

全国盲人按摩专业统编教材

医学微生物学 与 人体寄生虫学

王松泉 编写

陆和坤 审阅

华夏出版社

全国盲人按摩专业统编教材

医学微生物学与人体寄生虫学

滕伟民 成为品 主编

王松泉 编写

陆和坤 审阅

华夏出版社

1991年·北京

前 言

为了促进我国按摩事业的发展,提高盲人中等按摩教学的质量,国家民政部人事教育局和中华盲人按摩中心于1987年决定组织全国各地盲人按摩教学专家和北京中医学院的一些著名教授,编写一套盲人按摩专业的统编教材,并于当年7月在大连召开了第一次编审会议。1988年中国残疾人联合会成立后,加强了盲人按摩工作,在国务院转发的《中国残疾人事业五年工作纲要》中,要求大力发展盲人按摩事业,使本教材的编写工作进一步提到议事日程上来,并在芜湖召开了第二次编审会议。

在本套教材的编写过程中,各位承担编写任务的专家遵照教材编审委员会的要求,认真参照了全国中等卫生学校统编教材的最新版本,突出盲人按摩的特点,结合临床按摩和教学经验,综合各地盲人按摩人员的意见,力求本套教材在理论上具有科学性、系统性和完整性;尤其在按摩学部分,能坚持理论联系实际的原则,正确处理继承和发扬的关系,在教材内容的深度、广度方面,从课程性质、任务的实际出发,对本学科的基础理论和基本技能进行了较全面的阐述,同时又尽量减少了各学科间教材内容的不必要重复和某些脱节。

本套教材包括人体解剖学、生理学及生物化学、病理学、医学微生物学与人体寄生虫学、诊断学基础、内科学、外科学、妇科学、儿科学、中医基础理论、中医诊断学、中药与方剂、经络腧穴学、医古文、古典医著、按摩学基础、内科按摩学、伤科按摩学、妇科按摩学、儿科按摩学、按摩各家学说及语文、政治、体育、音乐等25门。其中基础课程主要以全国中等卫生学校统编教材为蓝本,根据盲人的特点加以充实,修改而成。所以这套教材不仅适合盲人按摩人员教学使用,也可供其他人员学习或参考。

教材是培养专门人才和传授知识的重要工具,教材质量的高低直接影响到人才的培养,要想提高教材的质量,必须不断地予以锤炼和修改。本套教材是初次编写,不可避免地存在不足之处,衷心希望各地按摩教学人员和广大读者在使用中进行检验并提出宝贵意见,为进一步修订做好准备,逐步使之成为科学性更强,教学效果更好的盲人按摩专业的教学用书,以期更好适应我国盲人按摩事业发展的需要。

全国盲人按摩专业统编教材编审委员会

1990年4月

编写说明

本教材是根据全国盲人按摩专业统编教材编审会制订的教学大纲编写的。供按摩专业使用。

全书内容包括医学微生物学和人体寄生虫学两部分。医学微生物学重点在于常见微生物的基本特性及其机体相互关系，特别是机体免疫机能在疾病发生、发展中的重要意义；寄生虫学重点在于人体常见寄生虫及其传播媒介的形态、生活史及其与宿主机体间的相互影响，目的在于使同学初步掌握防治寄生虫病的理论基础。鉴于地区上的差别，使用本教材时可根据具体情况，适当掌握。

本书在编写过程中，力求做到：①加强教材的针对性，使教材内容与教学大纲相一致，教材篇幅与教学时数相一致，使教材确实能够适合我国中等按摩学校的教学特点和要求；②坚持教材的科学性和先进性，用简洁的语言准确叙述每一个概念，适当介绍本学科的新进展；③注意各章节之间内在的逻辑联系。为了便于读者阅读理解，本教材加入25幅插图，均来源于全国有关教材。在此，特向各图的原作者致以真诚的谢意。

由于编者水平有限，缺点和错误在所难免，恳望广大师生批评指正。

河南省盲人按摩学校

1991年2月

目 录

第一部分 医学微生物学

第一章 绪言	(1)
第二章 细菌总论	(4)
第一节 细菌的形态与生理	(4)
第二节 细菌与外界环境	(8)
第三节 细菌的致病性	(11)
第三章 免疫学基础	(14)
第一节 抗原	(14)
第二节 非特异性免疫	(15)
第三节 特异性免疫	(17)
第四节 变态反应	(19)
第五节 免疫学应用	(21)
第四章 细菌各论	(23)
第一节 病原性球菌	(23)
第二节 肠道病原菌	(27)
第三节 呼吸道病原菌	(31)
第四节 其他细菌	(33)
第五章 病毒	(36)
第一节 病毒概论	(36)
第二节 呼吸道病毒	(38)
第三节 肝炎病毒	(39)
第四节 其他病毒	(41)
第六章 其他微生物	(43)

