

病原生物学

山东省革命委员会卫生局教材编写组

一九七七年四月

前 言

遵照毛主席“教材要彻底改革”、“学制要缩短”的伟大教导，在“九大”团结、胜利路线的指引下，在批修整风的基础上，我们组织全省医学专科学校和中等医药学校的部分教师，成立了医用教材编写组，编写了一套二年制医疗专科试用教材。其中包括医用化学、人体解剖学、人体生理学、病原生物学、病理学、药理学、卫生防疫学、内科学、外科学、妇产科学、儿科学、五官科学、中医学基础。这套教材除供医疗专科使用外，中等医药学校的医士、助产医士、护士、卫生医士等专业也基本适用。此外，并为护士专业编写了基础护理学；为卫生医士专业编写了卫生学、传染病防治学等几门专业课教材。

为使教材内容做到理论与实践的统一，编写组的同志认真学习了毛主席有关教育革命的论述，以毛泽东思想为武器，狠批了刘少奇一类骗子散布的反动谬论，深入进行调查研究，认真总结无产阶级教育革命的经验，特别是近年来培养工农兵学员的实践经验，制订了统一的教学计划与教学大纲。在编写过程中，他们到工厂、农村、学校、基层卫生单位广泛征求意见，反复进行修改，并将部分章节对工农兵学员进行了试讲，在此基础上，又邀请全省医学院校和有关卫生防治机构的部分教师和专业技术人员，进行了审查和修

改。

由于我们对马列主义、毛泽东思想学习不够，教学实践不多，又加时间仓促，缺点和错误在所难免，希望广大革命师生和医务工作者提出宝贵意见，以便再版时修订

山东省革命委员会卫生局

一九七三年一月

目 录

第一章 绪言	1
第二章 细菌的基本特征	3
第一节 细菌的形态和构造	3
第二节 细菌的人工培养与代谢产物	7
第三节 细菌的变异	9
第三章 病原生物的分布与消毒灭菌	10
第一节 病原生物在自然界和正常人体的分布	10
第二节 消毒与灭菌	11
第四章 抗原和抗体	15
第一节 抗原	15
第二节 抗体	16
第三节 抗原抗体反应（血清学反应）	18
第五章 传染与免疫	23
第一节 传染与免疫的概念	23
第二节 构成传染与免疫的因素	24
第三节 传染与免疫的发展和转归	29
第六章 变态反应	31
第一节 临床上常见的变态反应	31
第二节 变态反应发生的原理	33
第三节 变态反应性疾病的防治原则	35
第七章 免疫学的实际应用	36
第一节 传染病的诊断	36
第二节 传染病的特异性预防和治疗	37
第八章 常见的病原微生物	40
第一节 细菌	40
一、化脓性细菌	40
二、肠道杆菌	44
三、厌氧芽胞杆菌	48
四、布氏杆菌	50
五、白喉杆菌	51
六、分枝杆菌	52

附表一、与细菌战有关的病原菌.....	55
附表二、其他病原性细菌.....	56
第二节 病毒.....	57
一、概述.....	57
二、流行性感冒病毒.....	61
三、麻疹病毒.....	62
四、脊髓灰质炎病毒.....	63
五、传染性肝炎病毒.....	64
六、流行性乙型脑炎病毒.....	64
附表三、其他病毒.....	65
第三节 其他病原微生物.....	66
一、立克次氏体.....	66
二、螺旋体.....	68
三、病原性真菌和放线菌.....	69
附表四、其他少见的病原微生物.....	71
第九章 常见的病原寄生虫.....	72
第一节 蠕虫.....	72
一、概述.....	72
二、蛔虫.....	73
三、钩虫.....	75
四、蛲虫.....	79
五、丝虫.....	81
六、肝吸虫.....	84
七、猪肉绦虫和牛肉绦虫.....	85
附表五、其他病原蠕虫.....	90
第二节 原虫.....	93
一、概述.....	93
二、疟原虫.....	93
三、痢疾阿米巴.....	97
四、阴道滴虫.....	101
附表六、其他病原原虫.....	103
附： 医学昆虫.....	106
一、概述.....	106
二、蚊.....	107
三、蝇.....	110
四、臭虫.....	111
五、蚤.....	112
六、虱.....	113

病原生物学实验

实验目的及注意事项	115
实验一 细菌的形态学	115
实验二 细菌的生理学	118
实验三 微生物的分布	120
实验四 消毒与灭菌	120
实验五 血清学反应	122
实验六 传染与免疫	124
实验七 化脓性细菌	125
实验八 肠道杆菌	126
实验九 厌氧芽胞杆菌、白喉杆菌和分枝杆菌	129
实验十 其他病原微生物	129
实验十一 蛔虫和蛲虫	131
实验十二 钩虫	132
实验十三 丝虫和肝吸虫	133
实验十四 猪肉绦虫和牛肉绦虫	135
实验十五 疟原虫	135
实验十六 痢疾阿米巴和阴道滴虫	136
实验十七 医学昆虫	137

