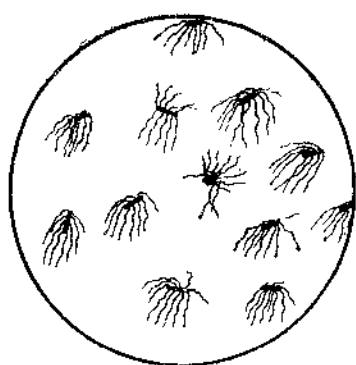
图 2—1 细菌的形态及特殊结构



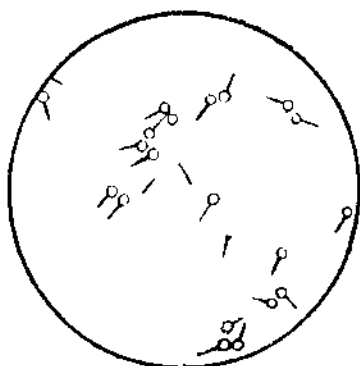
鼠疫杆菌



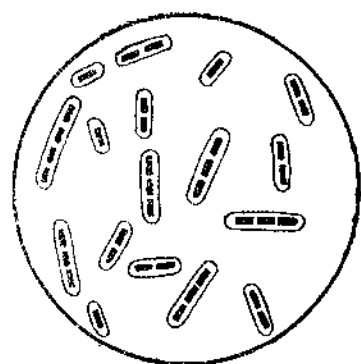
结核杆菌



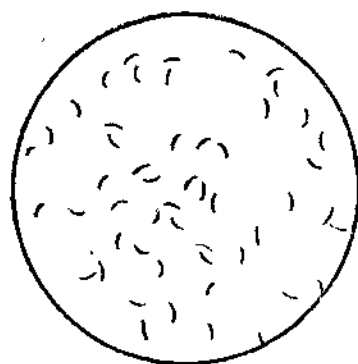
伤寒杆菌 (鞭毛)



破伤风杆菌 (芽胞)



炭疽杆菌 (荚膜)



霍乱弧菌

图 2-2 细菌的形态及特殊结构 (续)

抗酸染色法（见附录一、4）：抗酸染色可用于鉴别细菌，如结核杆菌、麻风杆菌等，由于它们的生理和结构与一般细菌不同，不能用革兰氏染色法着染，但经石炭酸复红加温染色后却能牢固地染上红色，而且能抵抗盐酸酒精的脱色作用，故菌体保持红色，因而称为抗酸菌。其他细菌易被盐酸酒精脱色，再经美蓝复染则菌体呈蓝色，称为非抗酸菌。

二、细菌的生活特点

细菌是一类生活的有机体，需要一定的外环境为它们提供必要的生活条件，以进行新陈代谢和生长繁殖。

细菌所需要的生活条件主要有以下几方面：

1. **营养物质**：如蛋白质（氨基酸），糖类，各种无机盐、水分等，细菌用以合成菌体物质，和作为进行各种生命活动的动力。

2. **温度**：病原性细菌生长繁殖的适宜温度与人的正常体温近似，多为37°C。在低于体温的自然气温里亦可缓慢生长。

3. **气体环境**：大部分细菌在一般大气环境里可以繁殖，叫做需氧菌；某些细菌只能在缺氧的环境里生长，叫做厌氧菌。例如破伤风杆菌就是一种厌氧菌，当肌体受到创伤，虽有此菌侵入创口，如能及时采取适当措施，消除造成局部缺氧的状态，就可免除此菌繁殖和致病。

4. **适宜的酸碱度**：细菌生长一般以弱硷性（pH 7.2—7.6）为宜。

在这种条件下，细菌体内的酶系统才能充分地发挥作用，分解和综合利用各种营养物质，以取得菌体生活的能量来源和合成菌体的组成成分，不断进行新陈代谢、生长繁殖。

人体各个组织器官都具备细菌所需要的上述各种生活条件。但是进入体内的细菌，在绝大多数情况下，肌体不允许它们按其自身的规律进行生长繁殖，侵入肌体的病菌的命运，最终决定于肌体的状态。