第二部分 人体寄生虫学

第一章 总论	(45)
第二章 医学蠕虫	(47)
第一节 线虫	(47)
第二节 吸虫	(52)
第三节 绦虫	(54)
第三章 医学原虫	(56)
第一节 疟原虫	(56)
第二节 痢疾阿米巴原虫	(58)
第四章 医学节肢动物	(59)

第一部分 医学微生物学

第一章 绪 言

一、微生物与微生物学

微生物是存在于自然界中的一类形体微小、构造简单、肉眼看不见的微小生物。必须借助于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。它们虽然个体微小,但具有一定的形态结构、繁殖快、易变异、营养类型多、适应环境能力强等特性。

微生物的种类很多,可达几十万种,根据它们的结构、化学组成可分为三大类:

1.原核细胞型微生物 包括细菌、衣原体、支原体、立克次体、螺旋体和放线菌等。这类微生物的细胞仅有原始核,无核膜和核仁,不进行有丝分裂,缺乏细胞器。

2.真核细胞型微生物 如真菌,其细胞核的分化程度较高,有核膜和核仁,能进行有丝分裂,胞浆内有完整的细胞器。

3.非细胞型微生物 如病毒,其结构由核酸(DNA或RNA)和蛋白质外壳组成,体积小,一般不能在光学显微镜下观察到,须用电子显微镜放大数万倍才可见到。

微生物在自然界的分布极为广泛。在土壤、水和空气中都存在着微生物,在人类和动植物的体表,以及与外界相通的腔道中也存在着大量的微生物。

绝大多数的微生物对人类生活是有益的,而且是必需的。如土壤中的微生物能将动植物死亡后的蛋白质转化为无机含氮化合物;能固定空气中的氮气,为植物生长发育提供营养,而植物又是人与动物的营养来源。因此,如果没有微生物的存在,植物将不能生长,人和动物也将无法生存下去。此外,自然界中微生物的生命活动还有净化人类生活环境的作用。

在人类的生活和生产活动中,微生物的功能被广泛应用于各个领域。在工业方面微生物被应用于食品、酿造、石油脱蜡、制革、工业废物处理;在农业方面利用微生物生产细菌肥料、植物生长刺激素和灭虫;在医药工业方面,几乎所有的抗生素都是用微生物的代谢产物制成的。寄生在人类肠道中的大肠杆菌还能给人体提供必要的维生素;近代发展起来的生物遗传工程学,很多是利用微生物来完成的。

自然界中除了对人类有益的大部分微生物以外,也有一小部分可引起人类和其他动植物发生疾病,这些具有致病能力的微生物称为病原微生物。

微生物学是生物学中的一个分支,主要是研究微生物在一定条件下的生命活动规律以及与人类、动植物相互关系的科学。因此,微生物学又分为普通微生物学、工业微生物学、农业微生物学、兽医微生物学、医学微生物学和卫生微生物学等多种学科。

二、医学微生物学及其学习目的

医学微生物学就是研究与医学有关的病原微生物的生物学特性、生命活动规律以及与人机体间相互关系的科学。由于医学微生物学与免疫学的关系非常密切,因此,医学微生物学中也包括了免疫学基础。医学微生物学是医学基础中一门重要课程。学习医学微生物学的目的,就是掌握微生物学的基本知识、基础理论和基本技术,以作为与病原微生物进行斗争的必要手段,为传染病的诊断、预防和治疗提出理论根据和有效措施,并为学习其他医学课程打下重要的基础。

三、微生物学发展简史

科学是由生产发展的需要和人们的实践产生的,人们在长期的生产斗争中认识自然,改造自然,推动了自然科学的发展。科学的发展反过来又对生产实践起着巨大的指导作用,促进生产实践向前发展。微生物学的发展过程也是如此。

在微生物学作为一门独立的学科问世之前,人们虽然没有看到过微生物,但由于不断地向自然界进行斗争,在生产、生活及疾病的防治中,却早已应用微生物的知识于实践之中。例如公元前两千多年的夏禹时代,就有仪狄酿酒的记载。北魏(公元386~534年)贾思勰《齐民要术》一书中详细记述了制醋方法。人们由于掌握了豆类的发酵过程,从而学会了制酱。长期以来,我国民间常用盐腌、糖渍、烟熏、风干等方法防止食物腐烂,实际上,这都是利用或限制微生物的生理活动来为人类生活服务。在祖国医学中北宋末年刘真人提出肺癆是由“肺虫”引起。明代李时珍在《本草纲目》中提出,对病人穿过的衣服要蒸过再穿以预防疾病传染。清乾隆年间,云南师道南在《鼠死行》中写道:“东死鼠,西死鼠,人见死鼠如见虎,鼠死不几日,人死如圻堵,昼死人莫问数,日色惨淡愁云护,三人行未十步多,忽死两人横截路……”生动如实地描述了鼠疫的流行情况。在预防疾病方面,宋朝采用了人痘接种法预防天花,到明代已广泛使用,并先后传至俄国、日本、朝鲜、土耳其、英国等国家。在国外,意大利学者弗拉加斯德(1403~1553)认为传染病的传播途径有直接、间接和通过空气等。奥地利医师Plencz(1705~1786)主张每种传染病是由独特的活的物体所引起的。英国医师琴纳(1747~1823)创制牛痘苗预防天花,收到巨大成效,为今日在世界上消灭天花立下了不朽的功绩。

