

护 士 教 材

医用微生物与寄生虫学

中国人民解放军总后勤部卫生部

一九八〇年十月

医用微生物与
寄生虫学

《医用微生物与寄生虫学》
编写修订组修编



一九八〇年十月

A912911

目 录

第一篇 医用微生物学

绪 言	1
第一章 细菌的生物学特性	3
第一节 细菌的形态与构造	3
第二节 细菌的生长繁殖与人工培养	11
第三节 细菌的代谢产物	15
第二章 微生物与外界环境	18
第一节 微生物的分布	18
第二节 外界因素对微生物的影响	21
第三节 微生物的变异	28
第三章 细菌的致病性与传染性	33
第一节 细菌的致病作用	33
第二节 传染的发生发展与结局	38
第四章 免疫的概念及功能	40
第一节 免疫的概念	40
第二节 免疫的功能	40
第五章 抗 原	42
第一节 抗原的概念	42
第二节 抗原的条件	43
第三节 医学上重要的抗原物质	44
第六章 非特异性免疫(天然免疫)	48
第一节 屏障结构及其作用	48

第二节	吞噬细胞及吞噬作用	49
第三节	正常体液中的抗菌物质及其作用	53
第七章	特异性免疫(获得性免疫)	56
第一节	免疫系统	56
第二节	特异性免疫反应过程	60
第三节	特异性免疫的种类及其作用	61
第四节	对免疫的认识问题	69
第八章	变态反应	73
第一节	概 述	73
第二节	变态反应的类型	75
第三节	变态反应的防治原则	83
第九章	免疫学应用	87
第一节	免疫学诊断	87
第二节	免疫学防治(特异性防治)	93
第十章	微生物学诊断及标本采送	101
第一节	微生物学诊断	101
第二节	标本采送	102
第十一章	病原性球菌	104
第一节	葡萄球菌	104
第二节	链球菌	107
第三节	肺炎双球菌	110
第四节	脑膜炎双球菌	112
第十二章	创伤感染厌氧芽胞杆菌	115
第一节	破伤风杆菌	116
第二节	气性坏疽病原菌	118
	附: 肉毒杆菌	120
第十三章	肠道病原菌	122
第一节	肠道常居菌	122
第二节	痢疾杆菌属	124

第三节	沙门氏菌属	128
第四节	霍乱弧菌	133
	附：副溶血弧菌及细菌性食物中毒	135
第十四章	呼吸道病原菌	137
第一节	结核杆菌	137
	附：麻风杆菌	142
第二节	白喉杆菌	143
第三节	百日咳杆菌	145
第十五章	动物传染病病原菌	147
第一节	布氏杆菌	147
第二节	鼠疫杆菌	149
第三节	炭疽杆菌	151
第十六章	病 毒	154
第一节	概 述	154
第二节	侵犯人类的主要病毒	164
第十七章	支原体与衣原体	175
第一节	支原体	175
第二节	衣原体	176
第十八章	立克次氏体	179
第一节	立克次氏体的一般特性	179
第二节	感染人类的主要立克次氏体	180
	附：Q 热立克次氏体(贝氏立克次氏体)	186
第十九章	病原性螺旋体	187
第一节	螺旋体的一般特性	187
第二节	常见的病原性螺旋体	189
	附：梅毒螺旋体	195
第二十章	放线菌及真菌	196
第一节	放线菌	196
第二节	病原性真菌	198

第二篇 医用寄生虫学

第一章 绪 论	205
第二章 线 虫	212
第一节 蛔 虫	212
第二节 鞭 虫	215
第三节 钩 虫	218
第四节 蛲 虫	223
第五节 丝 虫	225
第三章 吸 虫	231
第一节 血吸虫	231
第二节 肝吸虫	236
第三节 肺吸虫	240
第四节 姜片虫	243
第四章 绦 虫	247
第一节 猪肉绦虫	247
第二节 牛肉绦虫	251
第三节 细粒棘球绦虫	253
第五章 原 虫	257
第一节 疟原虫	257
第二节 痢疾阿米巴原虫	261
第三节 阴道滴虫	267
第四节 黑热病原虫	268
第五节 兰氏贾第鞭毛虫	271
第六章 医学节肢动物	274
第一节 概 述	274
第二节 蚊	277
第三节 蝇	281
第四节 虱	283

