

世界银行贷款农村卫生人力开发项目

乡村医生培训系列教材



总主编 刘全喜

●主 编 杨兆选 刘金琪

病因病理学

Etiology and Pathology

3.1

湖南医科大学出版社

XAP-11/27

2

乡村医生培训系列教材

病因病理学

总主编 刘全喜

副总主编 徐 晖

袁东河

孔旭黎

主 编 杨兆选 刘金琪

副主编 勇桂珍

编 者 (按姓氏笔画为序)

丁运良 王天喜 王瑞兰

刘安丽 刘金琪 康 伟

陆曙梅 杨兆选 易慧智

勇桂珍

主 审 李家洵 王东升 苏天运

刘运卿

绘 图 李 伟



3 0077 4783 9

河南医科大学出版社

304745



C

(豫)登字第 11 号

病因病理学

主 编 杨兆选

责任编辑 苗 莹

河南医科大学出版社出版

河南医科大学出版社发行

河南东方制图印刷广告有限公司印刷

787×1092 毫米 16 开 15.5 印张 367 千字

1995 年 7 月第一版 1995 年 7 月第一次印刷

印数:1—15000 册

ISBN 7-81048-013-8/R·13

定价:12.63 元

乡村医生培训系列教材编审委员会

主 任 刘全喜

副主任 徐 晖 张广兴

委 员 (按姓氏笔画为序)

王宇明 王苏芝 王留兴 孔旭黎

李文玉 刘全喜 谷 红 孟 玮

张广兴 张振东 杜伯辰 贺光奇

封彦辉 胡钊虹 荆 庆 徐 晖

徐持华 徐秉玉 袁东河 秦兆里

高明灿 黄钊奇 韩长远 董松山

阚学儒

编写说明

加强农村卫生是我国卫生工作的战略重点。世界银行贷款中国农村卫生人力开发项目是以农村卫生人力培训为主题的综合系统工程,在项目实施期间将培训一大批农村卫生人员,从而提高项目地区农村卫生人力素质,提高农村卫生服务质量,为实现“2000年人人享有卫生保健”的战略目标打下基础。

为适应农村卫生人员培训工作需要,河南省卫生厅组织编写了这套教材。编写的指导原则是,体现医学教育改革的精神,力求注重教材的科学性和实用性,注重加强预防战略和适应医学模式的转变,并根据“乡村卫生人员工作描述”确定教材内容的深度和广度,使教材内容尽量适合农村卫生工作的实际。

本套教材共14种,包括《医德与卫生法学基础》、《人体形态学》、《人体机能学》、《病因病理学》、《中医学概论》、《临床药理学基础》、《常用诊疗护理技术》、《农村实用内科学》、《农村实用外科学》、《农村实用妇产科学》、《农村实用急救医学》、《农村卫生学》、《初级卫生保健与管理》、《社会医学与医学心理学基础》。通过学习,使乡村医生掌握农村常见疾病的诊断、治疗和预防及开展农村初级卫生保健工作的基本知识和技能,从而达到国家卫生部制定的乡村医生教育培养目标和中专医士水平。本教材可供各级各类培训机构培训农村卫生人员使用,也可作为初级卫生人员的参考书和工具书。

编写过程中,我们得到了河南医科大学诸多教授的指导和帮助,在此谨表诚挚的谢意!由于时间仓促,难免有错误及不当之处,恳切希望读者提出宝贵意见,以便修订。

编者

一九九五年六月

目 录

第一篇 医学微生物学.....	(1)
第一章 微生物学总论	(1)
第一节 概述.....	(1)
第二节 细菌的形态与结构.....	(1)
第三节 细菌的生长繁殖与代谢.....	(4)
第四节 微生物的分布.....	(6)
第五节 消毒与灭菌.....	(8)
第六节 细菌的遗传与变异	(12)
第七节 细菌的致病性与传染	(13)
第二章 细菌各论	(16)
第一节 病原性球菌	(16)
第二节 肠道杆菌	(21)
第三节 弧菌属	(24)
第四节 厌氧性细菌	(26)
第五节 白喉棒状杆菌	(28)
第六节 分枝杆菌属	(29)
第七节 其他病原菌	(31)
第三章 病毒	(34)
第一节 病毒总论	(34)
第二节 呼吸道病毒	(40)
第三节 肠道病毒	(42)
第四节 肝炎病毒	(43)
第五节 流行性乙型脑炎病毒	(46)
第六节 其他病毒	(47)
第四章 其他微生物.....	(49)
第一节 衣原体	(49)
第二节 支原体	(49)
第三节 螺旋体	(50)
第四节 立克次体	(51)