首先发现微生物的是荷兰人吕文胡克(1632~1723),他使用自制的能放大200~300倍的原始显微镜,从污水、牙垢和粪便等标本中发现了具有球形、杆状和螺旋样等形状的微小生物,为微生物的存在提供了形态学的证据。随后德国学者郭霍(1843~1910)确立了细菌是引起传染性疾病的生物病因和建立了划时代的细菌检查技术,并先后发现了炭疽杆菌、结核杆菌、霍乱弧菌,促使医学微生物学得到了飞跃的发展。

1892年俄国学者伊凡诺夫斯基(1864~1920)在研究烟草花叶病病因的过程中,发现比细菌还小、在普通光学显微镜下看不见,但能通过细菌滤器的微生物,这是认识病毒的开端。

1929年弗莱明发现了青霉菌产生的青霉素能抑制葡萄球菌的生长,后经提制成结晶纯品,用于临床治疗收到显著疗效。其后,多种新的抗生素不断被发现,使临床治疗学发

生了一次大的革命。

在微生物学发展过程中免疫预防的研究也同时兴起。英国医师琴纳(1747~1823)创制牛痘苗预防天花,收到巨大成效,为今日世界上消灭天花立下不朽的功绩。法国学者巴斯德(1822~1895)于19世纪80年代研制成功预防炭疽、鸡霍乱和狂犬病的疫苗。这些都为预防疾病开辟了新的途径。

在免疫理论方面,俄国学者梅契尼可夫(1845~1916)提出细胞免疫学说,德国学者欧立希(1854~1915)提出体液免疫学说,后来学者们发现上述两种免疫学说是相辅相成的,使人们对免疫机理有了较全面的认识。

本世纪50年代以来,微生物学的发展又出现了一次飞跃,其特点是把微生物学这门比较年轻的学科推向分子水平阶段,使原来的微生物学理论和技术发生了巨大的变化。现代免疫学已远远超越了传统的抗感染免疫的范围,扩展到生物学和医学的许多领域,在免疫学的理论和技术方面都有新的进展。

我国在新中国成立后,微生物学的科技队伍不断扩大。设备条件不断更新,在控制和消灭严重危害人民健康的烈性传染病方面,取得了重大成果。较快地消灭了天花,基本控制了包括鼠疫在内的烈性传染病的发生和流行;成功地制造了麻疹减毒疫苗、脊髓灰质炎疫苗,并普遍地进行预防接种,使这些传染病的发病率明显降低;我国学者汤非凡等成功地分离出沙眼衣原体;首先发现亚洲甲型流行性感胃病毒;对流行性乙型脑炎病毒和乙型肝炎疫苗都进行了比较深入的研究并取得了一定的成果。但是不可否认,我国在微生物学、免疫学的理论和技术方面与实际要求和与先进国家比较还存在差距。因此,为了早日实现四个现代化和保障人民身体健康,我们还要作更大的努力,进一步把我国医学微生物学、免疫学的理论和技术提高到世界先进水平。

第二章 细菌总论

第一节 细菌的形态与生理

细菌是一类具有细胞壁的单细胞微生物，是最常见的病原微生物之一。各种细菌在一定环境条件下，都有一定的形态结构与生理特征。了解这些特点，对理解细胞的致病性、免疫性以及传染病的诊断和防治都有重要意义。

一、细菌的大小与形态

(一) 细菌的大小

细菌个体微小，必须用显微镜放大一千倍左右才能看到。通常以微米(μm)作为测量单位， $1\mu\text{m}=1/1000\text{mm}$ 。不同种类的细菌，其大小差异很大。多数球菌的直径约为 $1\mu\text{m}$ ，中等大的杆菌长 $2\sim 3\mu\text{m}$ ，炭疽杆菌可长达 $10\mu\text{m}$ 。