第一章 绪 言

“人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。”病原生物是一些寄生于人或动物体内，并能使之产生不同程度病理过程的低等生物。病原生物包括微生物和寄生虫两大类。

微生物 是一些个体微小、结构简单，必须用显微镜或电子显微镜才能看到的微小生物。它们在自然界分布极广，土壤、水、空气、食物、用具、人和动物的体表及与外界相通的腔道中均有微生物的存在。

微生物与人类的生产和生活关系极为密切，绝大多数对人是有利的。如自然界的物质循环要靠微生物来进行；农业上使用的细菌肥料、“九二〇”农药、发酵饲料，工业上的酿造、制革、石油脱蜡，医药上使用的抗菌素、生物制品，都是由微生物参加作用，或用微生物本身或其代谢产物制成的。但是也有少数微生物对人有致病作用，这部分微生物称为**病原微生物**。它们包括以下五类：

细菌 是微小的单细胞生物，为最常见的病原微生物之一，普通显微镜下即可看到。如引起化脓性感染的葡萄球菌，引起菌痢的痢疾杆菌和引起结核病的结核杆菌等。

病毒 是体积最小的微生物，除个别大病毒外，只有在电子显微镜下才能看到。病毒病对人类的威胁极大，占人类传染病发病总数的70%以上。如麻疹、流行性感冒、脊髓灰质炎、传染性肝炎、流行性乙型脑炎和沙眼等，都是相应病毒引起的。

立克次氏体 是介于细菌与病毒之间的一类微生物。这类病原微生物较少见，在我国见到者主要有引起斑疹伤寒的斑疹伤寒立克次氏体。

螺旋体 是一类介于细菌与原虫之间的单细胞生物。体态细长呈疏密不同的螺旋状。如引起钩端螺旋体病的钩端螺旋体。

真菌 俗称霉菌。为微生物中形态最大，构造最复杂者，分单细胞与多细胞两类。人类常见的病原性真菌有引起小儿鹅口疮的白色念珠菌和引起癣病的皮肤癣菌等。

寄生虫 属低等动物，不能营独立生活，必须寄生于人体或动物体内，才能生存。对人有致病作用者，称为**病原寄生虫**。分蠕虫与原虫二类。

蠕虫 为多细胞寄生虫，肉眼即可看到。体软，借肌肉的伸缩而蠕动。如蛔虫、血吸虫、绦虫等。

原虫 为单细胞寄生虫，构造简单，在显微镜下才能看到。如引起疟疾的疟原虫等。

病原生物的致病作用与其它病因不同。其最突出的特点：就是它所致的疾病具有传染性，能在人群中引起传播，甚至造成大流行，发病率高，危害性大，是危害人民健康、生命的大敌。另一特点是在机体与病原生物相互斗争过程中，机体可获得对该种病原生物不同程度的抵抗能力。长期以来，人类在与疾病的斗争过程中，积累了许多有关病原生物的知识。**病原生物学**就是研究病原生物的形态结构，生命活动的规律性及其与人体相互作用的科学。“自然科学是人们争取自由的一种武装。”我们学习病原生物学的目的和任务，就是用唯物辩证的观点，去掌握病原生物学的基本理论和主要技术，为有关医学课程打

下基础。特别为传染病的诊断、特异性防治，提供理论根据和有效措施，以做到平时为广大人民群众防治常见传染病服务，战时则随时准备粉碎帝、修、反进行细菌战的阴谋。

“为什么人的问题，是一个根本的问题，原则的问题。”在阶级社会中，任何科学技术都是为一定阶级服务的。我国病原生物学是为社会主义建设服务，为战备服务，为中国人民和世界人民服务；而在帝国主义、资本主义国家，则用来为资产阶级服务，为其侵略政策服务，利用病原生物学的知识，制造细菌武器，进行细菌战争，屠杀革命人民。如早在抗日战争时期，日本帝国主义者就在我国浙江、湖南等地投掷过带鼠疫杆菌的细菌武器，造成鼠疫流行。一九五二年，美帝国主义在侵朝战争中，又在朝鲜和我国东北地区投掷过细菌弹，屠杀中朝人民，犯下了滔天罪行。当前美帝、苏修疯狂扩军备战，并制造大量细菌武器，准备杀害广大革命人民。我们一定要响应毛主席“**提高警惕，保卫祖国**”，“**要准备打仗**”的伟大号召，学好病原生物学和有关课程，从政治思想和物质技术上做好反细菌战的充分准备，以“**粉碎敌人的细菌战争**”。如果美帝、苏修胆敢发动细菌战争，就坚决、彻底地把它消灭在人民战争的汪洋大海之中。

