

实用口腔微生物学

ESSENTIAL MICROBIOLOGY FOR DENTISTRY

第 4 版

主 编

Lakshman Samaranayake

主 译

郑立武 徐岩英



实用口腔微生物学

ESSENTIAL MICROBIOLOGY FOR DENTISTRY

第 4 版

主 编

Lakshman Samaranayake

DS_c(h. c.) FDSRCSE(Hon), DDS(Glas), FRCPath(UK), FHKCPath,
FCDSHK, FHKAM(Path) FHKAM(DSurg)

主 译

郑立武 徐岩英

人民卫生出版社

ESSENTIAL MICROBIOLOGY FOR DENTISTRY, 4th edition
Lakshman Samaranayake

ISBN: 978-0-7020-3484-8

Copyright© 2012 by Elsevier. All rights reserved.

Authorized Simplified Chinese translation from English language edition published by the Proprietor.

Copyright ©2014 by Elsevier (Singapore) Pte Ltd. All rights reserved.

Elsevier (Singapore) Pte Ltd.

3 Killiney Road

#08-01 Winsland House I

Singapore 239519

Tel: (65) 6349-0200

Fax: (65) 6733-1817

First Published 2014

2014 年初版

Printed in China by People's Medical Publishing House under special arrangement with Elsevier (Singapore) Pte Ltd. This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书简体中文版由 Elsevier (Singapore) Pte Ltd. 授权人民卫生出版社在中国大陆境内独家发行。本版权限在中国境内（不包括香港特别行政区及台湾）出版及标价销售。未经许可之出口，视为违反著作权法，将受法律之制裁。

图书在版编目 (CIP) 数据

实用口腔微生物学/(美) 萨马兰那亚克主编; 郑立武, 徐岩英译. —北京: 人民卫生出版社, 2014
ISBN 978-7-117-18663-6

I. ①实… II. ①萨…②郑…③徐… III. ①口腔科学-微生物学 IV. ①R780.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 021463 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导, 医学数据库服务, 医学教育资源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

图字: 01-2012-1235

实用口腔微生物学

主 译: 郑立武 徐岩英

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E-mail: pmph @ pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 889×1194 1/16 印张: 23

字 数: 712 千字

版 次: 2014 年 8 月第 1 版 2014 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-18663-6/R · 18664

定 价: 140.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ @ pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

实用口腔微生物学

ESSENTIAL MICROBIOLOGY FOR DENTISTRY

第 4 版

主 编

Lakshman Samaranayake

主 译

郑立武 徐岩英

译 者

郑立武	香港大学牙学院暨菲腊亲王牙科医院
徐岩英	国家自然科学基金委员会医学科学部
闫志敏	北京大学口腔医院
李春蕾	香港大学牙学院暨菲腊亲王牙科医院
沈 嵩	北京大学医院口腔中心
陈霄迟	北京大学口腔医院
庄 姮	北京大学口腔医院
罗 刚	广东省口腔医院
刘希玲	香港大学牙学院暨菲腊亲王牙科医院
饶念静	香港大学牙学院暨菲腊亲王牙科医院
马辉彬	香港大学牙学院暨菲腊亲王牙科医院
胡晓晟	北京大学口腔医院

编写秘书

闫志敏 李春蕾

人民卫生出版社

序一

在浩瀚辽阔的地球上,相比人体身躯,对于只能用微米(μm)或纳米(nm)作测量的微生物而言渺小得微不足道;像细菌这样的微小动物(*animalcules*),相比具有复杂智慧的高等动物——人类来说,弱小得不堪一击。其实,微生物和人类是同一起源的。微生物在地球上已经生存了亿万年,在震旦纪年代已发现微生物的化石。而人类的出现仅为百万年,如果以智人的出现算起那只有10万年到20万左右。显然,微生物的历史比人类历史悠久得多。从生存法则来论说,无疑,微生物要比人类资深而顽强。一组实验资料表明,当一次彻底地刷牙和漱口后,清洗掉口腔内99.99%的细菌,2小时后细菌又繁殖到原来状态。从某种意义上来看,反而倒是人类还很幼稚脆弱而不堪一击。

据资料,当婴儿呱呱坠地来到世上,仅仅几小时,细菌就造访了口腔。从此定居在我们体内相伴终生直到死亡。细菌在口腔内繁殖速度惊人。每3小时可繁殖一代,24小时一个细菌就可分裂到256个。人体是细胞的王国。细胞多得达天文数字约 10^{16} 之多。令人吃惊的是人体内居住的微生物总数估计远多于人体细胞,居然有2.5kg之重。微生物岂止在数量上胜于人体细胞,在品种上也多于人体细胞。至今从口腔内分离出来的微生物多达400余种,可能还有相当种类的微生物尚未发现,不为人知。