(二) 细菌的基本形态

细菌的基本形态有球形、杆形、螺形。根据形态特征可将细菌分为三大类，即球菌、杆菌和弯曲状菌(图1)。

1. 球菌 菌体呈球形或近似球形。按其分裂方向和分裂后的排列方式不同，可以分为双球菌、链球菌、葡萄球菌等。

2. 杆菌 菌体呈杆状或近似杆状。

3. 弯曲状菌 菌体呈弯曲状，可以分为：

(1) 弧菌：菌体只有一个弯曲，呈弧形。如霍乱弧菌。

(2) 螺菌：菌体较为坚硬，有数个弯曲。如鼠咬热螺菌。

(3) 弯曲菌：菌体有单个或多个弯曲，如空肠弯曲菌。

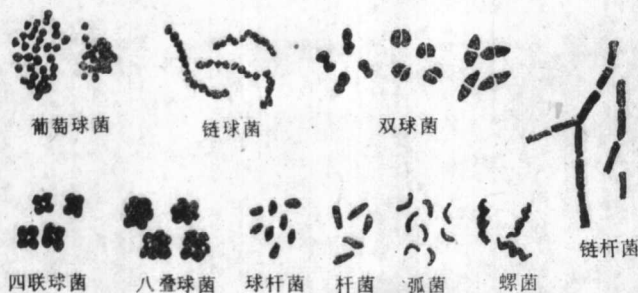


图1 细菌的基本形态与排列

二、细菌的结构

(一)细菌的基本结构

细菌的基本结构是指各种细菌都具有的细胞结构，由以下几部分组成(图2)：

1.细胞壁 细胞壁位于细胞的最外层，紧贴在细胞膜之外，是一层较薄的膜状结构。其化学组成可因菌种不同而异。一般由糖类、蛋白质和脂类镶嵌排列而成。

细胞壁的主要功能是维持菌体固有的外形，并保护细胞膜抵抗低渗的外环境，起到屏障作用。细胞壁上还有许多小孔，与细胞内外的物质交换有关。

2.细胞质膜 又称胞浆膜，是细胞壁与细胞浆之间的一层柔软并具有选择性通透作用的生物膜。其化学组成为：大约60~70%为蛋白质，20~30%为脂类及少量多糖。

细胞质膜在细菌与外界环境进行物质交换和引起细菌细胞内一系列的新陈代谢活动中起着重要作用。

3.细胞浆 细胞浆呈溶胶状态，其基本成分是水、蛋白质、核酸、糖类和脂类，还含有许多酶系统。因此，细胞浆是细菌生命活动的基础。胞浆内含有多种内含物，是细菌贮备的营养物质或代谢产物。

4.核质 细菌为原核细胞，不具有典型的核，其遗传物质称为核质。一个菌体一般有1~2个核质。细菌的核质是由双股DNA反复回旋盘绕而成，与细菌的生长、繁殖、遗传、变异等有密切关系。

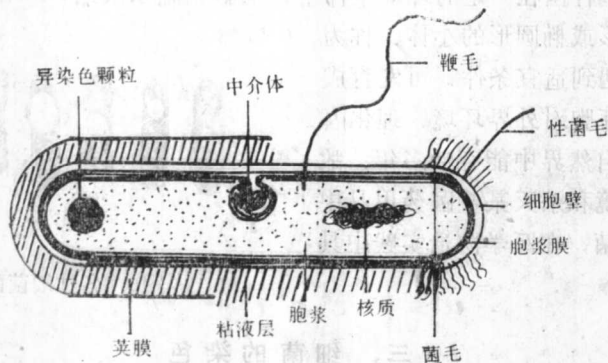


图2 细菌细胞结构模式图

(二)细菌的特殊结构

某些细菌除具有上述基本结构外，还有某些特殊结构，如荚膜、鞭毛、菌毛和芽胞。

1.荚膜 某些细菌在细胞壁外面包绕一层较厚的粘液性物质，称为荚膜(图3)。致病菌的荚膜在动物体内能保护细菌抵抗吞噬细胞的吞噬和消化作用，使细菌在体内不易被杀灭。故荚膜与细菌的致病力有密切关系，有荚膜的细菌当它具有荚膜时致病力强，失去荚膜后致病力即减弱或消失。

2. 鞭毛 有些杆菌、弧菌及螺菌的菌体上具有细长丝状物，称为鞭毛(图4)。鞭毛按数目的多少及排列方式，可分为单毛菌、丛毛菌和周毛菌。鞭毛是细菌的运动器官，可以用来鉴别细菌。

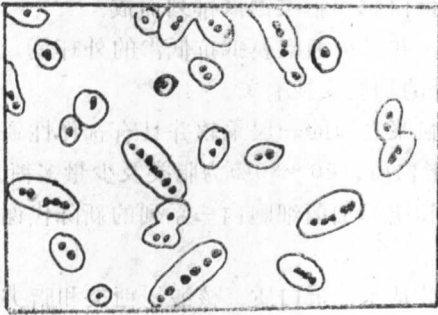


图3 细菌的荚膜

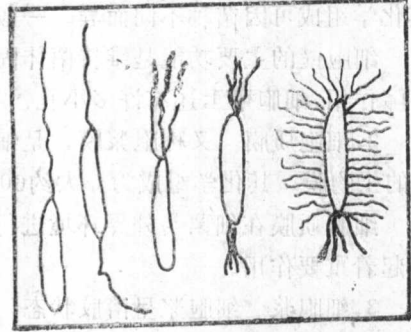


图4 细菌的鞭毛

3. 菌毛 许多革兰氏阴性菌在电镜下可见有较鞭毛短而细的丝状物，称为菌毛或纤毛。其化学成分是蛋白质。

4. 芽胞 某些杆菌在一定的环境条件下，细胞浆脱水浓缩，在菌体外面包以致密的厚膜形成一个圆形或椭圆形的小体，称为芽胞(图5)。芽胞遇到适宜条件，可发育成新的细菌个体。芽胞对外界环境、理化因素抵抗力强，在自然界中能存活多年，故防止芽胞污染环境和杀灭某些医药用品中的芽胞以保证无菌，在医学防治实践中具有重要意义。