解放前，我国广大劳动人民深受帝国主义、封建主义、官僚资本主义三座大山的残酷压迫和剥削，传染病猖獗流行，无人过问。霍乱、天花、鼠疫等烈性传染病贪婪地吞噬着劳动人民的生命；血吸虫病、疟疾、黑热病、钩虫病、丝虫病五大寄生虫病，也严重地摧残着劳动人民的健康，特别是在血吸虫病流行区，造成了“**千村薜萝人遗矢，万户萧疏鬼唱歌**”的悲惨景象。我省鲁中南黑热病流行区，就曾是一情景的具体写照。解放后，在毛主席革命卫生路线的指引下，全国广泛开展了群众性爱国卫生运动，对危害人民健康最严重的传染病进行了大规模的防治工作。不仅彻底粉碎了美帝在朝鲜和我国东北地区进行的细菌战争；并且迅速控制和消灭了鼠疫、天花、霍乱等烈性传染病；黑热病、梅毒、回归热和某些地区的血吸虫病、疟疾也已基本消灭和控制；多数传染病的发病率大幅度下降，人民群众的健康状况有了很大的改善。但是由于刘少奇反革命修正主义路线的干扰，破坏了毛主席革命卫生路线的贯彻和落实。致使某些能够控制的传染病仍然严重地威胁着广大贫下中农的健康与生命。史无前例的无产阶级文化大革命，彻底摧毁了刘少奇反革命修正主义路线。在毛主席《六·二六》指示的光照耀下，广大革命医务人员上山下乡为贫下中农服务；“赤脚医生”队伍茁壮成长；农村合作医疗制度普遍建立；群防群治运动蓬勃发展，基本上改变了农村缺医少药的状况。广大工农兵和革命医务人员，发扬敢想敢干的革命精神，积极开展病原生物学的科学实验活动，创制了麻疹活疫苗、流脑菌苗、哮喘菌苗等许多新的生物制品；还利用某些微生物试制成功了一些新抗菌素，为防治传染病保障人民健康做出了很大成绩。同时我国南方广大群众和革命医务人员，热烈响应伟大领袖毛主席“**一定要消灭血吸虫病**”的伟大号召，正在打一场更大规模的“**送瘟神**”的人民战争，不断取得辉煌的战果。所有这些成就，完全是群众医疗实践的硕果，是毛主席革命卫生路线的伟大胜利，绝不是什么“天才”创造。这对刘少奇一类骗子所鼓吹的唯心主义“天才史观”的反动谬论，是一个有力的批驳。

“**路线是个纲，纲举目张。**”我们必须更加提高执行和捍卫毛主席革命卫生路线的自觉性，坚持面向工农兵，预防为主，为大多数人服务的根本方向，艰苦奋斗，为消灭传染病，保障人民健康，做出更大贡献！

第二章 细菌的基本特征

第一节 细菌的形态和构造

一、细菌的大小和基本形态

细菌的个体很小，通常以微米为其测量单位（一微米等于 $1/1000$ 毫米）。由于细菌种类不同，其大小也有差别，中等大小的细菌，如葡萄球菌的直径为 $0.8\sim 1.2$ 微米，相当于红细胞的 $1/10\sim 1/5$ ，要用显微镜放大几百倍到一千倍左右才能看到。