虽然,1652年列文虎克(*Antonie Van Leeuwenhoek*)发明了第一架可以放大数百倍的显微镜,并看到了神奇多彩的微生物世界,然而,微生物学的诞生却在200年之后。19世纪下叶,由法国天才的化学家和生物学家巴斯德创立了微生物学。从此,人们除了知道植物世界和动物世界之外,还存在一个第三世界——微生物世界。19世纪末微生物学的确立和发展,在生物学史上是可以与进化论相媲美的最伟大的成就。从此,人类发现了在我们这个地球上还存在各式各样的多达百万余种类的微生物。更重要的发现是微生物和人类的生、老、病、死息息相

关如影随形。与此同时也开启了病原微生物学的大门,使一度猖獗给人类带来灭顶之灾的感染性疾病和传染性疾病得到遏制和有效控制,使全人类的寿命延长一倍。

口腔内寄居着大量微生物。人体内大约半数微生物在口腔。口腔内微生物其数量之多和种属之多均居全身体部位之首。未经刺激的1ml唾液中细菌数量达 1.5×10^8 。牙面和龈沟中的牙菌斑细菌数超过 $10^{11}/1\text{g}$ 湿重。这些多达亿万个的生物体,包括人体细胞在内,为了生存,分分秒秒都在进行着互动和较量,时而友好相助、和平共处,时而激烈竞争、一比高低,时而又无情对抗、生死搏斗……可以想象在无比宽广的地球上,居住着还不到百亿人口为了生存,时而友好相助和平共处,时而激烈竞争一比高低,时而又无情对抗生死搏斗……已经显得吵吵嚷嚷热闹非凡和精彩绝伦。何况在如此狭小的口腔空间里居住着比人口多上千万倍的小生命体一定更为热闹,更为精彩,它们到底在干什么?!这种奇妙正在吸引不少科技工作者为此折腰,为此献身!

20世纪口腔微生物学的一个伟大成果就是证实了全人类的两大疾病——龋病和牙周病均是由细菌引起的感染性疾病,是可以防治的;另一个重大进展是发现心脑血管病、糖尿病、胃溃疡、肾病等全身系统性疾病与口腔感染性疾病存在着某种关联,有的还存在双向关联,甚至像癌症、全身慢性炎症性疾病与口腔感染之间显示出一些存在关联的线索,口腔是细菌微生物的聚集地、储存库和大本营。口腔微生物学愈来愈显示出它的重要性,也正在吸引众多的口腔科技工作者投身于这个学科。我国大陆口腔微生物学起步较晚。口腔微生物专家寥若星辰,专心从事口腔微生物基础研究的也屈指可数。在口腔医学本科全国规划教材中仅为口腔生物学中一个章的课程。尚没有独立的口腔微生物学的教科书。由郑立武和徐岩英两位博士主译的*ESSENTIAL MICROBIOLOGY FOR DENTISTRY*正好弥补了这个缺憾。

*ESSENTIAL MICROBIOLOGY FOR DENTISTRY*一书的主编 Lakshman Samaranayake 教授,自 20 世纪 80 年代起就从事生物学和微生物学的研究,就任英国生物研究所会员及特许生物学家。1997 年起任香港大学牙医学院口腔微生物学首席教授。1998 年起任澳大利亚皇家牙科医学院临床口腔微生物校外考官。曾任 IADR 口腔微生物和免疫组委员(英国部)。IADR 口腔微生物和免疫组主席(英国部)。英国格拉斯哥牙科学院微生物诊断实验室主任。英国大格拉斯哥卫生局临床微生物学荣誉顾问。发表相关学术论文 400 余篇。几十年来 Lakshman Samaranayake 教授对口腔微生物学作出了杰出贡献,是国际著名口腔微生物学学者。

Lakshman Samaranayake 教授主编的 *ESSENTIAL MICROBIOLOGY FOR DENTISTRY* 自 1995 年第 1 版问世后深受学界欢迎,除英文版外还被译成韩语、波兰语。至今第 4 版又译为中文版。我粗读一遍,本书有以下特色:

