

乡村医生考核自学丛书

微生物 与寄生虫学

河南科学技术出版社

乡村医生考核自学丛书

微生物与寄生虫学

葛福鸿 王运章 主编

编写者

(按姓氏笔划排列)

丁晓春 王东升 王运章 尹清源

田俊峰 沈元珊 徐友梅 徐秀芬

屈孟卿 崔祖让 钱芳 张绍祖

张裕华 张耀曾 赵凤兰 葛福鸿

河南科学技术出版社

乡村医生考核自学丛书
微生物与寄生虫学
葛福鸿 王运章 主编

责任编辑: 关景明

河南科学技术出版社出版
河南省周口市印刷厂印刷
河南省新华书店发行

787×1092毫米16开本 13.75 印张 336 千字

1982年8月第1版 1982年8月第1次印刷

印数: 1—18,600册

统一书号 14245·28 定价1.14元

出 版 说 明

国务院为巩固和加强农村医疗保健队伍，要求对农村赤脚医生进行有计划的培训，并组织考核，对其中达到中专水平者发给“乡村医生”证书。有鉴于此，广东、广西、湖南、湖北、河南五省（区）共同合作，在五省卫生部门和有关医学院校的大力支持下，编辑、出版了这套《乡村医生考核自学丛书》。全套共十五册，其中基础部分九册，临床部分六册，于一九八二年五月陆续出齐，向全国发行。

这套丛书，兼顾了赤脚医生上课与自学两方面的需要，注意了从感性知识入手，重点明确、语言通俗。书中附有参考题、思考题、病案讨论。近几年来晋升考核试题及部分标准答案，广泛征求了高等院校、中专教师及赤脚医生的意见，以期系统、简明与实用，亦可供广大基层医务人员学习。

目 录

第一篇 医用微生物学

绪言	3
第一章 细菌总论	4
第一节 细菌的形态与结构	4
一、细菌的大小和形态	4
二、细菌的结构	4
三、细菌形态和结构的观察法	8
第二节 细菌的生长与繁殖	9
一、细菌的化学组成	9
二、细菌的生长繁殖	10
三、细菌的代谢产物	11
第三节 细菌的分布	12
一、细菌在自然界的分布	12
二、细菌在正常人体的分布	13
第四节 外界因素对细菌的影响	14
一、物理因素对细菌的影响	14
二、化学因素对细菌的影响	16
三、生物因素对细菌的影响	17
第五节 细菌的遗传与变异	21
一、细菌的遗传和遗传物质	21
二、细菌变异的现象	23
三、细菌发生遗传性变异的物质基础	24
四、细菌变异的实际意义	25
附：细菌属、种、型、株的概念	26
第六节 细菌的致病性	26
一、细菌致病的物质基础	27
二、细菌的传染及传染类型	30
第二章 免疫学基础	32
第一节 免疫的基本概念	32
一、免疫防护	32
二、自身稳定	32

三、免疫监视	32
第二节 抗原	33
一、什么叫抗原	33
二、抗原的性质	33
三、医学上重要的抗原	35
四、增强抗原性的佐剂	35
第三节 非特异性免疫	36
一、非特异性免疫的概念	36
二、屏障作用	36
三、吞噬细胞的吞噬作用	36
四、正常体液和组织中抗菌物质的作用	37
第四节 特异性免疫	39
一、特异性免疫的概念	39
二、免疫系统	41
三、特异性免疫反应	46
四、体液免疫	47
五、细胞免疫	50
六、各类免疫反应的相互关系	51
第五节 变态反应	53
一、变态反应的概念	53
二、第Ⅰ型—速发型变态反应	53
三、第Ⅱ型—细胞毒型变态反应	55
四、第Ⅲ型—免疫复合物型变态反应	57
五、第Ⅳ型—迟发型变态反应	58
六、变态反应的防治原则	59
第六节 免疫学应用	61
一、免疫学诊断	61
二、免疫学防治	67
第三章 细菌各论	72
第一节 病原性球菌	72
一、葡萄球菌	72
二、链球菌	74
三、肺炎双球菌	76
四、脑膜炎双球菌	77
第二节 肠道杆菌	78
一、大肠杆菌属	78
二、沙门氏菌属	79
三、痢疾杆菌属	82
四、变形杆菌	83