图5 各种细菌的芽胞

三、细菌的染色

细菌的染色是最常用的一种细菌形态检查法。此外，还有不染色法观察细菌的动力，暗视野显微镜检查不染色的活体细菌，荧光显微镜鉴定细菌。

常用的染色方法有革兰氏染色法和抗酸染色法。其中最常用的为革兰氏染色法。此法可将所有细菌分为革兰氏阳性菌和革兰氏阴性菌两大类，以帮助医生选择治疗药物，了解细菌的致病性。抗酸染色法主要用于检查结核杆菌和麻风杆菌等抗酸性细菌。

四、细菌的生长繁殖

(一) 生长繁殖条件

细菌因种类不同，所需要的生长繁殖条件也不完全一样，但其基本条件可归纳为以下几方面：

1. 营养物质 细菌生长的主要元素是碳、氢、氧、氮以及少量硫、磷、钠、钾、铁、镁和锰等。水是细菌细胞的主要成分，供给生长需要的氢和氧，是进行生化反应和新陈代谢的必需物质。氮化合物是提供合成菌体本身和酶的物质。糖类是提供细菌代谢过程中所需的能量和碳源。无机盐是构成细菌细胞和酶的成分，具有维持酶的活性和调节渗透压的作用。少数细菌还需要生长因子。

2. 酸硷度 大多数病原菌最适宜的PH为7.2~7.6。在这样的条件下，细菌酶的活性较强，生长繁殖旺盛。

3. 温度 细菌生长最适宜的温度随细菌的种类而异。一般病原菌生长的最适温度为37°C，与人的体温相似。

4. 气体 与细菌有关的气体，主要是氧气与二氧化碳。通常根据细菌对氧的要求不同而分为三类：①需氧菌：在有氧环境下才能生长繁殖，如结核杆菌。②厌氧菌：只能在无氧环境下才能生长繁殖，如破伤风杆菌。③兼性厌氧菌：在有氧或无氧环境中都能生长繁殖，大多数细菌属这一类。

(二)繁殖方式与速度

1. 繁殖方式 细菌最普通的繁殖方式是二分裂法。即细菌由一个分为两个，两个分为四个，如此继续分裂。

2. 繁殖速度 在适宜条件下，细菌繁殖速度很快，大多数细菌约20~30分钟分裂一次。如为20分钟分裂一次的细菌，24小时中一个细菌可以繁殖成 1×10^{21} 个细菌。

五、细菌的代谢产物

细菌在进行新陈代谢过程中，可产生各种不同的合成产物和分解产物。这些产物有的与致病有关，有的可用于诊断和防治疾病。

(一)合成代谢产物

1. 热原质 许多革兰氏阴性菌及少数革兰氏阳性菌在代谢过程中能合成一种多糖，注入人体或动物体内能引起发热反应，故名热原质。

2. 毒素与酶 毒素是细菌产生的对机体有毒害作用的物质，有外毒素和内毒素两种。某些细菌还能产生毒性酶，而损伤机体的组织。毒素与酶在细菌致病作用中甚为重要。

3. 色素 有些细菌在一定条件下能产生各种颜色的色素。如金黄色葡萄球菌产生非水溶性金黄色色素，绿脓杆菌产生水溶性蓝绿色色素，对于鉴别细菌有一定意义。

4. 细菌素 细菌素是某些细菌菌株产生的一种具有抗菌作用的蛋白质，它仅对有近缘关系的细菌有作用。

5. 维生素 维生素是某些细菌所需的生长因子。细菌能自行合成维生素，除供自身所需外也能分泌到菌体外面。人体肠道内的大肠杆菌能合成维生素B₆、B₁₂和维生素K等，供人体吸收利用。

(二)分解代谢产物

1. 糖的代谢产物 绝大多数细菌都能利用糖类作为糖源和用来合成菌体各种含碳化合物。细菌分解糖后可形成各种代谢产物，如有机酸、醇类、气体。各种细菌具有的酶类不同，因此分解糖类的能力和形成的产物也不同，可以此帮助鉴别细菌。

2. 蛋白质的代谢产物 由于各种细菌对蛋白质和氨基酸的分解能力不同, 可以此帮助鉴别细菌。细菌对明胶的液化、牛乳的酪化, 都是蛋白质分解现象。

第二节 细菌与外界环境

细菌广泛分布于自然界中, 其生命活动与外界环境有着极为密切的关系。适宜的外界环境, 能促进细菌进行正常的新陈代谢和生长繁殖。当环境不适宜时, 细菌的代谢活动也可发生相应改变, 引起变异。环境条件改变超过一定限度, 可导致细菌的主要代谢机能发生障碍, 生长可被抑制, 甚至死亡。因此, 掌握各种菌类对周围环境的依赖关系, 在医学实践中, 一方面可创造有利条件, 促进细菌的生长繁殖, 用来分离培养致病菌和制造疫苗, 有助于传染病的诊断和防治; 另一方面, 也可利用对细菌的不利因素, 抑制或杀灭细菌, 以达到控制或消除细菌的目的。