细菌的基本形态分为球菌、杆菌和螺菌三类，各类细菌又有不同的排列方式（图1）。

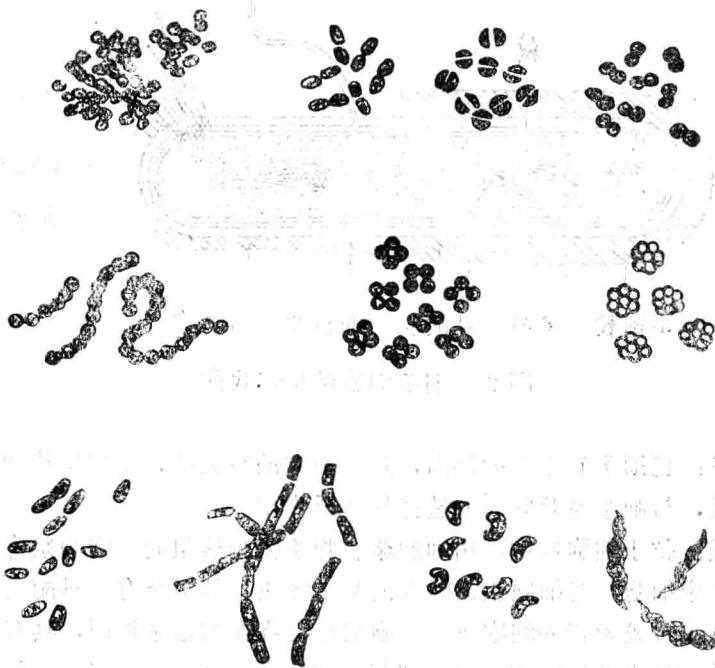


图1 细菌的基本形态

（一）球菌

菌体呈球形，依其排列方式可分为：

1、双球菌：菌体成双排列，如肺炎双球菌。

2、链球菌：菌体排列成链状，如溶血性链球菌。

3、葡萄球菌：常堆集成葡萄状，如金黄色葡萄球菌。

（二）杆菌

大小形态不一，多呈杆状，如大肠杆菌；但有的稍带弯曲，如结核杆菌；有的呈棒状，如白喉杆菌。绝大多数杆菌为分散存在，个别呈链状排列，称为链杆菌，如炭疽杆菌。

（三）螺菌

分螺菌和弧菌两种，后者菌体只有一个弯曲，呈逗点状，如霍乱弧菌。

二、细菌的构造

分为基本构造和特殊构造两部分（图2）。

（一）基本构造

细菌的基本构造为所有细菌所具有，与植物细胞大致相同，由细胞壁和原生质两部分组成。

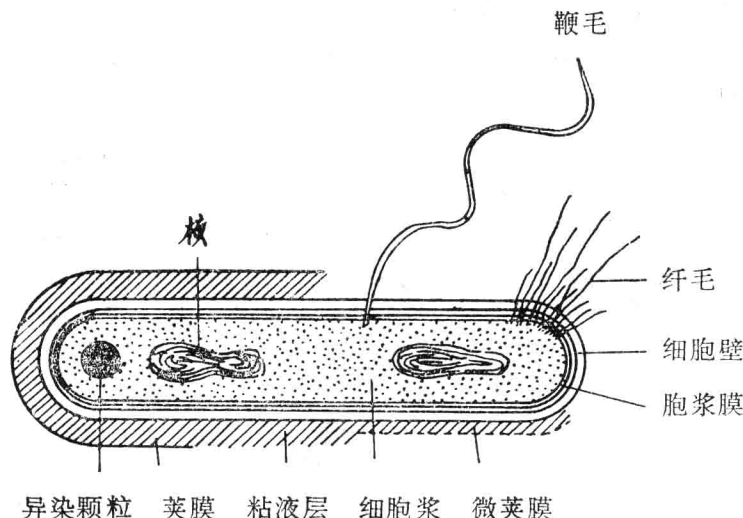


图2 细菌细胞结构模式图

1、细胞壁：包围于原生质的外面，具有一定的坚韧性，可以维持细菌的外形。细胞壁具半渗透性，与胞浆膜共同起着选择性渗透作用。

2、原生质：位于细胞壁内，由细胞浆、胞浆膜和核组成。细胞浆为无色透明的均质胶体，充满整个细胞，是细胞生命活动的基本物质，其中含有多种酶类，进行着新陈代谢，将营养物质合成为新的细胞成分。胞浆膜包绕在细胞浆外面，具有半渗透性，与细胞壁共同维持菌体内外的物质交换。细菌的核多均匀分散在胞浆中，称为核质。核质内主要含脱氧核糖核酸（DNA），它与细菌的遗传性和变异性有关。

（二）特殊构造

细菌的特殊构造仅为部分细菌所具有。认识这些特殊构造，在医疗实践上有一定的意义。

1、荚膜：某些细菌，如肺炎双球菌、产气荚膜杆菌等，在机体内可分泌出一层肥厚粘液样物质，包围在菌体外面，称为荚膜（图3）。在电子显微镜下始可辨认的，称为

微荚膜。荚膜与细菌的致病力有关，具有荚膜的细菌，在机体内能抵抗白细胞的吞噬，得以生长繁殖，引起感染，如肺炎双球菌在失去荚膜时，则致病力大为降低。

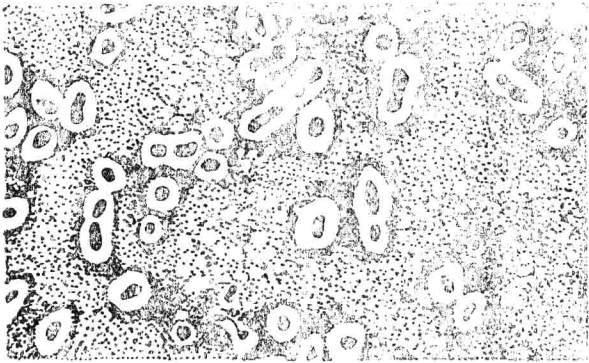


图3 细菌的荚膜

2、芽胞：某些杆菌，如破伤风杆菌、炭疽杆菌等，在一定的条件下，当其生长到一定阶段时，原生质即向一处集中，水分逐渐减少，在周围形成两层膜，即成为芽胞。此时，细菌的新陈代谢处于相对静止状态，不能分裂繁殖。一旦芽胞遇到适宜条件，又可发育成为一个细菌，重新进行繁殖。

芽胞含水量少、膜致密而厚，因而对外界抵抗力很强，能耐高温、干燥及化学药物的作用，如破伤风杆菌的芽胞，可抵抗煮沸一小时以上；在5%石炭酸中经10~12小时，才被杀死。因此，在医疗工作中如对外科手术器械、注射器、敷料等进行消毒灭菌时，以杀灭细菌芽胞作为是否彻底灭菌的重要标志。