第五节 真菌	(52)
第二篇 人体寄生虫学	(54)
第一章 总论	(54)
第二章 医学蠕虫	(57)
第一节 蛔虫	(57)
第二节 钩虫	(58)
第三节 蛲虫	(60)
第四节 鞭虫	(61)
第五节 丝虫与旋毛虫	(62)
第六节 肝吸虫	(63)
第七节 血吸虫	(64)
第八节 肺吸虫与姜片虫	(66)
第九节 猪肉绦虫	(67)
第十节 牛肉绦虫	(69)
第三章 医学原虫	(70)
第一节 痢疾阿米巴	(70)
第二节 阴道滴虫	(71)
第三节 疟原虫	(72)
第四节 贾第虫与弓形虫	(75)
第四章 医学昆虫	(77)
第一节 概述	(77)
第二节 重要的医学昆虫	(77)
第三篇 免疫与疾病	(80)
第一章 免疫学基础	(80)
第一节 抗原	(80)
第二节 机体的天然防御功能	(82)
第三节 免疫系统	(84)
第四节 免疫应答	(86)
第二章 免疫病理	(90)
第一节 变态反应	(90)
第二节 自身免疫性疾病	(93)
第三节 免疫缺陷性疾病	(94)
第三章 免疫学应用	(96)

第一节 免疫学防治	(96)
第二节 免疫学诊断	(97)
第四篇 遗传与疾病	(99)
第一节 遗传病概述	(99)
第二节 遗传的物质基础	(99)
第三节 生殖细胞的形成与受精	(101)
第四节 基因病及其遗传方式	(102)
第五节 染色体病	(108)
第六节 遗传性疾病的防治	(110)
第五篇 心理社会因素与疾病	(112)
第一节 概述	(112)
第二节 关于病因的认识	(112)
第三节 心身疾病的病因学	(113)
第六篇 病理学	(120)
第一章 组织的损伤与修复	(120)
第一节 组织的损伤	(120)
第二节 组织的修复	(123)
第二章 局部血液循环障碍	(128)
第一节 静脉性充血(淤血)	(128)
第二节 血栓形成	(129)
第三节 栓塞	(132)
第四节 梗死	(133)
第三章 脱水与水肿	(135)
第一节 脱水	(135)
第二节 水肿	(136)
第四章 炎症	(139)
第五章 休克	(147)
第六章 肿瘤	(152)
第七章 呼吸系统疾病	(164)
第一节 慢性支气管炎	(164)
第二节 肺炎	(165)
第三节 肺癌	(169)
第四节 呼吸衰竭	(170)

第八章 心血管系统疾病	(174)
第一节 风湿病	(174)
第二节 高血压病	(175)
第三节 动脉粥样硬化症	(177)
第四节 心力衰竭	(179)
第九章 消化系统疾病	(182)
第一节 慢性胃炎	(182)
第二节 溃疡病	(182)
第三节 病毒性肝炎	(185)
第四节 肝硬化	(187)
第五节 食管癌	(190)
第六节 胃癌	(191)
第七节 原发性肝癌	(191)
第八节 肝性脑病	(192)
第十章 泌尿系统疾病	(195)
第一节 肾小球肾炎	(195)
第二节 肾盂肾炎	(198)
第三节 肾功能衰竭	(200)
第十一章 传染病及寄生虫病	(204)
第一节 结核病	(204)
第二节 伤寒	(208)
第三节 细菌性痢疾	(209)
第四节 流行性脑脊髓膜炎	(210)
第五节 流行性乙型脑炎	(211)
第六节 脊髓灰质炎	(212)
第七节 流行性出血热	(212)
第八节 淋病	(213)
第九节 阿米巴病	(214)
实验指导	(217)
说明	(217)
实验一 细菌的形态学检查	(217)
实验二 细菌的培养和代谢产物的检查	(219)
实验三 微生物的分布与消毒灭菌	(222)