第五节	蚤		285
第六节	白 蛉		287
第七节	蜚 蟊		289
第八节	恙 螨		291
第九节	疥 螨		294
第十节	革 螨		296

第一篇 医用微生物学

绪 言

微生物是一些肉眼看不见，必须用光学显微镜或电子显微镜放大几百倍、几千倍甚至几万倍才能观察到的微小生物的总称。它们具有结构简单、新陈代谢旺盛、繁殖快、易变异、种类多及分布广的基本特点。在土壤、水、空气、动植物及人体内广泛存在，与人类的生产活动、日常生活关系非常密切。它们中的绝大多数对人类是有益的，农业上用的菌肥、堆肥发酵，工业上的酿造、制革、石油脱蜡，医学上用的抗菌素、维生素、生物制品的生产，以及日常生活中的发面等等，都离不开微生物的作用。但也有小部分微生物能引起人体疾病，对人类有害，这些具有致病性的微生物称病原微生物。它们是传染性疾病发生的外因。

病原微生物的种类很多，根据其生物学性状不同，一般分为**病毒**、**支原体**、**衣原体**、**立克次氏体**、**螺旋体**、**细菌**、**放线菌**及**真菌**八大类。除非细胞型的病毒外，均属于原生生物界。原生生物又可分为**原核细胞型**和**真核细胞型**两大类。原核细胞型仅有原始核，无核膜和核仁，缺乏细胞器，细菌、衣原体、立克次氏体、支原体、螺旋体和放线菌都属此型；真核细胞型的细胞核有核膜、核仁和染色体，胞浆内有完整的细胞器，真菌为该型微生物。

医用微生物学主要是研究各种病原微生物在一定条件下的生物学特性、与人体相互作用的规律性的科学。它是重要的医学基础学科之一。护理工作者学习医用微生物学，主要在于掌握其基本理论知识，不仅为学习有关基础医学、临床医学、护理学及军事医学打基础，更重要的是为今后做好医疗护理和卫生防疫工作提供理论根据。如医疗护理中的无菌操作、消毒灭菌、标本采送、预防注射、传染病的管理及防治措施等，都需要用微生物学的基本理论来指导。因此，我们要努力学习，掌握病原微生物的基本特性及致病性，认识传染和免疫的对立统一过程，知道传染病的防治原则，并运用这些基本知识，平时为全体军民防治传染病服务，战时则随时准备粉碎敌人发动的细菌战争，为保卫我们伟大祖国的“四化”建设多作贡献。

第一章 细菌的生物学特性

第一节 细菌的形态与构造

一、细菌的形态与大小

(一)细菌的大小 细菌是一种具有细胞壁的单细胞生物。个体很小，通常以微米($\mu=1/1000\text{mm}$)为测量单位。不同种类的细菌大小很不一致，约介于0.5~8.0微米之间。一般球菌直径为0.5~1微米，一般杆菌长约2~3微米、宽约0.5~1微米。所以观察细菌形态，需用显微镜放大几百倍到一千倍才能看到。

(二)细菌的基本形态 细菌的种类不同，形态也就多种多样，根据外形可归纳为球菌、杆菌及弧菌三种基本形态(图 I 1-1)。

1. 球菌 单个菌体呈圆球形或类似球形，按其排列方式不同又分为：

(1) 双球菌 两个菌体成对排列，如肺炎双球菌、脑膜炎双球菌等。

(2) 链球菌 几个甚至几十个菌体联在一起，成链状排列，如溶血性链球菌。

(3) 葡萄球菌 许多菌体不规则的堆积在一起，成葡萄状排列，如金黄色葡萄球菌。

2. 杆菌 菌体呈杆状，其大小、形态差别很大。有



图 I 1-1 细菌的基本形态

的细菌粗而短似卵圆形、称**球杆菌**，如布氏杆菌；有的杆菌长大、两端平截呈方形，如炭疽杆菌；有的杆菌的一端或两端膨大，称**棒状杆菌**，如白喉杆菌；有的杆菌繁殖时形成分枝状，称**分枝杆菌**，如结核杆菌。杆菌也有成双或成链状排列的，但大多数杆菌是单独存在，并呈不规则的排列。

3. **弧菌** 菌体有一个弯曲，呈弧状或逗点状，称**弧菌**，如霍乱弧菌。

二、细菌的结构

(一)**细菌的基本结构** 是指各种细菌都具备的结构。菌细胞与植物细胞相似，主要由**胞壁**、**胞膜**、**胞质**、**胞核**等所组成(图 I 1-2)。

1. **胞壁** 是菌细胞表面的一层坚韧而具有弹性的膜

结构。其主要成分是糖、蛋白质和脂类。但其化学组成比较复杂，且因菌种不同而有差异。如革兰氏阳性菌细胞壁中含粘肽较多，青霉素能干扰细胞壁的粘肽合成，造成细胞壁的缺陷，以致周围液体向菌体内渗入，使菌体膨胀而死亡，所以青霉素对革兰氏阳性菌有抗菌作用；革兰氏阴性菌细胞壁的粘肽层较薄，在其外还包有脂多糖层，因此，青霉素对革兰氏阴性菌一般无明显的抑制作用。