1. 口腔微生物学是在医学微生物学和免疫学的基础上发展起来的。本书在第一部分和第二部分,用 10 个章节经典地阐述微生物学和免疫学的一般基础理论知识。叙述的内容占全书 1/3。两者做了很好的衔接,为更深入透彻地理解口腔微生物学奠定基础。

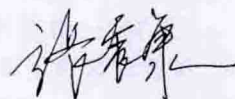
2. 既经典地阐明口腔微生物学的基础理论知识,又反映了口腔微生物学的最新进展并进一步启迪读者思考学科前沿出现的新兴领域。

3. 本书体现了实用性。紧密地把基础理论知识应用到口腔疾病的诊治方面,并详细阐述了和全身系统性疾病可能的关联。

4. 每一章之后有归纳要点并醒目地划有框框,使读者对本章的内容关键论点一目了然。为了读者自问、自学和自答,每章之后提出了复习题,并在书后附有标准答案。

5. 本书配有数百幅精美的图、表和照片,尤其是线条图的构图简明、线条清晰、示意准确,对照文字阅读更易进行思考和理解。可谓图文并茂、交相辉映。

本书的主译和译者,都具有博士学位和扎实的专业背景,并长期从事口腔/牙科临床的诊治和研究工作。多数都曾有海外访问、学习、工作、学术交流和科研合作的经历,有良好的英文写作和翻译的能力。可贵的是他们在历时一年的翻译工作中细心认真,对文字反复讨论和推敲,力求忠实于原著。相信译后的中文版也将是精品。在本书即将付梓之际,我很高兴地为之作序,并将其推荐给口腔医学生、口腔医师和科研工作者,以及临床医师和医学微生物专业人员。期盼你们开卷有益,掩卷有所思。



2014 年 2 月

序二

口腔微生物学是以诊断、预防和治疗口腔感染性疾病为目的、研究口腔内微生物及其生物学特性的一门学科,是医学微生物学的重要分支学科。口腔微生物与龋病、牙周病、牙髓病、根尖周感染、黏膜病、颌面部感染性疾病乃至某些全身疾病有着极其密切的关系。近年来微生物鉴定和再分类研究技术的突破性进展,特别是不可培养细菌的鉴定和分型领域的革命性改变引领了微生物新种属的不断发现,也为对微生物群落量和质的认识带来一种全新的思考方式。对口腔及临床医学产生重大影响的新型病毒的出现和重新认识也促进了感染病学领域的迅速发展及微生物学内容的不断更新和充实。

Lakshman Samaranayake 教授是国际著名口腔微生物学家,曾任香港大学牙学院暨菲腊亲王牙科医院院长,现任澳大利亚昆士兰大学牙学院院长,口腔微生物学首席教授, *Journal of Investigative and Clinical Dentistry* 主编,迄今发表专著 4 部,学术论文 400 余篇,对研究口腔微生物与口腔疾病及系统性疾病的相关性做出了卓越的贡献。本书译自 Samaranayake 教授的第 4 版 *Essential Microbiology For Dentistry* (2012)。该书自 1996 年第 1 版问世以来深受世界各地口腔医学、临床医学及医学微生物学专业的临床医生、教师、科研工作者以及相关专业研究生和本科生的欢迎。除英文和中文版,该书还被翻译成韩

语及波兰语,全球销量逾二万五千本。

本书系统阐述了经典口腔微生物基础,口腔微生物与口腔疾病、全身性疾病的关系,新增了不可培养细菌和相关分子生物学技术进展、生物膜与全身性疾病的关系以及种植体周围炎的微生物学研究等新兴领域。为了配合临床医生的应用,本书亦列出了抗微生物制剂预防性应用以及感染控制程序的最新标准。

本书的译者为香港大学牙学院、北京大学口腔医院以及南方医科大学口腔医院的学者,他们具有扎实的专业背景和丰富的工作经验。多数译者有海外长期工作学习的经历,或在海外获得博士学位,有着极高的英文水平。译者们利用自己工作之外的时间,牺牲了大量的和家人共度的时光,反复讨论,多次校对,历经近一年,终于完成了翻译工作。在翻译过程中,译者们倾心竭力,力求准确,但难免有疏漏或不妥之处,望读者见谅并不吝指正。

最后衷心感谢所有译者以及所有关心、支持和帮助本书翻译的朋友和同事们,感谢译者家人们的宽容和体谅,也要感谢所有阅读本书的读者,你们的认可和指正是我们最大的欣慰和动力。