一、细菌的分布

(一) 细菌在自然界的分布

1. 土壤中的细菌 因为土壤中具备细菌生长的良好条件, 所以细菌在土壤中容易生存, 而且种类多, 数量大。距地面10~20cm深的土壤中细菌数量最多。这些细菌多数对人类是有利的, 少数是来源于人和动物的排泄物及死于传染病的人、畜尸体的致病菌, 如破伤风杆菌、炭疽杆菌、产气荚膜杆菌等。

2. 水中的细菌 水中的致病菌主要来自人和动物的粪便, 如伤寒杆菌、痢疾杆菌、霍乱弧菌等。

3. 空气中的细菌 空气中的细菌主要由病人或带菌者呼吸道排出, 随飞沫散布到空气中, 以及由土壤中的细菌随尘土飞扬在空气中。常见的有金黄色葡萄球菌、乙型链球菌、结核杆菌和肺炎球菌等。

(二) 细菌在正常人体的分布

由于微生物广泛存在于自然界, 所以人体体表以及与外界相通的腔道经常存在着不同种类和数量的细菌, 一般对人无害, 是与人体长期相互适应而形成的。这些寄居人体的常见的细菌, 称为正常菌群, 见表1-1。

表1-1 正常人体常见的细菌

部 位	细 菌 种 类
皮 肤	葡萄球菌、类白喉杆菌、大肠杆菌、绿脓杆菌等
外 耳 道	表皮葡萄球菌、类白喉杆菌、绿脓杆菌等
眼 结 膜	葡萄球菌、结膜干燥杆菌等
口 腔	葡萄球菌、甲型与丙型链球菌、大肠杆菌、乳酸杆菌等
鼻 咽 腔	葡萄球菌、链球菌、肺炎球菌、卡他球菌、流感杆菌等
肠 道	大肠杆菌、产气杆菌、变形杆菌、绿脓杆菌、葡萄球菌等
尿 道	表皮葡萄球菌、类白喉杆菌、耻垢杆菌等
阴 道	乳酸杆菌、大肠杆菌、类白喉杆菌等

(三)人体正常菌群的生理及病理意义

1.正常菌群的生理意义 在正常情况下,寄居人体的菌群不引起疾病,有些细菌还起着有益的生理作用。

(1)拮抗作用:人体正常菌群对某些致病菌有拮抗作用。如大肠杆菌产生的大肠杆菌素可抑制痢疾杆菌的生长。

(2)营养作用:人类肠道中的大肠杆菌能合成维生素B₆、维生素B₁₂、维生素K等,供给人体的需要。

(3)免疫作用:机体的免疫能力与其内环境中细菌抗原的刺激有密切关系。如机体肠道正常菌群的刺激,可影响其淋巴组织的发育和分泌IgA的浆细胞的聚集。

2.正常菌群的病理意义 当机体的防御机能降低、患病或是应用某些药物(如广谱抗生素、皮质激素、抗肿瘤药物)破坏了人体与正常菌群之间的平衡,正常菌群中的某些细菌也可引起疾病。

(1)医院感染:医院工作人员中带有金黄色葡萄球菌的比例很多,带菌部位多在鼻腔、皮肤等处,并可在周围人群中扩散。此外,医疗器械、药品等污染绿脓杆菌后,常可在病房互相传播。

(2)菌群失调:由于受到某些因素的影响,正常菌群中各种细菌的数量和比例发生变化,称为菌群失调。如长期使用广谱抗生素,使肠道内敏感细菌被抑制,而不敏感的细菌如葡萄球菌、白色念珠菌则可大量繁殖而引起肠炎。

(3)机会感染:寄居人体各部位的正常菌群,当离开其原来的寄居场所,进入机体的其他部位,或当组织抵抗力降低或有损伤时侵入机体其他部位,而可引起疾病,因此把这些细菌称为机会致病菌或条件致病菌。如大肠杆菌为肠道的正常菌群,但当侵入尿道中时,可引起尿道感染。

二、外界环境对细菌的影响

利用外界环境对细菌的不利因素,可以抑制或杀死细菌。由于所采取的手段不同,达到的效果也各有差别。医学中常用下列术语来表示。

- 1.灭菌 是指杀死物体上所有微生物以及细菌芽胞的方法。
- 2.消毒 是指杀灭物体中病原微生物的方法。具有消毒作用的药物称消毒剂。
- 3.防腐 是指防止或抑制微生物生长繁殖的方法。
- 4.无菌 是指物体中没有活的微生物存在。防止微生物进入人体或物体的操作方法,称无菌技术或无菌操作。