细菌虽然属于单细胞的低等生物，但其代谢活动的能力很强。这主要表现在：（1）它们很容易在人为的外界条件下生长（人工培养）；（2）繁殖速度较快，在适宜条件下，以大约每半小时数量增加一倍的速度生长繁殖；（3）在短时间内可以使周围物质变质（如有机物的发酵、腐败等）。

医疗卫生实践中，为了诊断传染病、制造菌苗等多种目的，需要进行细菌的人工培养。此时，将细菌所需要的营养物质，按合理的方法加以调制，使之成为细菌生长繁殖的基地，这叫做培养基（见附录一、5）。把少量细菌接种在培养基里，放到恒定的温度（37°C）和适宜的气体环境中，通常经过一夜的时间，即有大量细菌生长。若为液体培养基，可使液体由澄清变为浑浊，有时出现膜状物或沉淀物；若在固体培养基中生长，则可生成肉眼可见的细菌集团，称为“菌落”。不同种类细菌所长成的菌落常有不同，可做为鉴别细菌的一个特点。

细菌在生长繁殖过程中，生成多种代谢产物，在实践中比较有意义的有：

1. **毒素**：对人有致病作用，主要有内毒素和外毒素两类。

2. **热原质**：为大部分革兰氏阴性菌及某些革兰氏阳性菌所产生的，注入人体可引起发热反应，所以叫做热原质，它能耐高温，加压蒸气灭菌法不能使它破坏。

3. 酶：某些细菌产生的酶与致病作用有关系，如：血浆凝固酶等。
4. 维生素：有些细菌，如肠道内的大肠杆菌能合成维生素 B 和 K。

三、细菌的变异性

毛主席教导说：“把什么事情都看成是绝对的，静止的，孤立的，不变的，是形而上学。”

细菌的结构简单，繁殖又比较快，所以容易受外部环境条件的影响而改变其形态、生理、致病力和对于抗菌药物的耐受能力等特性，这就叫细菌的变异。其中，致病力和耐药性变异有重要的实践意义。

致病力的变异：有些病原菌在长期人工培养条件下，或在培养基中加入少量化学药物、抗菌素或免疫血清（详见第十二章第二节）等，能使细菌的致病力逐渐减低。例如：牛型结核杆菌强毒株在含胆汁、甘油、马铃薯的培养基中，经过13年连续 230 代的人工培养后，致病力就大大降低了，用这种致病力减低了的牛型结核杆菌，可以制成预防结核病的活菌苗（旧名卡介苗）。因此，应用人工的方法，将致病力强的细菌变为致病力弱的，使之为人民健康服务，一直是我们努力的方向。

相反的，细菌如反复通过敏感的动物体，可以使其致病力增强。现今帝国主义和社会帝国主义正在利用这一自然规律，研究制造灭绝人性的细菌武器，我们必须时刻提高革命警惕，坚决反对。

耐药性的变异：在治疗某些传染病的过程中，往往可以看到原来治疗有效的抗菌药物，逐渐失去治疗效果。这是因为病原微生物产生了对该药物的耐受力，即耐药性（也就是抗药性）。这种耐药性细菌的出现，常与用药剂量不足，不规则用药（时断时续，或用药时间过久、以及平时滥用抗菌素）有关。细菌耐药性变异给临床治疗工作造成一定的困难，这就要求我们在工作中注意如何合理使用抗菌药物的问题。

第二节 其他各类微生物简介

一、病 毒

病毒是一类没有完整细胞结构的，属于原始生命状态的生物体，个体非常微小，绝大多数用普通显微镜看不见。通常以毫微米为计算其大小的单位，各种病毒的大小相差悬殊，最大的约450毫微米，如砂眼病毒，约等于葡萄球菌的1/4大小，最小的为20毫微米左右，如流行性乙型脑炎病毒、脊髓灰质炎病毒。多数病毒为中小型病毒，其大小在100毫微米以下，它们多需用电子显微镜放大几万倍、甚至十几万倍才能看见。侵害人类的病毒大多数呈球形，亦有砖形者，如天花、水痘病毒。