由于各种细菌芽胞的形状、大小及在菌体内位置的不同，故可帮助鉴别细菌(图4)。

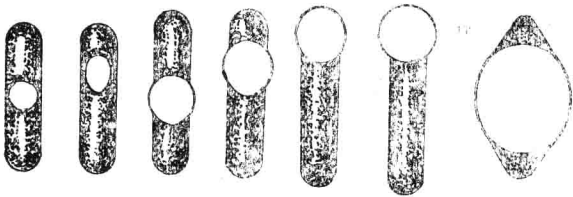


图4 细菌的芽胞形态与位置

3、鞭毛：某些细菌，如霍乱弧菌、伤寒杆菌等，在菌体细胞浆中生长出一种细长的丝状物，称为鞭毛。根据鞭毛位置和数目的不同，分为单毛菌、丛毛菌及周毛菌(图5)。鞭毛是细菌的运动器官，故可借细菌有无动力，以鉴别细菌。

此外，尚有部分细菌，如某些肠道杆菌，具有比鞭毛短、细的毛样结构，称为纤毛，纤毛具有粘着性，可使红细胞发生凝集。

三、细菌的染色法

细菌细胞是无色半透明的胶体物质，在显微镜下不易与周围物质辨认，故一般常经

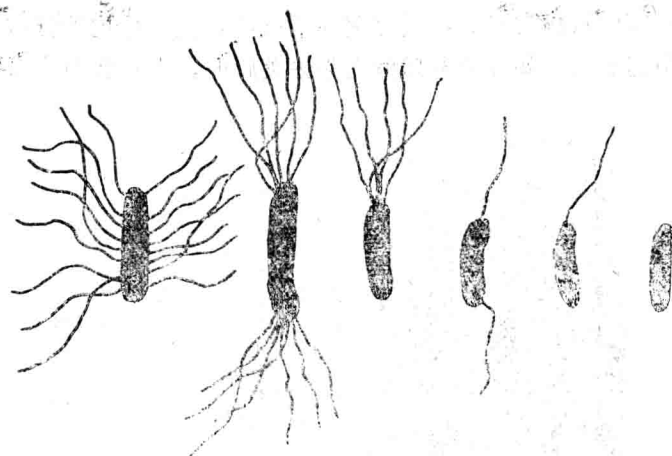


图5 细菌的鞭毛

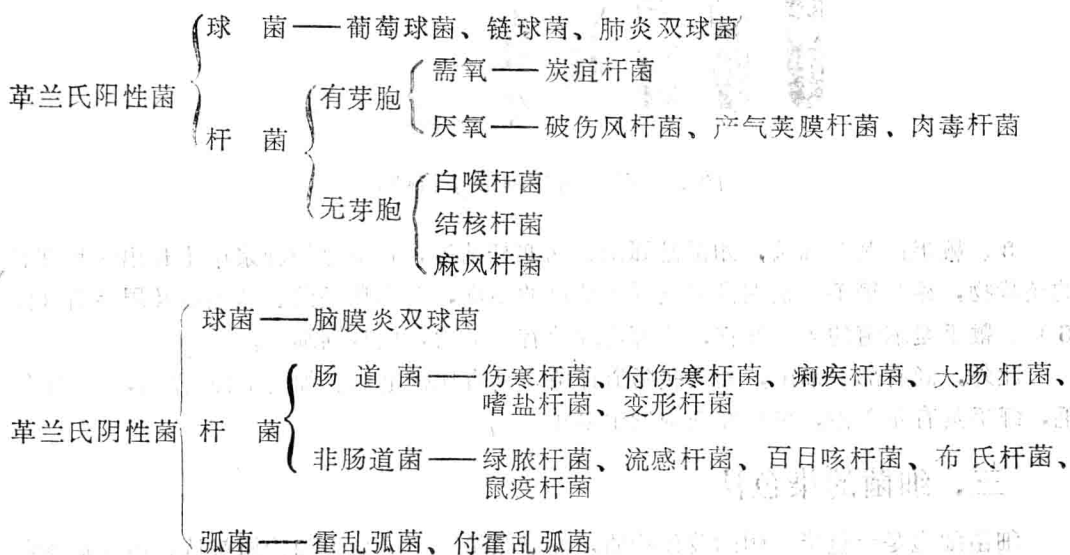
染色后，进行观察。细菌的染色方法很多，最常用的有革兰氏染色法和抗酸染色法。

(一) 革兰氏染色法

革兰氏染色法是将细菌涂片标本，用龙胆紫染液初染，再加碘液媒染，以酒精脱色，最后以稀释复红液或沙黄液复染。用本法染色可将细菌分为两大类，凡不被酒精脱色，染成紫色者称为革兰氏阳性菌（以 G^+ 菌表示），如葡萄球菌、链球菌、白喉杆菌等。凡被酒精脱色，而又被复染液染成红色者称为革兰氏阴性菌（以 G^- 菌表示），如脑膜炎双球菌、痢疾杆菌、霍乱弧菌等。