五、其它革兰氏阴性无芽胞厌氧菌	83
第三节 病原性弧菌	83
一、霍乱弧菌	83
二、副溶血弧菌	85
第四节 其它革兰氏阴性小杆菌	85
一、绿脓杆菌	85
二、流行性感胃杆菌	85
三、百日咳杆菌	86
四、布氏杆菌	86
五、鼠疫杆菌	87
第五节 需氧芽胞杆菌	88
炭疽杆菌	88
第六节 厌氧芽胞杆菌	89
一、破伤风杆菌	89
二、气性坏疽病原菌	90
三、肉毒杆菌	91
第七节 棒状杆菌属	91
白喉杆菌	91
第八节 分枝杆菌属	93
一、结核杆菌	93
二、麻风杆菌	95
第四章 病毒	96
第一节 病毒总论	96
一、病毒的基本特性	96
二、病毒的感染	100
三、抗病毒免疫	102
四、病毒感染的微生物学检查原则	106
五、病毒感染的防治原则	108
六、病毒与肿瘤	108
第二节 病毒各论	109
一、呼吸道感染病毒	109
二、肠道病毒	112
三、肝炎病毒	113
四、流行性乙型脑炎病毒	116
五、狂犬病毒病	116
第五章 其它病原微生物	118
第一节 螺旋体	118
一、钩端螺旋体	118

二、梅毒螺旋体	119
三、回归热螺旋体	120
第二节 支原体	120
第三节 立克次体	121
一、立克次体的基本特点	121
二、引起人类感染的主要立克次体	123
第四节 衣原体	126
第五节 放线菌	127
一、人放线菌(以色列氏放线菌)和牛放线菌	127
二、奴卡氏菌	127
第六节 真菌	128
一、真菌的形态结构	128
二、真菌的生长条件及抵抗力	129
三、真菌的致病性	129

第二篇 医用寄生虫学

总论	137
----------	-----

第六章 医学原虫	142
----------------	-----

第一节 概述	142
第二节 溶组织阿米巴	143
第三节 杜氏利什曼原虫	146
第四节 阴道滴虫(阴道毛滴虫)	149
附: 口腔滴虫	151
第五节 兰氏贾第鞭毛虫	151
第六节 疟原虫	152

第七章 医学蠕虫	159
----------------	-----

第一节 概述	159
第二节 蛔虫	160
第三节 钩虫	162
第四节 鞭虫	166
第五节 蛲虫	167
第六节 丝虫	168
第七节 肝吸虫	172
第八节 姜片虫	174
第九节 肺吸虫	177
附: 斯氏狸殖吸虫	179
第十节 血吸虫	180
第十一节 带绦虫	183

一、猪带绦虫·····	183
二、牛带绦虫·····	187
第十二节 包生绦虫·····	187
第八章 医学昆虫 ·····	190
第一节 概述·····	190
第二节 蚊·····	192
第三节 蝇·····	195
第四节 蚤·····	197
第五节 虱·····	199
第六节 蜱·····	200
第七节 恙螨·····	202
第八节 媒介昆虫的防制·····	203
附：寄生虫病病原体检查技术 ·····	206

第一篇 医用微生物学

绪 言

在自然界中有各种各样的生物，其中一部分是肉眼看不到的微小生物，称为微生物。微生物的种类很多，包括病毒、细菌、衣原体、立克次氏体、支原体、螺旋体、放线菌和真菌等八类。病毒为非细胞型微生物。真菌是真核细胞型微生物，细胞核有核膜与细胞浆隔开，并有核仁。其它六类为原核细胞型微生物，仅有核质，无核膜和核仁。微生物的共同特点是：

一、个体微小 一般用微米或毫微米计算（1微米=1/1,000毫米，1毫微米=1/1,000微米），必须借助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看到。