郑立武 徐岩英

2014 年 2 月

前言

本书从 1996 年第 1 版问世至今已使用了 15 年。在此期间,感染病学领域发展迅速,微生物学的内容也不断更新和充实。现代科技的进步,微生物鉴定和再分类研究新技术手段的应用,微生物新种属,尤其是对口腔及临床医学产生重大影响的新型病毒的出现,均使微生物学研究日新月异。例如,焦磷酸测序技术引发了微生物特别是不可培养细菌的鉴定和分型领域的革命性改变,也为对微生物群落量和质的认识带来一种全新的思考方式。在该第 4 版中,我们本着“通俗、精简、更新、求全”的原则,对原有内容进行了调整和增删。

本书出版以来,畅销全球,深受读者喜爱,销量已逾 25000 本,你现正阅读本书就是一个有力的证明。目前,本书的波兰语和韩语译本也已出版。作者对此深感欣慰,也再次感谢全世界所有读者,包括口腔医学、临床医学及医学微生物学专业的临床医生、教师及科研工作者,以及相关专业的研究生和本科生。

本版在保留前几版原有特色的基础上,进行了全面充实和修订。本版的一大特色就是增加了澳大利亚格里菲斯大学的 Glen C. Ulett 博士编写的口腔免疫系统的内容。另外,Ulett 博士还协助审阅和修订了本书的其他部分,在此表示衷心感谢。本版亦新增了以下内容:不可培养细菌和相关分子生物学技术进展,生物膜与全身性疾病的关系,种植体周围炎的微生物学研究,抗微生物制剂预防性应用现行指南,以及感染控制程序的最新推荐。

本书再版工作离不开各位参与其中的朋友和同事们。感谢旧版中免疫学部分编者香港大学的 Dr. Brian Jones 和 Dr. Liwei Lu。Dr. Lu 还和 Dr. Ulett 共同承担了本书的审校工作。亦再次感谢下列慷慨允许本书引用他们文献的同行们:H Jenkinson 教授(英国布里斯托大学)(图 3.9),Bernard Low 博士(马来西亚)(图 5.1),Annette Motte 博士(德国柏林自由大学)(图 31.6),Leonor Haley 博士(美国亚特兰大疾病控制中心),以及 Mao Lewis 教授(英国威尔士大学)(图 34.1 和 34.3)。图 37.4 和 37.8 经授权引自 2009 年英国健康技术备忘录。

在 Frances Affleck 和 Carole McMurray 带领的 Elsevier 出版团队的协助和屡次敦促下,本书于匆忙中终于完稿。感谢他们的专业精神和耐心!最后要感谢的是我的家人 Hemamali、Dilani 和 Asanka,我对书的投入影响了和家人在一起的时间,感谢他们的宽容和理解!

衷心感谢广大读者,你们是最重要的朋友和评论家,是你们多年来的反馈意见才让本版书如此有特色。作者衷心希望此版书是目前最好的作品。然而书无完书,错误及疏漏之处在所难免,希望各位读者能继续把你们的意见发送到我的电子邮箱:lakshman@hku.hk。

Lakshman Samaranayake

2011 年 5 月于香港

郑立武 徐岩英 译

目录

第一章 引言	1	第二十二章 与口腔科相关的真菌	178
第一部分 微生物学概况		第四部分 口腔相关感染	
第二章 细菌结构和分类学	6	第二十三章 呼吸道感染	186
第三章 细菌生理学和遗传学	14	第二十四章 心血管系统感染	196
第四章 病毒与朊病毒	26	第二十五章 中枢神经及运动系统 感染	202
第五章 微生物相关疾病的发病机制	35	第二十六章 胃肠道感染	208
第六章 诊断微生物学和实验室方法	46	第二十七章 泌尿生殖道感染	215
第七章 抗微生物化学治疗	63	第二十八章 皮肤及伤口感染	222
第二部分 基础免疫学		第二十九章 病毒性肝炎	227
第八章 免疫系统与口腔	76	第三十章 人类免疫缺陷病毒感染、 艾滋病及发生在艾滋病患者 的感染	237
第九章 免疫反应	94		
第十章 免疫和感染	104		
第三部分 口腔相关微生物		第五部分 口腔微生物学	
第十一章 链球菌、葡萄球菌和微球菌	116	第三十一章 口腔正常菌群、口腔生态系 和菌斑生物膜	250
第十二章 乳杆菌、棒杆菌和丙酸杆菌	124	第三十二章 龋病微生物学	265
第十三章 放线菌、梭状芽孢杆菌和芽孢 杆菌	128	第三十三章 牙周微生物学	273
第十四章 奈瑟菌、韦荣菌、微小杆菌和 二氧化碳噬纤维菌	134	第三十四章 牙槽感染	284
第十五章 肠杆菌	141	第三十五章 口腔黏膜和唾液腺感染	292
第十六章 弧菌、弯曲菌和沃廉菌	147		
第十七章 拟杆菌、坦纳菌、卟啉单胞菌和 普雷沃菌	150	第六部分 交叉感染与控制	
第十八章 梭杆菌、纤毛菌和螺旋体	154	第三十六章 感染控制原则	308
第十九章 分枝杆菌和军团菌	159	第三十七章 口腔科的感染控制措施	312
第二十章 衣原体、立克次体和 支原体	163	参考答案	332
第二十一章 与口腔科相关的病毒	166	术语和缩写词汇编	337
		索引	350