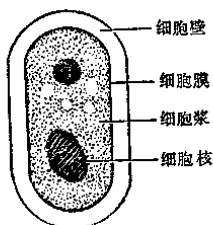


图 I 1-2 细菌细胞基本构造(模式图)

细胞壁的主要功能是维持细菌的固有形态。另外，还有保护细胞膜，并与细胞膜共同完成细胞内外物质交换等功能。

2. 胞膜(胞浆膜) 位于胞壁的内层，是包围着胞质的一层柔软的半渗透性薄膜。主要为蛋白质和磷脂，含少量的糖。因膜上含有很多特异性的酶，故具有高度选择性吸收营养物质、排泄废物、维持渗透压平衡等功能。

3. 胞浆(胞质) 是充满在整个胞浆膜内的一种呈溶胶状态的物质。由许多有机物和无机物组成，其中主要成分是水、核糖核酸和蛋白质。细菌的主要代谢活动是在胞浆内进行的。胞浆中常含有各种内含物和空泡。内含物是代谢产物或是储备的营养物质，如异染颗粒、核糖体等；空泡是内含物被利用后遗留下的残体。

4. 胞核 细菌属原核生物，它的核与高等生物的胞核不同，没有核膜将核与胞质分开，多为分散状，一般称核

质或核区域。用直接染色不显，因受胞浆中易着色的核糖核酸覆盖之故，如将核糖核酸水解处理后染色，核质便可着色，且易在显微镜下检出。核质的DNA，是细菌细胞代谢、生长繁殖必需的物质，与遗传和变异有密切关系。

(二)细菌的特殊结构及其意义 细菌的特殊结构有荚膜、芽胞、鞭毛及菌毛等。它们在医学实践中具有一定的意义：有的与细菌的致病力有关；有的与菌体本身的抵抗力有关。因这些特殊结构不是每种细菌都具有的，故又可用来鉴别细菌。

1. 荚膜 有些细菌在人体或动物体内生长繁殖时，可向细胞壁表面上分泌出一层较厚的粘液样物质，这种物质称荚膜(图 I 1-3)。其成分因各种细菌而异，多数细菌荚膜的化学组成为多糖质，但炭疽杆菌荚膜为谷氨酸多肽。由于其化学成分不同，所以抗原性亦不相同，这在鉴定菌种、菌型上有一定的作用。如肺炎双球菌根据荚膜多糖的

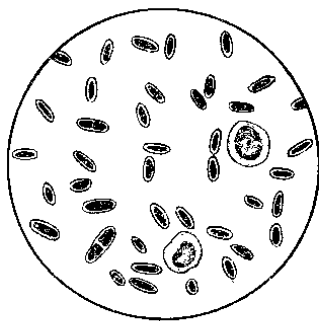


图 I 1-3 细菌的荚膜

抗原不同，可分为许多不同的型别。

荚膜有对抗白细胞吞噬的作用，能保护细菌在机体内大量繁殖，引起病理损害，所以荚膜与细菌的致病力有关。

2. 芽胞 某些细菌在一定的条件下可将胞浆及核质逐渐浓缩在菌体的某一部位(中央、末端或近末端)，在其周围形成多层、致密的厚膜，成为圆形或卵圆形的小体，称芽胞(图 I 1-4)。各种细菌芽胞的大小、形状及位置不同，可依此鉴别细菌。



图 I 1-4 细菌芽胞的形态及位置

芽胞不能繁殖，它类似植物的种子，只是延命保种。一般认为它是细菌抵御不良环境的一种适应形式。当环境条件合适时，它可以吸收水分、发芽长出新的菌体，即形成一个繁殖体，又可进行生长繁殖。

芽胞对热、干燥、化学消毒剂以及辐射等均有强大的抵抗力。如破伤风杆菌芽胞可抗煮沸 1 小时以上，在干燥下可保持活力多年，在 5% 石炭酸溶液中需 10~12 小时才能死亡。芽胞为什么有这样强大的抵抗力呢？这与其多层膜结构的化学组成有关。另外，还与芽胞含水量少，以及芽胞处于休眠状态时代谢低，耐热性大等因素有关。故被芽胞污染的用具、敷料、手术器械等，用一般理化方法消毒灭菌不易将其杀死。杀灭芽胞最有效的方法是用高压灭