二、结构简单 除真菌是多细胞生物外，大多数微生物都是单细胞生物。病毒没有细胞结构，只是由核酸和蛋白质组成。

三、繁殖迅速 微生物的繁殖速度极快。例如大肠杆菌在适宜的环境中，每20分钟繁殖一次，即由一个细菌分裂为2个，10小时后，一个细菌可繁殖成10亿个细菌。

四、分布广泛 在自然界，微生物广泛存在。如土壤、空气、水、动植物体表以及与外界相通的腔道（呼吸道、消化道等）均有种类繁多的微生物。

微生物与人类的关系甚为密切。绝大多数微生物对人和动物的生活是有益而必需的。自然界中，许多种物质循环要靠微生物的作用来进行。例如土壤中的微生物，能将动植物的尸体及一些含蛋白质的物质转化为无机含氮化合物，如硝酸盐，然后供植物利用，组成植物蛋白质。而植物又为人类和动物生存所必需。工业方面，利用微生物进行发酵，在食品、制革、石油、化工等生产中的用途越来越广泛。医药方面，几乎全部抗菌素都是微生物的代谢产物，还利用微生物制造维生素、辅酶等药物。但是还有一小部分微生物能使人类或动植物发生疾病，这些能致病的微生物称为病原微生物。由病原微生物引起的病可由一人传染给另一人，故又称传染病。

医学微生物学就是研究病原微生物的形态、结构、生命活动规律，以及它和人体之间的相互关系的。学习和掌握病原微生物学的基本知识、基本理论和基本技术，才能更有效地和病原微生物作斗争，控制和消灭它们所引起的严重传染病，为保证广大劳动人民的健康服务，从而为祖国尽快实现四个现代化贡献力量。

第一章 细菌总论

第一节 细菌的形态与结构

细菌是常见的一类病原微生物。各种细菌在一定环境条件下，有相对恒定的形态结构和生理特征，了解这些特点，有助于鉴别细菌，并对细菌的致病性、免疫性及其与外界环境的抵抗力等方面，都有一定的意义。

一、细菌的大小和形态

细菌通常以微米(μm)计算，要用显微镜放大1,000倍左右才能看到。细菌种类不同，大小也有差别，如球菌直径约为1微米，杆菌一般长2~3微米，宽0.5~1微米。

细菌的基本形态有球菌、杆菌、螺形菌三种。

(一) 球菌 菌体呈球形或近似球形，按其分裂面和分裂后的排列方式不同，可分为：

1. 双球菌：呈一个平面分裂，分裂后菌体成对排列，如脑膜炎球菌。
2. 链球菌：呈一个平面分裂，分裂后菌体呈链状排列，如溶血性链球菌。
3. 葡萄球菌：呈多个平面分裂，分裂后不规则地堆集在一起成葡萄状，如金黄色葡萄球菌。

(二) 杆菌 呈杆状或近似杆状，各种杆菌的大小、长短、粗细相差很大。有的菌体粗短，近似卵圆形，称球杆菌，如鼠疫杆菌。有的菌体末端膨大呈棒状，称棒状杆菌，如白喉杆菌。