引言

微生物学 microbiology, 希腊语中 *mikros* 意为“微小”, *bios* 意为“生命”, 顾名思义, 主要是研究各类肉眼无法看见的微小生物, 包括研究微生物的致病机制、宿主对感染的应答以及此种感染的预防措施等。根据研究目的不同, 可大致分为普通微生物学、医学微生物学和口腔微生物学。

口腔专业学生除了要了解普通微生物学和医学微生物学的基本知识, 还要掌握临床口腔微生物学的具体内容, 才能准确诊断口腔微生物感染性疾病, 从而为患者制定全盘治疗计划。龋齿和牙周病是口腔医生最常见的两大类口腔疾患, 主要由于口腔菌群微生态环境改变所引起, 掌握它们的进展情况对于合理正确的治疗是很有必要的。

口腔微生物感染性疾病威胁人类健康, 人类社会为其付出的代价相当惊人。据估计, 龋齿和牙周疾病可能是目前代价最高的疾病, 全世界每年因此所丧失的工作时间数量和相关的牙科治疗费用数以亿万计, 例如 2006 年单美国就超过 810 亿美元。牙周病已渐被定论为人类最常见的疾病, 是口腔健康的头号杀手。

随着 20 世纪 80 年代早期 HIV 感染的发现, 以及随后对于其能够通过污染的血液和器械交叉感染的关注, 口腔科临床感染控制越来越严格。而且, 由于媒体的大肆报道和宣扬 (有时是莫须有的), 越来越多的病人尖锐地关注着医疗环境中可能存在的感染传播。因此, 口腔科从业人员需要熟悉掌握临床治疗环境中感染控制的方方面面, 除了执行和落实感染控制措施, 还要告知口腔科治疗组相关人员 (包括牙科手术助手、牙科洁治员和其他后勤人员), 并同时消除患者无事实根据的恐惧。有鉴于此, 以及其他将会在本书后续交代的各种原因, 微生物学这

门学科要详尽地编撰入口腔医学的知识体系中, 并且成为口腔医学课程中至关重要的一个组成部分。

各位读者还需认识到, 新的微生物疾病在不断出现, 而本书仅是了解和应付这种未来前景的入门书。

新发和再发感染性疾病的注解

千百年来, 感染病原体一直是人类的敌人。在古代, 鼠疫等疾病曾一度摧毁人类文明; 直至近代, 人类才在与微生物的斗争中反败为胜, 例如天花的消灭。这种新出现的疾病被命名为新发感染性疾病或再发感染性疾病 (图 1.1), 可大致分类如下:

- **新感染性疾病:** 新确定的由新型病原体导致的感染性疾病, 例如冠状病毒 (SARSCoV) 导致的严重急性呼吸系统综合征。
- **“旧”感染性疾病:** 已知的病种, 只是由于科技进步, 近期才明确其致病病原体, 例如幽门螺杆菌导致的胃溃疡。
- **再发感染性疾病:** 由于病原体基因突变和结构转换以及伴随的毒力增强, 曾已被控制的感染性疾病卷土重来, 例如耐药的结核分枝杆菌导致的结核。

这些感染性疾病出现的原因多种多样, 包括:

- **社会事件:** 经济穷困 (特别是在发展中国家), 战争和冲突, 大量人口迁移。
- **卫生保健:** 新医疗设备, 器官或组织移植, 免疫抑制, 抗生素滥用, 污染的血液及血制品。
- **人类行为:** 日增的性滥交, 不合理使用注射性药物。
- **环境改变:** 森林砍伐, 洪涝干旱, 全球暖化。