菌法。判定高压灭菌器是否有效，亦应以能否杀死芽胞为标准。

3. 鞭毛 有些杆菌及弧菌，在菌上附有细长呈波浪形的丝状物，称鞭毛(图 I 1-5)。根据鞭毛的数目及排列不同，可将有鞭毛的细菌分为三类：

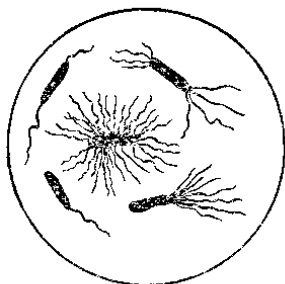


图 I 1-5 细菌鞭毛的类型

(1) 单毛菌 有一根鞭毛，位于菌体的一端，如霍乱弧菌。

(2) 丛毛菌 菌体一端有一束鞭毛，如绿脓杆菌。

(3) 周毛菌 菌体周围有数量不等的鞭毛，如伤寒杆菌。

鞭毛是细菌运动的器官。有鞭毛的细菌才能运动；无鞭毛菌则无真正的运动。前者如伤寒杆菌，后者如痢疾杆菌，二者常借此以资鉴别。鞭毛的化学组成几乎全是蛋白质，故有很高的抗原性和特异性。因此，鞭毛抗原在鉴别菌种上有重要意义。

4. 菌毛 在电镜下，发现某些革兰氏阴性菌(痢疾

杆菌、沙门氏杆菌及变形杆菌等)菌体上有与鞭毛不同的、短而直的丝状物,称菌毛(图 I 1-6)。菌毛数目很多,每菌约有 150~500 根左右。其化学成分为蛋白质。

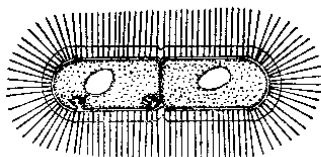


图 I 1-6 细菌的菌毛

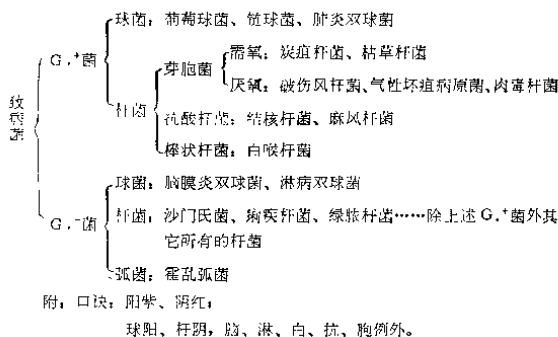
关于菌毛的作用还不很清楚,但有菌毛的细菌具有极强的吸附于肠壁上皮细胞的作用。实验证明,痢疾杆菌在体外多次传代后容易失去致病力,同时也失去菌毛,因而认为菌毛可能与致病性有关。

三、细菌的染色性

细菌为无色半透明体,在普通光学显微镜下观察,不染色时看不清楚,所以在观察细菌的形态与构造时,需用染料使其着色。染细菌的方法很多,一般分为单染色和复染色两种。前者只用一种染料着色;后者是用两种或两种以上的染料着色。复染色法可显示细菌对不同染料的反应,在细菌鉴别上很重要,常用的有革兰氏染色法、抗酸染色法。

(一)革兰氏染色法 先用结晶紫或龙胆紫初染,再经碘液媒染,然后用 95%酒精脱色,最后以复红或沙黄复染。凡能固定结晶紫染料,不被酒精脱色,保持紫色的细菌,称革兰氏阳性(略号 G⁺)菌;凡能被酒精脱色,经复染

成红色者，称革兰氏阴性(略号 G⁻)菌。所以革兰氏染色法能将所有的细菌分为两大类：



革兰氏染色法除具备以上鉴别细菌种类的作用外，还可反映细菌的某些特征。如在致病作用上，能产生外毒素致病的主要是几种 G⁺菌，而大多数 G⁻菌能产生内毒素。另外，对抗生素敏感性方面，大多数 G⁺菌对青霉素较敏感(结核杆菌除外)，大多数 G⁻菌对青霉素不敏感(脑膜炎双球菌除外)，可供临床实践中选用抗菌药物的参考。

关于革兰氏染色的原理问题，尚不完全明了。有人认为：革兰氏阳性菌含有核糖核酸镁盐物质，与结晶紫—碘复合物结合较牢，不易被酒精脱色，而保持紫色；革兰氏阴性菌不含此物质，所以易被酒精脱色，而被复染成红色。

(二)抗酸染色 主要用于鉴定抗酸杆菌(结核杆菌、麻风杆菌等)。具体方法详见结核杆菌实验部分。