有的可生成侧枝呈分枝状，称分枝杆菌，如结核杆菌。大多数杆菌分散独立存在，偶有成链状的，称链杆菌，如炭疽杆菌。

(三) 螺形菌 菌体弯曲，可分为两类：

1. 弧菌：菌体只有一个弯曲，呈逗点状，如霍乱弧菌。
2. 螺菌：菌体可有数个弯曲，较坚硬，如鼠咬热螺菌。

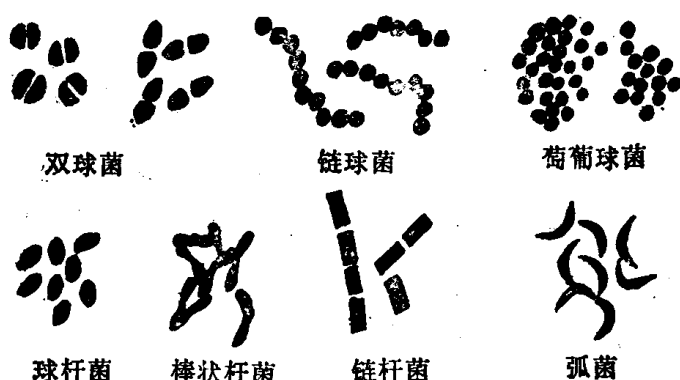


图 1—1 细菌的基本形态

二、细菌的结构

细菌是单细胞微生物，其结构可分为基本结构和特殊结构。

(一) 基本结构 是指各种细菌细胞所共有的结构，由细胞壁、细胞膜、细胞浆和核等组成(图1—2)。

1. 细胞壁：是细菌细胞最外面的一层坚韧而富有弹性的结构。细胞壁的主要功能是保持各种细菌的正常形态，并保护细菌不易受渗透压的破坏。细胞壁上有很多微细的小孔，直径1

毫微米大小的可溶性分子可自由通过，从而与细胞膜共同完成细菌细胞内外物质的交换。

细胞壁的坚韧而有弹性，是与它的化学组成有关。细胞壁的基础成分是粘肽。粘肽是由N-乙酰葡萄糖胺和N-乙酰胞壁酸相间隔形成支架，在N-乙酰胞壁酸上连有四肽链，两个支架的四肽链之间又有五肽链相连（又称五肽桥），这种结构有多层，使粘肽构成交叉的机械强度大的网格（图1—3）。

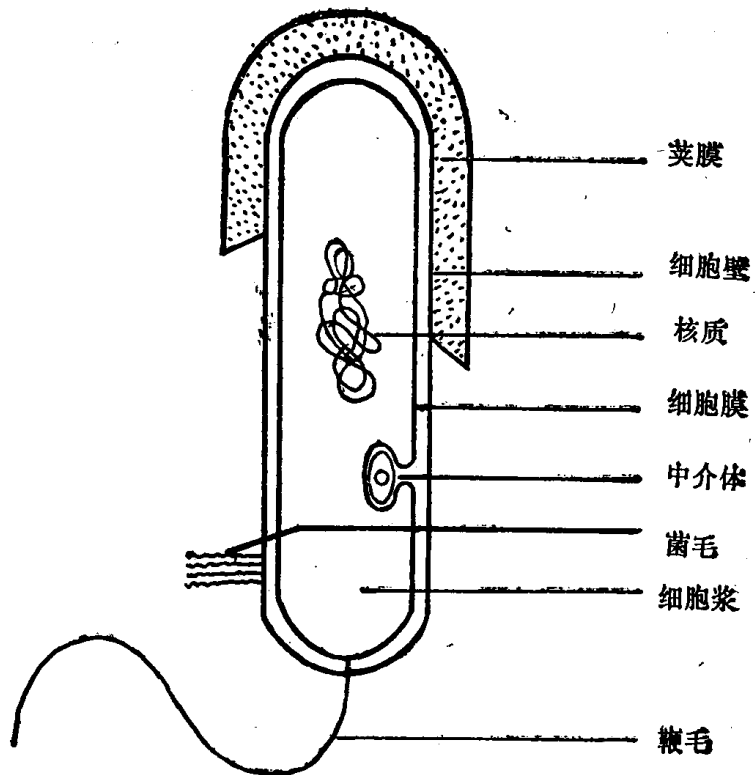


图 1—2 细菌细胞结构(模式图)