病毒不同于细菌的另一特点是具有严格的细胞内寄生性，不仅需要生长在活细胞内，而且往往只有在一定种类的生物和一定的组织细胞内才能生长繁殖。

根据病毒的严格的细胞内寄生性的特点，人工培养病毒时，通常要把它接种于实验动物（动物接种法）或孵化到一定时期的鸡胚胎里（鸡胚培养法）。近年更多使用的组织培养

法，是先把某种活的组织细胞放在体外一定环境中培养，细胞生长后，再把病毒接种进去，使病毒在其中生长繁殖。

二、立克次体

形态和细菌近似，但较小，用油浸显微镜刚可看到。生活特性接近病毒，有高度的细胞内寄生性，因此必须在活细胞中才能生长繁殖。立克次体天然寄生在各种节肢动物（虱、蜱、蚤、螨）的体内，由它们传染给动物和人引起疾病。

立克次体侵入人体后，主要在小血管内皮细胞中增殖，并不断破坏细胞侵入血流，同时又因立克次体含有毒素，因此引起人类病症有共同的特点，即：持续发高烧，全身比较衰竭，出现皮肤溢血斑疹，脑内毛细血管发生炎症则有脑膜刺激症状。

在我国由立克次体引起的疾病主要有斑疹伤寒和恙虫病。

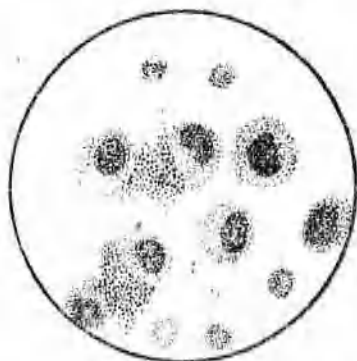


图 3 斑疹伤寒立克次体

三、螺旋体

是一类细长、柔韧、呈螺旋状弯曲的微生物，也是单细胞生物。引起的疾病主要有钩端螺旋体病和回归热。

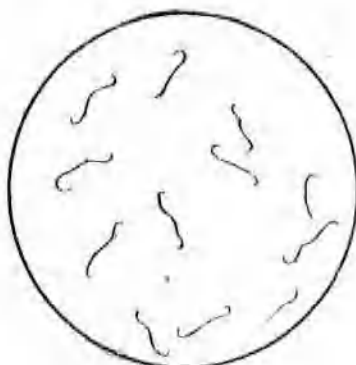


图 4 钩端螺旋体

四、真 菌

个体比细菌大，具有典型的植物细胞结构。除少数为单细胞外，大多由多数细胞组成，常形成菌丝和孢子。

1. 单细胞真菌：细胞圆形或椭圆形，以出芽方式繁殖。有致病力的单细胞真菌如：白色念珠菌，既可侵犯人体的皮肤粘膜，又可侵犯人体的内脏及深部组织（深部真菌），引起鹅口疮及肺念珠菌病。



图 5 白色念珠菌

2. 多细胞真菌：多数细胞连接成丝状（即菌丝），而且分枝交织成团，通称霉菌。在一定条件下还能生成孢子，孢子有大小二种，大的孢子由多个细胞组成。孢子是真菌的一种繁殖方式。孢子的抵抗力比菌丝略强。

大部分有致病力的多细胞真菌常寄生在人体体表，如皮肤丝状菌（浅部真菌），可引起脚癣、甲癣、体癣等。



图 6 表皮癣菌

真菌的生活要求比细菌简单，只要有足够的水分和某些有机物，真菌即可利用它们进行新陈代谢和生长繁殖。一般浅部真菌的最适生长温度为20—25℃某些深部真菌在37℃中生长良好。真菌的繁殖速度比细菌慢，人工培养要2—3天或更长时间才长成菌落。