外界环境因素对细菌的不利影响,可分为物理、化学和生物三个方面。

(一)物理因素对细菌的影响

1.温度 低温一般可使病原菌的新陈代谢减慢,因而细菌的生长繁殖受到抑制,但仍可维持其生命。高温能杀灭所有的病原菌。所以在医学实践中常用热力的方法进行灭菌消毒。

热力杀灭细菌的原理是加热可破坏菌体蛋白质和核酸中的氢键,导致核酸破坏,蛋白质变性或凝固,酶失去活性,新陈代谢发生障碍,细菌因而死亡。常用的方法有煮沸

消毒法、高压蒸汽灭菌法、干热灭菌法等。

2.日光与紫外线 日光有杀菌作用，病人用过的衣服、被褥、书报等在直射日光曝晒数小时，可杀死大部分细菌。日光的杀菌作用主要来自紫外线。紫外线的杀菌机理是干扰DNA合成，导致细菌变异或死亡。因此利用人工紫外线灯可对手术室、病房、婴儿室进行空气消毒。

3.过滤除菌 过滤除菌是利用细菌过滤器除去液体中的细菌。主要用于不耐高温灭菌的血清、毒素、抗毒素、抗生素及药液的除菌。

(二)化学因素对细菌的影响

1.消毒剂 具有消毒作用的化学制剂称为消毒剂。一般消毒剂在常用的浓度下，只对细菌的繁殖体有效，对于芽胞则需要提高消毒剂的浓度和延长消毒时间方可奏效。

根据消毒作用原理的不同，消毒剂可分为以下几类：

(1)使菌体蛋白质变性或凝固。如酒精、碘酒、甲醛、红汞、来苏水、石炭酸等，均能使菌体蛋白变性凝固，以致细菌的代谢机能发生障碍而死亡。

(2)使细菌的酶系统失去活性，导致机能障碍而死亡。如高锰酸钾、过氧化氢等。

(3)改变细菌细胞壁或细胞膜的通透性，致使细菌死亡。如新洁尔灭等。

2.防腐剂 用于防腐的化学药物称为防腐剂。在一些生物制品(如疫苗、类毒素、抗毒素等)中常加入防腐剂，以防止杂菌生长。常用的防腐剂有石炭酸、硫柳汞、甲醛等。

3.化学药剂 用于治疗微生物所致疾病的化学药品，称化学药剂。化学药剂能选择性地妨碍细菌代谢的某个环节，使细菌的生长受抑制或使其死亡。化学药剂的种类很多，常用的有磺胺类、呋喃类和异烟肼等。

(三)生物因素对细菌的影响

在自然界中微生物不仅受到理化因素的影响，也受到生物因素的影响，即微生物与微生物之间，微生物与动植物之间也存在着各种相互作用的关系。

1.抗生素 抗生素是由放线菌、真菌、细菌在代谢过程中产生的抑制或杀灭其他微生物的物质。在临床治疗上广泛应用。目前生产的抗生素，除从微生物培养液中提取外，有些已能人工合成或半合成。

2.抗菌中草药 实践证明很多中草药有抑菌或杀菌作用，如黄连、黄柏、黄芩、金银花等对多种细菌有抗菌作用。而且对耐药的金黄色葡萄球菌、绿脓杆菌、痢疾杆菌等也有较强的抗菌作用。

3.噬菌体 噬菌体是感染并寄生于细菌内的病毒，有一定的形态和严格的寄生性，需在活的具有易感性的菌体内增殖，并能将细菌细胞裂解。

三、细菌的裂解与变异

(一)遗传与变异的概念

细菌和其它生物一样，在一定的环境条件下，亲代能通过一定方式将其生物学性状传给后代，代代相传，称之为遗传。如果子代在形态结构、生理或免疫学特征发生与亲代不同的某些改变，即亲代与子代以及子代个体之间出现差异，称为变异。

(二)变异的实际意义

1. 传染病诊断方面 在病原学诊断中,经常可发现细菌形态变异,给诊断工作带来困难。因此,掌握各种病原菌的变异知识,可避免由于细菌某些生物学性状的变异而造成的误诊。

2. 传染病治疗方面 注意细菌的耐药性变异,防止耐药菌株的出现。

3. 传染病预防方面 用人工方法使病原微生物产生变异,减低毒力,保存抗原性,制成预防传染病的减毒活疫苗,如预防结核病的卡介苗等。此外,细菌遗传变异的发展,开辟了遗传工程的新领域。目前,通过这种方法已可使大肠杆菌产生胰岛素。

第三节 细菌的致病性

一、 传染的概念

病原菌在一定环境条件影响下,突破机体的防御机能,侵入机体,在一定部位生长繁殖并引起病理改变,这一过程称为传染或感染。在传染过程中,病原菌及其代谢产物对机体组织器官造成损害或引起生理功能障碍,出现临床表现者,称为传染病。