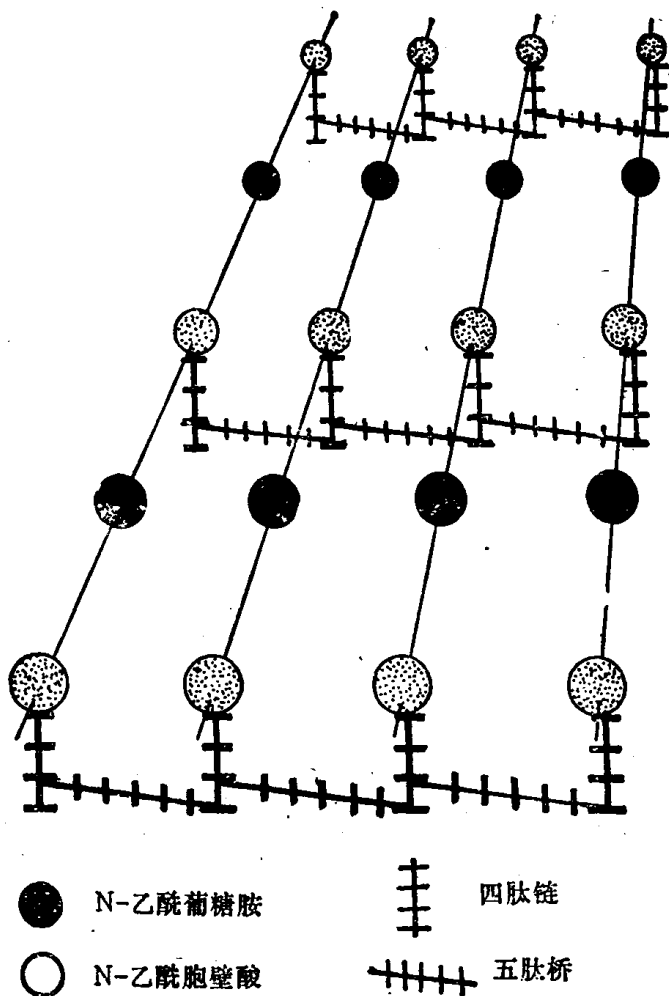


图 1—3 细胞壁粘肽的空间构型(示意图)

细菌种类不同，细胞壁的组成有差别。革兰氏阳性菌细胞壁的粘肽层厚，除粘肽外尚有磷壁酸。革兰氏阴性菌的粘肽层较薄，为内层；细胞壁外层由脂多糖、脂蛋白和磷脂等组成。

由于细菌细胞壁的组成不同，某些药物对不同细菌的作用也不同。例如青霉素能抑制粘肽的合成。革兰氏阳性菌细胞壁主要成分是粘肽，在青霉素的作用下，细胞壁缺陷，周围液体向菌体内渗入，使菌体膨胀裂解，细菌死亡。而革兰氏阴性菌细胞壁的粘肽层薄，细胞壁外层又有保护作用，因此青霉素对革兰氏阴性菌作用小。

2. 细胞膜：位于细胞壁内侧，紧密地围绕于细胞浆外面，亦称胞浆膜。细胞膜是一个独立的膜，可与细胞浆分开。细胞膜的化学成分主要为磷脂与蛋白质。电子显微镜下观察，膜的基本结