实验四	细菌的致病作用.....	(223)
实验五	病原性球菌及肠道杆菌.....	(224)
实验六	白喉棒状杆菌、分枝杆菌属及其他细菌	(224)
实验七	观察线虫形态.....	(225)
实验八	观察吸虫与绦虫形态.....	(225)
实验九	蠕虫卵的检查.....	(226)
实验十	观察原虫形态.....	(227)
实验十一	观察医学昆虫形态.....	(228)
实验十二	免疫学实验.....	(228)
实验十三	组织的损伤与修复.....	(229)
实验十四	局部血液循环障碍.....	(229)
实验十五	炎症.....	(230)
实验十六	肿瘤.....	(231)
实验十七	呼吸系统疾病.....	(231)
实验十八	心血管系统疾病.....	(232)
实验十九	消化系统疾病.....	(232)
实验二十	泌尿系统疾病.....	(233)
实验二十一	传染病及寄生虫病.....	(233)

第一篇 医学微生物学

第一章 微生物学总论

第一节 概述

一、微生物的概念、特点及种类

微生物是一些肉眼不能直接看见的微小生物。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看见。微生物具有个体微小、结构简单、繁殖迅速、种类繁多、分布广泛等特点。

根据微生物的结构、组成等不同,可分为三类:

非细胞型微生物:体积最小,能通过滤菌器,无细胞结构,只能在活的细胞内增殖,病毒属此类。

原核细胞型微生物:仅有原始核,无核膜和核仁,缺乏完整的细胞器。此类包括细菌、放线菌、立克次体、支原体、衣原体、螺旋体。

真核细胞型微生物:细胞核分化程度较高,有核膜、核仁及完整的细胞器,真菌属此类。

二、微生物与人类的关系

微生物在自然界分布极为广泛。土壤、水、空气、动植物体表、人的皮肤以及与外界相通的腔道中,都有微生物存在。这些微生物大多数对人和动植物是有益的,有的甚至是必需的。微生物在自然界物质循环中起着重要作用;在工农业生产方面被用来为人类造福;在医药工业方面生产抗生素等等。但是也有少数微生物可引起人类或动植物的疾病,称为病原微生物。

三、医学微生物学的概念及学习目的

医学微生物学是研究病原微生物的生物学特性、致病性、免疫原性、诊断技术和特异性防治措施的一门科学。学习医学微生物学的目的,是要掌握本学科的基本知识、基础理论和基本技能,为传染病和其他有关疾病的诊断、预防和治疗提供理论依据及有效措施,也为学习其他医学课程打下基础。

第二节 细菌的形态与结构

一、细菌的大小

细菌个体微小,需用显微镜放大 1,000 倍才能看见。通常以微米(μm)作为细菌大小的测量单位。不同种类的细菌大小不一,如球菌的直径为 $0.8\sim 1.2\mu\text{m}$,杆菌的长为 $2\sim 3\mu\text{m}$,宽为 $0.5\sim 1\mu\text{m}$ 。同种细菌可因菌龄和生长条件的不同,大小也有差别。

二、细菌的基本形态与排列

细菌的形态多种多样,归纳起来可分为球菌、杆菌和螺形菌(图 1—1)。

(一)球菌

菌体呈球形或近似球形。根据其分裂后的排列方式不同又分为双球菌、链球菌、葡萄球菌,它们分别成双、链状和葡萄串状排列。

(二)杆菌

菌体呈杆状或近似杆状。有的较直,有的略弯曲,各种杆菌的长短粗细差别也很大。若菌体粗短,两端钝圆,近似球形,称为球杆菌,有的末端膨大如棒状,称棒状杆菌。杆菌的排列方式多散在不规则,有的可呈链杆状排列。