第三节 微生物的分佈与消毒灭菌

一、微生物在自然界的分布

微生物的种类很多，因为它们繁殖速度快，适应环境的能力很强，所以在自然界存在的微生物数量极大，分布非常广泛。不论空气、土壤、水、还是物体表面上都有大量不同种类的微生物存在。

土壤中的微生物：绝大部分土壤微生物对人是有利或无害的。如有一类腐物寄生菌，它们从腐败的有机物中摄取营养，借以生长繁殖。这类微生物在农业上很重要，因为它们能分解土壤中死亡的动植物体，生成简单的可溶性物质，供植物生长之用。农业上的堆肥，就是利用这个道理生产肥料。产生抗菌素的微生物大部分存在于土壤中，因此土壤是寻找新抗菌素的主要场所。

但在土壤中也少量的病原微生物，对人不利。这些病原微生物主要来自病人和病兽的排泄物，它们首先污染土壤。伤寒、痢疾病人粪便中含有大量致病菌，如处理不当，就可能污染土壤，这些无芽胞细菌的抵抗力一般不强，在土壤中至多能生活几十天。相反的有芽胞细菌的抵抗力很强，在土壤中能生活几年甚至十余年，对人的危害性较大。如厌氧的破伤风杆菌在正常人体和动物的肠道内就存在，对人并无影响。若排出体外污染了土壤，就成为创伤感染的主要来源。

水中微生物：水中微生物大部分来自土壤或直接被粪便所污染。因此居民区的河水、湖、池塘的水中含菌最多，常常是消化道传染病如伤寒、痢疾等的主要来源。这些细菌可在水中生存几天甚至数周。当水中有有机物存在时，它们还可以繁殖，因此注意饮水卫生是防止消化道传染病的一个主要措施。

空气中的微生物：空气中的微生物主要附着在较小的尘土或含于飞沫中，它们在空气中浮游的时间较长。但因空气中缺乏营养物质，且被阳光照射，故一般细菌不能在空气中繁殖，存活的时间也短。某些抵抗力强的细菌及其他微生物，如某些球菌、杆菌及细菌的芽胞才能在空气中生存。它们常是手术部位感染或制药过程中污染的主要来源。

呼吸道传染病患者通过咳嗽、喷嚏把病原菌排出体外，浮于空气中，短时间内被人吸入，可引起传染。如流脑、百日咳、流感等。

二、微生物在正常人体的分布

人生活在自然界中，由于环境中广泛存在各种微生物，所以人的体表以及同外界相通的管道，如口腔、鼻咽腔、胃肠道、泌尿生殖道等处，经常有不同种类的微生物存在。如下表：

微生物在正常人体的分布

类 别	名 称	眼	鼻 腔	咽喉	口腔	肠道	尿道 口外	阴道	皮肤
细 菌	链 球 菌 (甲链或丙链)		±	++	++	+	±	±	
	葡 萄 球 菌	±	+	±	+	+		±	++
	肺炎双球菌		±	±	±				
	卡他双球菌		±	++	±				
	大 肠 杆 菌					++	±		±
	绿 脓 杆 菌 及变形杆菌					+			±
	乳 酸 杆 菌				+	+		++	
	类白喉杆菌	±	+	±	±		±		+
	抗 酸 杆 菌 (耻垢杆菌)						+		+
	枯 草 杆 菌		±	±	±	±			+
	破 伤 风 杆 菌 气性坏疽病原菌					+			
螺 旋 体	奋森氏疏螺旋体			±	++	+	±		
真 菌	白色念珠菌等				+	+	±	±	
病 毒	腺 病 毒			+					
	肠 道 病 毒					+			