构由双层磷脂为基质，其中镶嵌着许多可移动的蛋白质。磷脂具有疏水性的脂肪酸链，又具有带正、负电荷的亲水性基团（甘油），疏水端朝内，亲水端朝外（图1—4）。

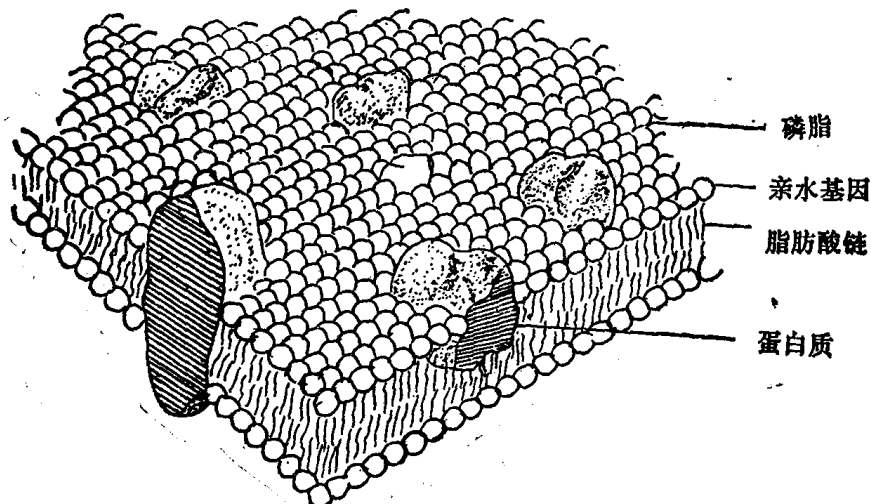


图 1—4 细胞膜结构（模式图）

细胞膜的蛋白质是具有特殊功能的酶类，细胞膜上又有许多阴性离子和阳性离子。细胞膜的主要功能，是选择性地吸收养料、排泄废物、维持渗透压平衡、合成细菌所需要的一些酶类等。

3. 细胞浆：为细胞膜内的液状胶体化合物。细胞浆的化学组成随菌种、菌龄、培养基的成分而不同，基本成分是水、蛋白质、核酸和脂类，也含少量糖和盐类。细胞浆中含有许多酶系统，是进行新陈代谢的场所。细胞浆中含有大量微细颗粒，主要的有：

(1) 核糖体：由核糖核酸和蛋白质组成，其中核糖核酸(RNA)占60%，蛋白质占40%，又称核蛋白体。为细菌合成蛋白质的场所。

(2) 中介体：是细胞浆中的主要膜状结构，由细胞膜内陷折叠而成。中介体的主要功能，目前认为与细胞壁的合成、核质分裂、细菌呼吸和芽胞形成有关。

(3) 质粒：质粒是一种微小的核外遗传物质，是一个环状双股DNA，具有核质DNA的许多特性。目前已知质粒与细菌的遗传变异有关。

(4) 内含物：是细菌新陈代谢的产物，或是贮存的营养物质。不同种的细菌，可以有不同的内含物，异染颗粒、脂类颗粒和多糖颗粒等较多见。根据异染颗粒的形状和位置，可以鉴别细菌，如白喉杆菌。

4. 核：细菌属原核细胞型微生物。其核没有核膜和核仁，不能与细胞浆截然分开，故称核质。细菌核质是由单一的双股脱氧核糖核酸(DNA)纤丝所组成。DNA是遗传物质，它和细菌的遗传和变异密切相关，也是细菌新陈代谢、生长繁殖所必需。

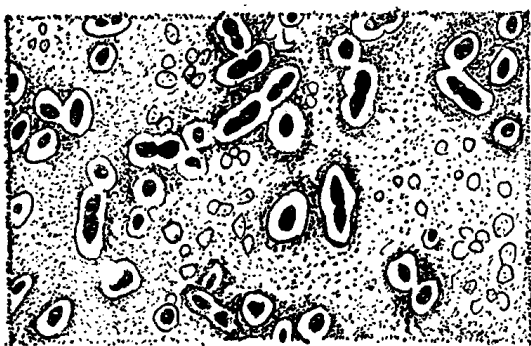


图 1—5 细菌的荚膜（肺炎球菌）

(二) 特殊结构 除上述基本结构外，某些细菌还具有一些特殊结构，如荚膜、鞭毛、菌毛和芽胞。

1. 荚膜：某些细菌如肺炎球菌、炭疽杆菌可向细胞外分泌一层较厚的粘性物质，称荚膜。荚膜不易着色，用普通染色法染色，在显微镜下可见细菌周围有一层未着色的透明带(图1—5)。

荚膜的组成因细菌的种类和型别而不同。肺炎球菌和肺炎杆菌的荚膜由多糖组成，而各型肺炎球菌荚膜的多糖结构也不一样。炭疽杆菌的荚膜由多肽组成。可根据荚膜的成分不同，进行细菌的鉴别和分型。

荚膜的生成与细菌所处的环境条件有密切关系。一般在机体内和营养丰富的培养基中容易形成，在一般人工培养基中则常消失。

荚膜可阻止吞噬细胞对细菌的吞噬和消化，荚膜多糖可抑制机体体液中溶菌酶的溶菌作用，从而使细菌在机体内大量生长繁殖，引起病理损害。因此，荚膜与细菌的致病力有关。如果肺炎球菌失去形成荚膜的能力，则易被吞噬细胞或溶菌酶杀死，失去致病力。