(三)螺形菌

菌体弯曲,若只有一个弯曲呈弧形,称弧菌;若菌体有数个弯曲,则称螺菌。



图 1—1 细菌的基本形态与排列

三、细菌的结构

细菌的结构分为基本结构和特殊结构(图 1—2)。

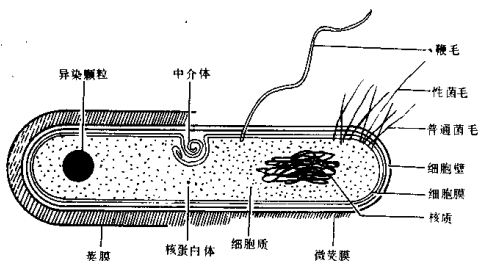


图 1—2 细菌细胞结构模式图

(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结构,包括细胞壁、细胞膜、细胞浆和核质。

1. 细胞壁 细胞壁是细菌细胞外面的一层无色透明,坚韧并有弹性的结构。此种坚韧的特性可维持菌体形态,且在较低渗的环境中能保护细菌,另外,细胞壁能协助细胞膜完成内外物质的交换。

革兰氏阳性菌和革兰氏阴性菌细胞壁含多种化学成份,其中肽聚糖是细菌共有的成份,赋予细胞壁坚韧的特性。此外革兰氏阳性菌和革兰氏阴性菌还各有其特殊成份。两类细菌的主要区别是:①革兰氏阳性菌肽聚糖含量多,故细胞壁坚韧致密,但对作用于肽聚糖的物质如青霉素、溶菌酶等敏感。细胞壁中的磷壁酸是革兰氏阳性菌特有的表面抗原;②革兰氏阴性菌肽聚糖含量少,细胞壁较疏松。在细胞壁外有一外膜层,其中的脂多糖是革兰氏阴性菌内毒素,与其致病性有关,由于外膜层的保护,革兰氏阴性菌对青霉素、溶菌酶不敏感。由于革兰氏阳性菌和革兰氏阴性菌细胞壁结构的差异,表现出两类细菌在染色性、抗原性、对抗生素的敏感性及致病性等方面的不同。

2. 细胞膜 是位于细胞壁和细胞质之间的软且有弹性的膜。具有控制细胞内外的物质交换、细胞呼吸、生物合成等功能。

3. 细胞质 是被细胞膜包裹的胶状物质,含水、蛋白质、核酸(主要是核糖核酸)和脂类及少量的糖和盐类。细胞质是细菌新陈代谢的主要场所,其中的内含物与细菌新陈代谢有关。主要包括:①核糖体;是合成蛋白质的场所;②中介体;与细菌分裂、细菌呼吸等有关;③异染颗粒;可被细菌用作磷和能量的来源,异染颗粒经染色后着色较深,是白喉棒状杆菌鉴定的形态学依据之一;④质粒;是细菌染色体以外的遗传物质,含有控制细菌某些生物学性状的遗传基因。

4. 核质 核分化程度较低,无核膜和核仁。主要成份是DNA,核质控制细菌的各种遗传性状。

(二)细菌的特殊构造

某些细菌除具有上述基本构造外,还有某些特殊构造,如鞭毛、菌毛、荚膜、芽胞等。

1. 鞭毛 鞭毛是生长于某些细菌表面的细长弯曲的丝状物。鞭毛是细菌的运动器官。根据其在菌体上的部位和数目可分为单毛菌、双毛菌、丛毛菌和周毛菌。鞭毛直径仅10~20nm,故需用特殊染色方法方可在光学显微镜下看到。鞭毛的化学成份是蛋白质,具有抗原性。鞭毛的运动性和鞭毛抗原特异性有助于细菌的分类和鉴定(图1-3)。

2. 菌毛 菌毛存在于菌体表面,比鞭毛纤细而直。菌毛分普通菌毛和性菌毛,前者可吸附粘膜细胞表面,有助于细菌侵入细胞,引起病变;后者起细菌之间接合并传递遗传物质的作用。

3. 荚膜 是某些细菌在细胞壁外复盖的一层粘液性物质。当其厚度超过0.2 μ m时,可用普通光学显微镜看见。荚膜需在人或动物体内或营养丰富的培养基上形成。它能保护细菌免受溶菌酶、补体等物质的损伤,能抵抗吞噬细胞的吞噬消化作用,从而增强细菌的侵袭力。如细菌失去荚膜,其致病性也随之降低(图1-4)。