革兰氏染色法不但可用来鉴别细菌，而且也反映了细菌的某些特性，如大多数革兰氏阳性菌对青霉素较敏感，而大多数革兰氏阴性菌则不敏感，故此染色法在临床实践上有一定的价值。

细菌的革兰氏染色结果如下：



关于革兰氏染色法的原理，一般认为，在革兰氏阳性菌的胞浆膜上有核糖核酸镁盐，能牢固地与染料和碘的复合物结合，故不易脱色。

此外，染色特性也和细菌的等电点、细胞壁的完整性有关。

（二）抗酸染色法

结核杆菌和麻风杆菌用普通染色法不易着色，经用石炭酸复红并加温染色后，再用3%盐酸酒精脱色，最后以美兰液复染，结果此二菌不被脱色而呈红色称为抗酸性细菌，其他细菌可被盐酸酒精脱色而染成兰色称为非抗酸性细菌，这种染色法叫做抗酸染色法，故抗酸染色法可帮助鉴别抗酸性细菌和非抗酸性细菌，常用于检查结核杆菌和麻风杆菌。

关于抗酸染色法的原理，一般认为，与细菌所含的脂类和结构有关。抗酸性细菌含有大量分枝菌酸及其衍生物（抗酸性脂类）、能牢固结合染料，故不易脱色，而非抗酸性细菌则否。

第二节 细菌的人工培养与代谢产物

一、细菌的人工培养

细菌和其他生物一样，必须从周围环境摄取营养物质，进行新陈代谢，以维持其生命活动。细菌是单细胞生物，没有专门的摄食器官，营养物质的摄取和代谢产物的排出，都是通过细胞壁和胞浆膜的渗透作用来完成。细菌通常以二分裂法繁殖，即由一个分为二个，二个分为四个，如此继续繁殖下去，在适宜条件下，一般经20~30分钟就可以分裂繁殖一次（个别细菌需要时间较长）。细菌繁殖虽然如此迅速，但在同一环境中，由于营养物质的消耗及代谢产物的堆积，故不能无限制地繁殖下去。

（一）人工培养的条件

1. 培养基：人工培养细菌的营养物质叫做培养基。培养基一般由含氮化合物、碳水化合物、盐类及水分等按适量调制而成。大多数致病菌在含有食盐、蛋白胨的牛肉汤中就可以生长，但对营养要求高的细菌，还要加入血液、血清、糖类等。培养基尚须适宜的酸碱度，大多数致病菌的适宜酸碱度为弱碱性，即PH在7.2~7.6之间。

2. 温度：大多数致病菌的生长繁殖最适温度是37℃。

3. 气体：主要是对氧的需要，这在各种细菌是不同的。必须在有氧环境下才能生长者称为需氧菌，如结核杆菌、白喉杆菌等；在有氧的环境下反而不能生长者称为厌氧菌，如破伤风杆菌、产气荚膜杆菌等；大部分细菌在有氧和无氧情况下都可生长，故称为兼性厌氧菌，如葡萄球菌、痢疾杆菌等。有的致病菌，如脑膜炎双球菌、牛布氏杆菌在初次分离时，还需要在含有一定量的CO₂环境中才能生长。

细菌接种在培养基里，一般经过12~24小时培养，即有大量细菌生长。若在液体培养基中，可使液体变为混浊，有的细菌能形成菌膜或呈沉淀生长。若在固体培养基上，则能形成肉眼可见的单个细菌集团，称为菌落。一个菌落是由一个细菌分裂繁殖形成，各种细菌的菌落形态各不相同，有助于细菌的鉴别（图6）。

（二）人工培养的实践意义

在医疗卫生实践中，我们对细菌进行人工培养，了解其生长繁殖规律的目的如下：

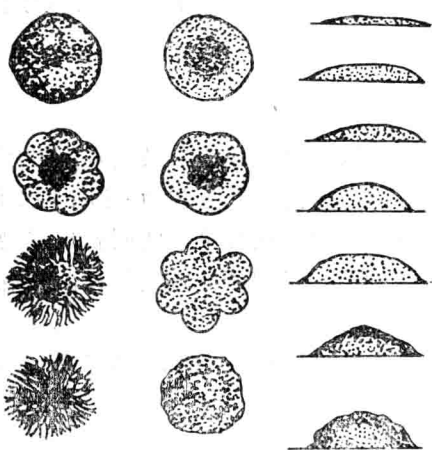


图6 细菌的菌落形态

1.病原诊断：就是从病人体内分离出致病菌的方法。此法不仅能协助临床得出确切诊断，使病人得到合理治疗，并且可据以采取适当措施，及时地控制传染病的流行。

必须指出，由于细菌培养需要一定的设备条件和时间，且阳性率也不是百分之百，故临床医生对典型病例可根据临床表现与流行特点，即作出初步诊断，及时进行治疗。但对临床症状不典型、慢性病例则需进行病原分离，以确定诊断。而对霍乱、鼠疫、天花等烈性传染病的第一个病例，更要依靠病原学来证实。