++ 经常存在，比例数较多；+ 常存在，比例数少；

± 有时存在。

从表中可以看出，有些微生物经常存在于肌体的一定部位，例如大肠杆菌常在肠道内，甲型链球菌常见于鼻咽部，白色葡萄球菌多寄居于皮肤，这些细菌通常称正常菌丛，在一般条件下，它们对肌体无害。但是，当肌体抵抗力降低时，如人体受寒后，原来寄居在呼吸道的某些微生物，像肺炎双球菌，甲型链球菌、葡萄球菌等，它们可能乘机大量繁殖，引起呼吸道感染，发生气管炎或肺炎等。当正常菌丛之间的平衡遭到破坏时，也可能引起疾病。如临床长期大量使用广谱抗菌素，抑制了肠道内大肠杆菌的生长，使耐药的金黄色葡萄球菌或白色念珠菌得以大量繁殖，这时则引起葡萄球菌性肠炎或肠念珠菌病等。

肌体多数部位通常没有细菌和其它微生物生存，如皮下组织、肌肉、骨髓、内部脏器、胸腹腔以及血液、淋巴液、脑脊液等处，这些地方如被病原微生物侵入，就可能引起疾病，对肌体不利。

微生物在自然界分布如此广泛，同人体的关系又这样密切，这就要求我们在注射、手术、接生等医疗实践中，要进行必要的消毒和无菌措施，严格注意无菌操作，防止病原微生物

侵入肌体。

三、消毒、灭菌

在医疗实践中，我们常利用物理、化学因素抑制或杀灭微生物，以达到防止感染的目的。其中消毒、灭菌就是一个有效的手段。

(一) 消毒、灭菌的概念：

消毒 以杀死病原微生物为目的的方法和作用，叫消毒。具有消毒作用的化学药物叫消毒剂。通常只对细菌有杀灭作用，对细菌的芽胞作用较差。

灭菌 杀灭物体中所有微生物（包括芽胞）的方法或作用叫灭菌。通过灭菌，可以达到无菌状态。防止微生物侵入肌体或物体的方法，叫无菌操作或无菌技术。进行注射、换药、手术和制作注射制剂时，均应注意无菌操作。我们应该从客观实际情况出发，充分调动人的积极因素，利用现有的条件，因地制宜的应用消毒、灭菌方法。

防腐 防止或抑制微生物生长的作用，叫防腐。用于防腐的药剂称为防腐剂。如 0.5% 石炭酸、0.3% 的甲酚、0.01% 硫柳汞，0.03—0.05% 尼泊金等。

(二) 如何进行消毒灭菌

1. **热力灭菌法**：高温能使菌体蛋白变性凝固，破坏代谢所必需的酶类，使其新陈代谢发生障碍，最终微生物死亡。

在热力灭菌中，湿热比干热的杀菌能力强，因蒸气导热比空气大，且穿透力强。常用下述四种灭菌方法：

煮沸 此法最常用。温度 100°C 经 5—10 分钟可杀死一般细菌，杀死芽胞则需煮沸 1 小时以上，如加入 1% 碳酸氢钠，即可提高沸点，能加速芽胞的死亡。操作时应加水至完全浸没待消毒的物品，加盖煮沸。常用于注射器、针头及一般外科器械的消毒。

流通蒸气 用笼屉蒸，将物品包好后，置于笼屉内蒸 2—3 小时，温度为 100°C ，常用外科手术器械、衣物、接生包等的消毒。

高压灭菌法：是一种迅速可靠的灭菌方法，高压灭菌器是密封紧闭的蒸锅，煮沸后，气体不能外溢，灭菌器内的压力增大，温度亦随之增高，通常用 15 磅（或 1.1 公斤/平方厘米）压力，温度可达 121°C ，经 15—30 分钟，可杀灭一切微生物（包括芽胞）。

火焰灭菌 被病原微生物污染的可废弃的物品，可用火焚烧。在临床或实验室工作中，因急用某些器械，如刀、剪、镊子等，可蘸酒精后或直接在煤气灯或酒精灯火焰上燃烧，接种环可直接放火焰上烧灼，以达无菌之目的。