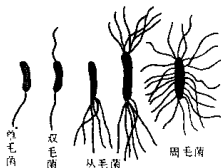


图1-3 细菌鞭毛类型模式图



图 1—4 细菌的荚膜

菌的芽胞能耐受 100℃1 小时不被杀死,在 5%石炭酸中须经 10~12 小时才死亡。因此,对外科手术器械、注射器等物品进行灭菌时,应特别注意杀死细菌的芽胞。

不同细菌,芽胞的形态、大小及其在菌体内的位置不同,可供以鉴别细菌(图 1—5)。



图 1—5 细菌芽胞的形状、大小及位置

(一)革兰氏染色法

此法染色步骤是:先以结晶紫初染,再以碘液媒染,然后用 95%酒精脱色,最后以稀释复红复染。凡不被酒精脱色,仍保留紫色的细菌称革兰氏阳性菌(G^+ 菌),凡被酒精脱色,而被复红复染成红色的细菌,称革兰氏阴性菌(G^- 菌)。由于革兰氏染色将细菌分为 G^+ 菌和 G^- 菌两大类,因此对细菌的鉴定、抗菌药物的选择、了解细菌的致病性等方面,都有一定的意义。

(二)抗酸染色法

此法可将细菌分为抗酸菌和非抗酸菌。抗酸菌由于含分枝菌酸,能抵抗盐酸酒精的脱色作用,保持红色;非抗酸菌易被盐酸酒精脱色,而被美蓝复染成蓝色。结核杆菌和麻风杆菌均为抗酸杆菌,故可用于结核杆菌和麻风杆菌感染的辅助诊断。

第三节 细菌的生长繁殖与代谢

一、细菌的生长繁殖

(一)细菌生长繁殖的条件

各种细菌都要在适宜的环境条件下,才能生长繁殖。细菌因种类不同,所要求的条件不完全相同。其基本条件包括营养物质、酸碱度、温度和气体。

1. 营养物质 营养物质是构成菌体成份的原料和细菌生命活动所需能量的来源。细菌所需的营养物质有水、含碳化合物、含氮化合物和无机盐类。某些对营养要求高的细菌还需供给血清、血液和生长因子等。细菌靠细胞膜和细胞壁选择性的渗透作用,来摄取营

养和排出废物。

2. 酸碱度 大多数病原菌生长最适宜的酸碱度为 pH7.2~7.6。个别细菌,如霍乱弧菌能在碱性(pH8.4~9.2)环境中生长,结核杆菌能在微酸性环境(pH6.5~6.8)中生长。

3. 温度 由于适应了人体的温度,大多数病原菌的最适生长温度为 37℃。

4. 气体 与细菌生长有关的气体主要是氧和二氧化碳。细菌对氧气的的需求各有不同,可分为三种类型:需氧菌——必须在有氧的环境中才能生长;厌氧菌——必须在无氧的环境中才能生长;兼性厌氧菌——在有氧和无氧环境中都能生长。大多数病原菌属兼性厌氧菌。有些细菌,在初次分离培养时需供给二氧化碳才能很好生长。一般细菌在代谢过程中自身所产生的二氧化碳即可满足其所需。

(二)繁殖方式和速度

细菌主要以无性二分裂法进行繁殖,即一个细菌分裂为两个,两个分裂为四个,连续分裂(图 1-6)。

细菌的繁殖速度与菌种及培养条件有关,在适宜条件下,多数细菌大约每 20 分钟繁殖一代。但由于环境中营养物质的消耗,有害代谢产物的积累,细菌不能始终保持这样的繁殖速度。有少数细菌繁殖速度很慢,如结核分枝杆菌繁殖一代需 10~30 小时。