2. 鞭毛：某些细菌可从细胞浆内长出比菌体长数倍的细长丝状物，称鞭毛。鞭毛的化学成分主要是蛋白质，还含有少量糖类和脂类。具有鞭毛的细菌在液体中可活泼运动，借此可鉴别细菌。如伤寒杆菌和痢疾杆菌形态相似，但伤寒杆菌具有鞭毛、能运动，而痢疾杆菌不具鞭毛、不能运动。

按鞭毛的数目及其排列，可将有鞭毛的细菌分为：单毛菌，只有一根鞭毛，位于菌体的顶端，如霍乱弧菌；丛毛菌，有一束鞭毛，位于菌体的顶端，如绿脓杆菌；周毛菌，菌体周围有数量不等的鞭毛，如伤寒杆菌等（图1—6）。

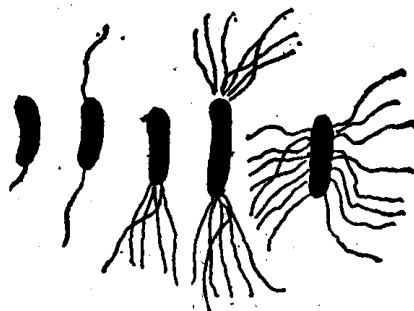


图1—6 细菌鞭毛的数目及排列方式

3. 菌毛：某些革兰氏阴性杆菌（如肺炎杆菌、大肠杆菌的某些菌株、沙门氏菌、痢疾杆菌、变形杆菌等）菌体表面伸出比鞭毛小数倍的丝状物，称菌毛（或称纤毛）。菌毛短而直，数目很多，每菌约有150~500根左右（图1—2）。菌毛的功能虽还不清楚，有人认为，具有菌毛的细菌可吸附在肠壁上皮细胞上，可能与致病性有关。

4. 芽胞：某些杆菌在一定环境条件下，由于细胞脱水、浓缩，在菌体内形成一个圆形或椭圆形的小体，称芽胞。当芽胞在菌体内成熟后，菌体崩解，留存芽胞。此时，芽胞的新陈代谢处于相对静止状态，不能分裂繁殖。芽胞一旦遇到适宜条件，吸水膨大，芽胞内的酶开始活跃，可发育成新的细菌个体，重新进行生长繁殖。一个细菌只能生成一个芽胞，一个芽胞经发芽后也只能生成一个菌体，所以芽胞的生成不是细菌的繁殖方式。

细菌的芽胞在医疗实践中的意义：

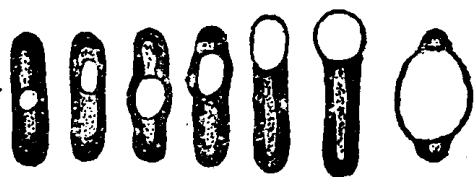


图1—7 细菌各种芽胞的形状

(1) 由于各种细菌的芽胞形状、大小以及在菌体内的位置不同，可以作为细菌的辅助鉴定，如破伤风杆菌的芽胞呈圆形，比菌体大，位于顶端，使细菌呈鼓槌状。炭疽杆菌的芽胞比菌体略小，椭圆形，位于菌体中央（图1—7）。

(2) 芽胞的壁是由两层坚厚而致密的膜所组成。外层含有较多的脂质，通透性低，杀菌药液不易透入。细胞浆内含水分少，芽胞内的酶耐热性强，不易为热所凝固。因而芽胞对温度、干燥、化学药品等的抵抗力强。如一般细菌煮沸10~15分钟，即可杀死；而芽胞须经15磅（温度121℃）20分钟高压蒸汽灭菌，才能被杀死。在医疗中，如外科手术所用器械、物品、检查微生物时所用器皿，均以杀死芽胞为灭菌标准，以免发生意外感染。