2. **日光与紫外线的作用**：日光具有天然的紫外线的消毒作用，许多细菌可在日光的直接照射下迅速死亡。日常生活中用日光晒衣服、被褥，基本可以达到消毒的目的。但其效能因地因时而异，烟雾笼罩的空气、玻璃的阻隔，有机物的存在等，都能减弱日光的杀菌力，所以日光只能作为辅助消毒之用。

日光杀菌作用的主要因素是紫外线。人工紫外线最常用于空气消毒，因此，外科手术室经常使用。用紫外线消毒时，室内必须清洁，最好先经湿擦湿抹。人亦应该离开现场，因紫外线对人有一定损害，另一方面也影响消毒的效果。消毒时间要求在 30 分钟以上，每平方米应不少于 0.1 瓦光能。由于紫外线穿透力不强，所以只能消毒物体的表面。紫外线的杀菌原理尚未完全明了，可能是由于引起菌体蛋白变性而造成细菌死亡。

3. 常用化学消毒剂

消毒剂对于病原微生物和肌体都有毒性，因此只供局部消毒或用于物品的消毒。

碘 碘酒的杀菌力强，是良好的皮肤消毒剂，其中的酒精能促进碘的渗透。碘不但能杀灭细菌，对芽胞也有杀灭能力。因对皮肤刺激性大，故消毒后，还用酒精脱碘。因碘在水中的溶解度很小，故一般多加酒精和碘化钾助溶。制备碘溶液时，常加等量碘化钾，配成2.5%酒精溶液。

酒精（乙醇） 酒精的杀菌作用是由于细菌蛋白的脱水，而使其变性及凝固。浓度大于80%的酒精，由于脱水过快，细菌表面迅速凝固，反而影响其继续渗入，故杀菌效能减低。实验证明，70%（按重量）酒精杀菌作用最强。

洁而灭 为0.1%氯化苯甲羟铵水溶液。杀菌力强，能使菌体蛋白或蛋白脂类凝固结合，阻止细菌的代谢作用而达到杀菌目的。目前，有些医院以此来代替酒精，进行手臂消毒，浸泡、擦洗5分钟以上，才能达到消毒目的。本品也可用于有刃的金属器械的消毒（加0.5%亚硝酸钠）。洁而灭与肥皂或其他合成洗涤剂接触时，能迅速降低杀菌效力，在使用时，必须注意。

来苏儿 是一种甲酚和肥皂的混合液，杀菌力强，约为石炭酸的4倍。刺激性也较小，不受有机物的影响，应用较广。3—5%来苏儿用于器械及排泄物的消毒，2%用于皮肤的消毒。

红汞 重金属盐类对细菌都有毒性，汞的杀菌作用在于汞与细菌的某些酶类结合，因而影响了细菌的正常代谢活动。红汞无刺激作用，常用2%水溶液作皮肤或粘膜小创伤的消毒。

龙胆紫 此染料对革兰氏阳性菌有选择性抑菌作用，特别对葡萄球菌、白喉杆菌、皮肤真菌等作用显著。临床上用其0.1—1%的水溶液治疗皮肤及粘膜感染，又可用于小的烧伤和烫伤。

其他化学消毒剂的使用方法见下表。

其他化学消毒剂的应用

消毒对象	消 毒 药 品								备 註
	石炭酸	漂白粉	生石灰	高锰酸钾	过氧化氢	硝酸银	氯 气	乳酸	
排泄物	2—5%	20%液体	1:4—8						等量，搅拌放置2小时
器械及污染家具	2—5% 30分钟	0.2% 30分钟							可煮者放于肥皂水中煮沸15分钟
皮 肤				1:1000	3 %				
粘 膜				1:1000	3 %	1 %			
空 气								10%	10%溶液放在蒸发皿内加温产生蒸气
水		1 PPM					0.2—0.5 PPM		

註：1 PPM 即百万分之一。