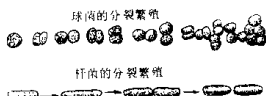


图 1-6 细菌繁殖方式示意图

若将细菌接种于液体培养基中,可观察到其生长过程有一定的规律。以培养细菌的时间为横坐标,以细菌增长数目的对数为纵坐标,绘制出的曲线称细菌生长曲线。从生长曲线中可观察到,接种初期,活菌数不增加(迟缓期);适应新环境后,细菌迅速繁殖,细菌数呈对数增长(对数生长期);由于营养物质的消耗,有害代谢产物的增加,细菌死亡数与繁殖数趋于平衡(稳定期);以后死亡菌数超过繁殖数,最后停止繁殖(衰退期)。细菌在对数生长期形态典型,对外界环境的改变最敏感(图 1-7)。

二、细菌的代谢产物在医学中的意义

(一)具有鉴定意义的代谢产物

各种细菌的新陈代谢不同,因而它们对物质的利用及分解产物不同,可用以鉴别细菌。所采用的多种检测方法,统称为细菌的生化反应。如糖代谢产物测定中糖发酵试验、甲基红试验等;蛋白质代谢产物测定中的胍基质试验、硫化氢试验等。

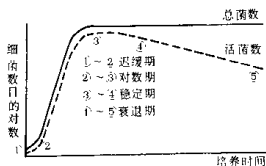


图 1-7 细菌的生长曲线

(二)与细菌致病性有关的代谢产物

1. 毒素和酶 致病菌能合成对人体有毒害作用的毒素和酶。如内毒素、外毒素、血浆凝固酶、透明质酸酶、卵磷脂酶等。

2. 热原质 许多革兰氏阴性细菌和伤寒杆菌、大肠杆菌等及某些革兰氏阳性菌如枯草杆菌能产生一种多肽,注入人或动物体内可引起发热反应,故称热原质。热原质耐高温,一般的高压蒸汽灭菌法不易使之破坏。注射液、生物制品、抗生素等,不应含有热原质,配

制这些制品用的蒸馏水,亦不可含热原质。可用蒸馏吸附和过滤等方法除去液体中大部分热原质。

(三)与医药工业有关的代谢产物

1. 抗生素 许多微生物尤其是放线菌,能产生抑制或杀灭病原微生物的代谢产物,称抗生素。抗生素的种类很多,已广泛用于传染病的治疗。

2. 维生素 有的细菌可产生维生素,如人类肠道中的大肠埃希氏菌能合成维生素 B 和维生素 K。若因长期使用抗生素而抑制了大肠埃希氏菌,会引起维生素 B 和维生素 K 的缺乏。

此外,有些细菌能产生一类抗菌性蛋白质,称细菌素,其作用范围狭窄,只对与产生细菌素菌株近缘的细菌有作用。因其抗菌作用有特异性,所以主要用于有关细菌的分型。

三、细菌的人工培养

(一)人工培养细菌的意义

1. 确定病原 从传染病人的标本中分离培养、鉴定出病原菌,以确定诊断及制订治疗和预防措施。

2. 测定细菌对抗菌药物的敏感性 测定从病人标本中培养鉴定出的病原菌对抗菌药物的敏感性,正确选用抗菌药物,以提高抗菌药物的治疗效果和防止耐药菌株的产生。

3. 制备生物制品 用于预防接种的菌苗、类毒素和诊断用的菌液,都是用人工方法大量培养细菌,经过处理后制成的。

(二)培养基

人工培养细菌的营养物质制品,称培养基。培养基种类很多,根据其用途不同可分为基础培养基、营养培养基、鉴别培养基、选择培养基和厌氧培养基;根据其物理性状可分为液体培养基、固体培养基和半固体培养基。

(三)细菌在培养基中的生长现象

将细菌接种于适宜培养基上,经 37℃ 培养 18~24 小时,即可用肉眼看到其生长现象。细菌在不同的培养基中,出现不同的生长现象,可帮助鉴别细菌。

细菌在液体培养基中生长繁殖后,由于其种类不同可以出现混浊、沉淀、菌膜等生长现象,若澄清透明的药液有以上现象,要考虑被细菌污染,不能使用。

细菌在固体培养基上可形成肉眼可见的具有一定特征的菌落。菌落是由单个细菌不断分裂繁殖所形成的细菌集团,故同属于一种细菌。不同细菌形成的菌落,其形态、色泽等都有差异,有助于细菌的鉴别。若多个菌落融合在一起而长成密集的一层,称为菌苔。