三、细菌形态和结构的观察法

细菌个体微小，无色透明，在普通光学显微镜下直接检查，可看到细菌及其动力，但一般不易观察其大小和形态结构，需经固定、染色后，才能观察。某些特殊结构还需特殊染色后观察。细菌的微细结构必须应用电子显微镜进行观察和摄影。

观察细菌形态和结构常用的方法有以下几种。

(一) 不染色标本 常用细菌培养液置于玻片与盖玻片之间，制成压滴标本，观察细菌的运动和繁殖方式等生活状态。也可应用负染色法，将细菌与墨汁混合制成标本，镜下背景呈黑色，细菌为无色透明，可观察细菌的形态和大小。

(二) 染色标本 细菌的等电点在pH 2~5之间，在碱性、中性和弱酸性溶液中，细菌均带阴电荷。带阴电的细菌和带阳电的碱性染料容易结合着色，所以细菌常用碱性苯胺染料，如美蓝、碱性复红、结晶紫等。有时也可用中性复合染料，如姬姆萨氏和瑞特氏染料。染色标本可清楚地观察细菌的大小、形态结构，还因细菌的染色性不同，可鉴别细菌。

染色标本片的制作：将病材（如脓或分泌液）或细菌培养物均匀涂于载玻片上，让材料自干，然后将玻片背面通过火焰3~4次，使细菌固定于玻片上。然后进行染色。

1. 简单染色法：只用一种染料染色，如复红或美蓝，此法仅观察细菌的形态和排列。

2. 复杂染色法：用二种以上染料染色，可显示细菌的形态结构和染色特性，可鉴别细菌。常用的方法为革兰氏染色法和抗酸染色法。

(1) 革兰氏染色法：是最常用的一种细菌鉴别染色法。先用龙胆紫或结晶紫染液染1分钟（初染），次加碘液（卢戈氏液）染1分钟，使龙胆紫与细菌结合更牢固（媒染），再

用95%酒精脱色，最后用稀释复红染半分钟（复染）。凡不被酒精脱色的细菌，被染成紫色，为革兰氏阳性菌，如葡萄球菌、链球菌、白喉杆菌等；凡能被酒精脱色，经复染成红色者，为革兰氏阴性菌，如脑膜炎球菌、痢疾杆菌、霍乱弧菌等。

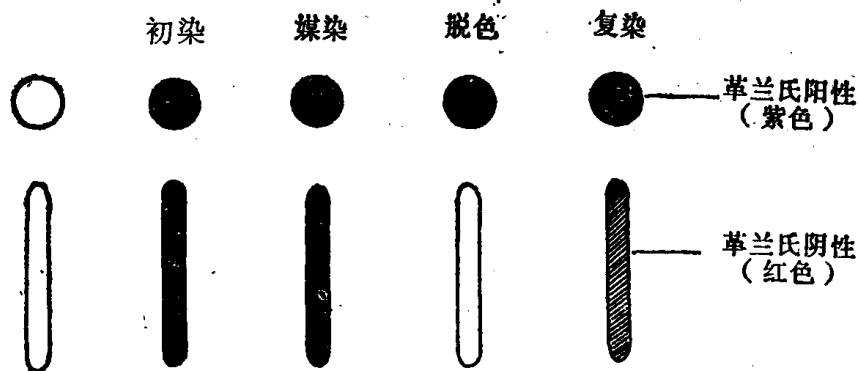


图 1—8 革兰氏染色法(示意图)

革兰氏染色在医疗实践中的意义：

鉴别细菌：应用革兰氏染色法，可将细菌分成革兰氏阳性菌和革兰氏阴性菌两大类。常见病原菌的革兰氏染色性列于表1~1。

选择药物：革兰氏阳性菌和革兰氏阴性菌的细胞壁结构不同，对抗菌素的敏感度也不一致。如绝大多数革兰氏阳性菌对青霉素敏感，而革兰氏阴性菌大多数对青霉素不敏感。

与致病性的关系：大多数革兰氏阳性菌的致病物质主要是外毒素，而大多数革兰氏阴性菌的致病物质主要是内毒素。