2.生物制品的制备：预防接种用的生物制品，如各种菌苗和类毒素等，就是通过人工方法大量培养微生物，然后经一系列处理而制备的。

3.测定细菌对抗菌药物的敏感试验：在临床上广泛应用抗菌素、磺胺药及中草药治疗传染病，由于某些细菌容易产生抗药性，如葡萄球菌常对青霉素产生抗药性，因而给治疗带来一定困难，为了提高治疗效果，必要时可将病人体内分离出的细菌进行抗菌药物的敏感试验，以做治疗时选用药物的参考。

二、细菌的代谢产物

细菌在进行新陈代谢的过程中，能生成各种产物。其中有的可用于鉴别细菌，有的与致病作用有关；有的可用于医疗。

（一）供鉴别细菌用的产物

细菌能分解多种糖类、蛋白质和氨基酸产生不同的分解产物，如分解糖类产生酸和气体；分解蛋白质及氨基酸、产生胨基质、硫化氢、氨等。由于各种细菌所具酶系统不同，故其分解能力及分解产物也不相同。利用这些代谢产物的测定，可作为鉴别细菌的指标，例如致病性肠道杆菌一般都不分解乳糖，所以根据是否分解乳糖，初步鉴别为致病性或非致病性肠道杆菌。

有些细菌能产生色素，如葡萄球菌根据其产生的色素不同，分为金黄色、白色和柠檬色三种。绿脓杆菌可产生兰绿色色素，因此，当创面出现兰绿色的脓汁时，即表示已发生本菌的感染。

（二）与致病作用有关的产物

1.毒素与侵袭性酶类：毒素是细菌产生的对人体有毒害作用的物质，细菌毒素分为外毒素和内毒素两种。大多数革兰氏阳性菌，如破伤风杆菌、白喉杆菌等能产生外毒素，大多数革兰氏阴性菌，如伤寒杆菌、痢疾杆菌等能产生内毒素。

此外，有些致病菌可产生侵袭性酶类，如金黄色葡萄球菌的血浆凝固酶，能保护细

菌不被白细胞吞噬，溶血性链球菌的透明质酸酶，可使细菌易于在体内扩散。关于细菌的毒素与侵袭性酶类的作用，将于传染与免疫章节中进一步阐述。

2. 热原质：某些细菌，如伤寒杆菌、大肠杆菌和绿脓杆菌等能产生一种耐热物质，注入人体后，引起发热反应，称为热原质。故制造生物制品或注射液时，均需预防不能耐热原质的存在。

此外，有些细菌，如大肠杆菌能合成维生素B和维生素K。长期应用广谱抗菌素的病人，由于肠内大肠杆菌受到抑制，故病人可能出现维生素B的缺乏。有的细菌还可产生抗菌素，对某些传染病的治疗有一定作用。

第三节 细菌的变异

细菌和外界环境有着密切的关系，在一定条件下，它的各种特性是相对稳定的，但是当环境条件改变时，即可引起细菌新陈代谢的改变，称为变异性。“唯物辩证法认为外因是变化的条件，内因是变化的根据”，外界环境的改变是细菌产生变异的外因，是变异的不可缺少的条件。但是“外因通过内因而起作用”，细菌所以能够产生变异，是它的内因所决定的。

决定细菌遗传和变异的内因，即遗传物质，一般认为是脱氧核糖核酸，含有许多基因，基因决定细菌的结构及酶的形成，且具有一定的遗传性和变异性。

细菌的变异可表现在形态、生理、毒力及对药物的敏感性等方面，其中以毒力变异和耐药性变异在医疗实践中有着重要的意义。

一、毒力变异

某些细菌可用人工方法使其毒力减弱或消失，也可使其毒力增强。故在医疗实践中，可将原来毒力较强的细菌长期人工培养或在培养基中加入化学药品、免疫血清等，以减弱其毒力，但仍保持其抗原性而制成菌苗来预防某些传染病。如用于预防结核病的卡介苗，就是用强毒牛型结核杆菌，在含有胆汁、甘油、马铃薯培养基上，经十三年传代230次而获得的一种失去毒力的、但仍有抗原性的活菌苗。

相反，帝国主义竟丧心病狂地利用微生物的毒力变异，增强微生物的毒力，来制造细菌武器。

二、耐药性变异

临床上常遇到一些原来对某些药物敏感的细菌，在治疗所致疾病的过程中，由于长期应用同一种药物或药量不足，甚至任意滥用，不但未能完全抑制或彻底杀灭细菌，反而使细菌在新的环境下，改变代谢方式，发生变异，产生了对这些药物的耐药性。以后再用同种足量药物，也不能将其杀死或抑制其生长，达不到治疗效果。如金黄色葡萄球菌对磺胺药及青霉素的耐药性以及结核杆菌对链霉素的耐药性等。