二、 细菌的致病力

细菌侵入机体引起疾病的能力,称致病力。由细菌的毒力、侵入机体的数量以及侵入机体的途径来决定。

(一)毒力

病原菌引起疾病的能力主要靠其毒力。毒力是指病原菌致病性的强弱程度。构成细菌毒力的物质基础是细菌的某些结构和代谢产物。

1. 毒素 毒素是细菌在生长代谢过程中产生的对人体有毒害作用的物质,分外毒素和内毒素两种。

(1)外毒素:外毒素是细菌合成的“毒性蛋白质”,能扩散到菌体外。产生外毒素的细菌主要是一些革兰氏阳性菌,如破伤风杆菌等。外毒素的一般特性有:①外毒素的化学成分是蛋白质,不耐热,不稳定,能被蛋白酶分解。②外毒素的毒性强,极少量即可使易感动物死亡,如纯化的肉毒杆菌毒素1mg可杀死2000万只小鼠。③外毒素对机体组织有选择性毒害作用,引起特殊的病变。如破伤风杆菌痉挛毒素作用于脊髓前角的运动神经细胞,引起骨骼肌强直性痉挛。④外毒素具有较强的抗原性,可刺激机体产生相应抗体,并能中和外毒素的毒性作用。⑤外毒素经甲醛作用后,其毒性被破坏,但不影响其抗原性,成为类毒素。

(2)内毒素:内毒素主要是细菌细胞壁中的一种脂多糖,活的细菌不能释放内毒素,只有当菌体自溶时或死亡崩解后才能释放出来,故称为内毒素。大多数革兰氏阴性菌都有内毒素。

1)内毒素的一般特性:①内毒素的化学成分是多糖-类脂-蛋白质复合物,对热稳定。②内毒素的毒素一般都比外毒素弱。③各种细菌的内毒素,其毒性作用大致相同,对组织无严格选择作用。④内毒素的抗原性不强,刺激机体产生少量抗体。内毒素不能

用甲醛处理制成类毒素。

2)内毒素的作用:内毒素可随血流到机体的单核吞噬细胞系统、白细胞、血小板和血管内皮细胞等处,因为内毒素脂多糖对这些细胞的脂蛋白有亲和力,干扰了膜的功能,故导致细胞损伤,引起多种症状。①发热反应:内毒素的致热作用是由于它作为外源性热源质作用于白细胞,使白细胞释放内源性热原质,直接作用于丘脑的体温调节中枢,引起发热反应。②微循环障碍与内毒素休克,内毒素大量进入血液后,作用于血小板、白细胞和补体系统,激活了血管活性物质(如组织胺、5-羟色胺和激肽),使毛细血管扩张,静脉回流减少,引起微循环障碍,血压下降,严重时可发生内毒素休克。内毒素除上述作用外,还可导致弥漫性血管内凝血(DIC)、白细胞增多或减少等。

2.侵袭物质 是指有利于病原菌在机体内生长繁殖、扩散蔓延的物质,包括如下两类:

(1) 细菌表面结构:如细菌荚膜具有抵抗吞噬细胞吞噬的作用,保护细菌在机体内生长繁殖,使人致病。又如细菌菌毛能附着于脏器的上皮细胞表面,引起传染。

(2) 细菌产生的酶:有些致病菌在代谢过程中能产生某些与疾病作用有关的酶,具有减低防御机能,有利于细菌侵入组织,并在其中生长繁殖的作用。主要有血浆凝固酶、透明质酸酶、链激酶等。

(二)侵入数量

具有毒力的病原菌侵入机体后,还需有足够的数量才能引起传染。一般是侵入机体的数量越多,引起传染的可能性越大。但也与病原菌的毒力强弱有关,如吞入少量伤寒杆菌即可引起传染;而引起中毒的沙门氏菌必须吞入大量的细菌才能引起急性胃肠炎。

(三)侵入门户

病原菌与机体作用引起特定的传染,必须通过适当的侵入途径才能实现。如痢疾杆菌需经过消化道才能引起痢疾;破伤风杆菌需经过皮肤创伤侵入才能引起破伤风,如吞入则不引起疾病。但有的病原菌可通过多种途径侵入引起传染,如结核杆菌通过呼吸道、消化道和皮肤创伤都可传染。

三、传染源与传染方式

(一)传染源

传染来源于体外的称外源性传染。若传染源在病人本身时,则称内源性传染。

外源性传染主要由病人、带菌者或患病动物及带菌动物等将病菌传给人,引起疾病。

内源性传染一般是由人体正常菌群的细菌改变了寄居部位或在机体抵抗力降低时,引起疾病。

(二)传染方式

根据病原菌侵入人体的途径不同,可以有以下几种传染方式:

1.呼吸道传染 由病人或带菌者通过咳嗽、喷嚏或大声说话将含有病原菌的呼吸道分泌物排出,散布到空气中,被他人吸入而传染。此外,亦可通过吸入污染有病原菌的尘埃而传染。如结核、白喉、百日咳等即由呼吸道传染。

2.消化道传染 伤寒、痢疾等消化道传染病,一般都由病人或带菌者的排泄物污染食