在半固体培养基上,无动力的细菌可沿穿刺线生长,具有动力的细菌可向穿刺线周围扩散生长。此试验称为动力试验,用于检查细菌是否有鞭毛,可帮助鉴别细菌。

第四节 微生物的分布

微生物在自然界分布广泛,土壤、空气、水、生物体表及其与外界相通的腔道中,都有微生物存在。这些微生物大多数对人类有利,少数可通过不同的途径使人 and 动物致病。了解微生物的分布情况,对控制传染病的流行及建立无菌观念,做好无菌操作等方面都有重

要意义。

一、微生物在自然界的分布

(一)土壤中的微生物

土壤具备一般微生物的生存条件,所以微生物的种类及数量很多,包括细菌、放线菌、真菌、螺旋体等。土壤中的微生物大多数对人类有利,但来自病人和动物的排泄物或尸体的病原微生物,如伤寒沙门氏菌、志贺氏菌、结核分枝杆菌等可引起消化道和呼吸道传染病。土壤中的破伤风芽胞杆菌可引起创伤感染。

(二)水中的微生物

根据水的种类和周围环境不同,微生物的种类及含量有很大差异,但一般不含病原菌。受病原微生物污染的水,常可成为消化道传染的来源,如霍乱弧菌、伤寒沙门氏菌、志贺氏菌、钩端螺旋体、脊髓灰质炎病毒等。因此搞好饮水卫生,在控制和消灭消化道传染病方面具有重要意义。通常以检查水中大肠菌群数作为饮水是否被粪便污染和污染程度的指标。因为大肠菌群主要存在于人及动物的肠道中,随粪便排出体外,所以哪里有大肠菌群即表示有粪便污染。

(三)空气中的微生物

空气中缺乏营养物质和适宜的温度及湿度且受日光照射,微生物不能在空气中繁殖或久留,只有抵抗力强的微生物能较长时间存活。人和动物呼吸道中的微生物可随唾液飞沫飞扬到空气中,其中有些病原微生物被健康人吸入后可能引起呼吸道感染,如结核分枝杆菌、白喉棒状杆菌、脑膜炎奈瑟氏菌、流感病毒等。空气中的微生物虽然多为非病原性的,但它们常污染培养基、生物制品、医药制剂;或进入手术部位。因此,病房、手术室、制剂室、接种间要经常进行空气消毒。

二、微生物在正常人体的分布

(一)人体正常菌群

存在于正常人体的体表及与外界相通腔道中的微生物,在正常情况下,不引起疾病,称为正常菌群。这些正常菌群是机体的天然生物学屏障,对外袭病原菌有很强的拮抗作用。正常菌群在人体的存在部位有:

1. 皮肤 以表皮葡萄球菌占多数,还有大肠埃希氏菌、绿脓假单胞菌、类白喉棒状杆菌等,当皮肤损伤时,可引起伤口感染。
2. 口腔 有各种球菌、乳酸杆菌、螺旋体、真菌及病毒等。它们有的可分解食物残渣中的糖类,产生有机酸而损坏牙齿,故应当经常保持口腔的清洁。
3. 呼吸道 正常的支气管、肺部是无菌的,上呼吸道的鼻前庭、鼻咽部以及气管粘膜上有葡萄球菌、链球菌、肺炎链球菌、卡他布兰汉氏菌等。这些微生物在机体抵抗力减弱时可引起局部或全身感染,或作为传染源传给他人而引起疾病。
4. 胃肠道 胃中因有胃酸的杀菌作用,所以,一般是无菌的。小肠因分泌液中有杀菌物质,微生物很少。大肠中则有着极其复杂的菌群,菌量为大便干重的1/3,其中96~99%是厌氧菌,如类杆菌、双歧杆菌;1~4%是需氧微生物,如大肠埃希氏菌、变形杆菌、葡萄球菌、真菌、病毒等。若长期服用抗生素,可使肠道中对抗生素敏感细菌被抑制,不敏感的真菌、耐药性葡萄球菌等微生物大量繁殖,引起菌群失调症。