由此可见，合理使用抗菌药物，是防止细菌产生耐药性的关键。

第三章 病原生物的分布与消毒灭菌

第一节 病原生物在自然界和正常人体的分布

病原生物在自然界分布广泛，不论在土壤、空气、水和生物机体表面及其与外界相通的腔道中，都有病原生物的存在。某些寄生虫虫卵和感染性幼虫，也广泛存在于土壤及疫水中。病原生物在外界有的存活短暂，有的长期存活。因此对于传染病的流行，创伤感染，无菌技术操作都有密切关系。

一、土壤中的病原生物

土壤具有微生物生长繁殖和某些寄生虫虫卵、幼虫生长发育所必须的条件，故土壤中微生物的种类很多。土壤中病原生物大都来源于人和动物的粪便、痰及其他排出物，以及死于传染病的人畜尸体。他们包括有芽胞的破伤风杆菌、气性坏疽病原菌、炭疽杆菌和无芽胞的伤寒杆菌、痢疾杆菌、布氏杆菌、结核杆菌以及钩端螺旋体、寄生虫虫卵、钩蚋等。芽胞能在土壤中长期存活，是创伤与战伤感染时引起破伤风与气性坏疽的主要传染来源。炭疽杆菌污染牧场土壤后，可引起食草动物的炭疽病。

二、水中的病原生物

水中的病原生物主要来自污染的土壤和人及动物的粪便。水中可见的病原生物有伤寒杆菌、痢疾杆菌、脊髓灰质炎病毒、肝炎病毒、钩端螺旋体、痢疾阿米巴包囊、寄生虫虫卵及其幼虫等。当人饮用或接触被污染的水时，则可造成传染。因此必须加强水源的管理和保护，进行饮水消毒，以防止消化道等传染病的发生和流行。

三、空气中的病原生物

空气中的病原生物主要来自人和动物的呼吸道或口腔，或随土壤尘埃飞扬而来。空气中可见的病原生物有溶血性链球菌、脑膜炎双球菌、肺炎双球菌、结核杆菌、白喉杆菌、百日咳杆菌、流行性感冒病毒和麻疹病毒等。它们能引起呼吸道传染病和创口的污染，所以手术室、婴儿室、产房、传染病房，必须定时进行空气消毒。以减少呼吸道传染病的发生和手术部位的感染。

空气中的非病原微生物是培养基、生物制品、药剂和发酵工业污染的原因，因此必须注意这些工作中的灭菌与无菌操作。

四、正常人体病原生物的分布

正常人体表面及与外界相通的腔道粘膜上，存在着多种微生物和少数寄生虫或虫

卵。它们有的暂时存留，有的适应人体环境，长期寄居。

表1 正常人体各部位病原生物的分布

名 称	部 位	皮肤	鼻腔	咽喉	口腔	肠道	尿道	阴道	
白 色 葡 萄 球 菌		++	+	+	+	+	+		
甲、丙 型 链 球 菌			±	++	++				
卡 他 球 菌				++	±				
肺 炎 双 球 菌			±	+					
革 兰 氏 阴 性 杆 菌		±				++	+		
乳 杆 菌 属					+	+		++	
类 白 喉 杆 菌		+	+	±	±		+	±	
耻 垢 分 枝 杆 菌							+		
需 氧 芽 胞 杆 菌 属		+			+				
厌 氧 芽 胞 杆 菌 属						+			
梭 状 杆 菌				±	+	±			
螺 旋 体				±	++	+			
白 色 念 珠 菌					+	±		+	
腺 病 毒				+	+	+			
蠕 虫 卵		+	+						
人 肠 滴 虫						+			
兰 氏 贾 弟 鞭 毛 虫						+			
结 肠 阿 米 巴						+			

++大量存在 + 存在 ±不定

寄居在正常人体的微生物由于与人体长期适应的结果，形成了人体各部位的正常微生物丛。

正常微生物丛与机体相互适应，经常处于相对平衡状态，一般不引起疾病。但当机体因受凉、过度疲劳、或患其他疾病使机体抵抗力降低时，此种平衡遭到破坏，就可引起感染，故这种微生物也叫条件致病微生物。又如当长期应用磺胺药或广谱抗菌素时，对这些药物敏感的微生物受到抑制，不敏感者得以大量繁殖，使正常微生物丛发生质和量的变化，破坏了正常微生物的平衡状态，而使机体产生感染，叫做“菌群失调”。如白色念珠菌占优势，则引起白色念珠菌病；肠道葡萄球菌占优势，则发生葡萄球菌伪膜性肠炎。因此，临床上必须合理使用抗菌药物，以防止菌群失调的发生。

第二节 消毒与灭菌

由于病原生物分布很广，容易引起感染，故在医疗卫生实践中，必须树立无菌观念，严格无菌操作，认真做好消毒灭菌工作，以达到消灭病原生物，防止感染发生和传染病流行的目的。

一、灭菌、消毒、防腐、无菌、无菌操作的概念：

灭菌 杀灭一定空间或物品中所有微生物（包括细菌的芽胞）的方法，叫做灭菌。

消毒 杀死一定空间或物品中的病原微生物的方法，叫做消毒。用于消毒的药品，