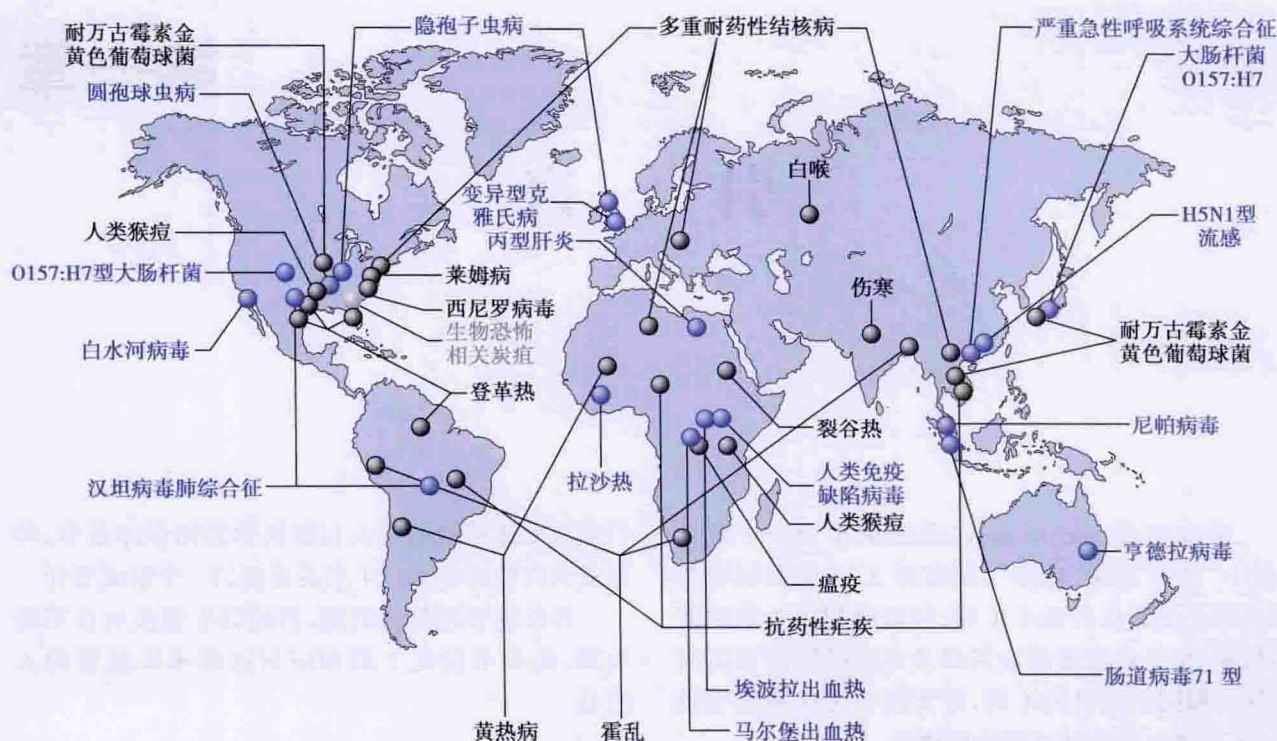


图 1.1 一些新发和再发感染性疾病在全世界的流行分布情况。S. aureus, 金黄色葡萄球菌; E. coli, 大肠埃希菌; vCJD, 变异型克雅氏病; SARS, 严重急性呼吸系统综合征; HIV, 人类免疫缺陷病毒

- **微生物适应:**野生型新种类的出现(如 HIV), 药物耐受所致的毒力改变、毒素产生和发展。

关于本书

本书内容分为 6 个部分, 以突出与口腔医学相关微生物学的不同特色。此种分类是人为的, 仅仅是为了尝试简化学习进程。

第一部分的前面几个章节描述了细菌和病毒的普通生物学特点以及它们是如何导致人类感染的(如发病机制)。第六章讲述了诊断微生物学, 即临床微生物学家如何查明导致各种感染的病原体的性质并进行确诊。这门学科的魅力之处在于其实验室检查过程不亚于罪案调查! 当采集的感染性疾病患者标本(如脓液, 尿液)送至实验室以查明真凶时, 临床微生物学家利用多种方法和技术, 识别并鉴定隐匿潜伏于临床标本中的致病性微生物。多数情况下微生物可能已死, 此时分子生物学技术则被用以追查间接线索, 并最终检控定罪嫌疑病原体。一旦罪犯病原体被确认了, 抗微生物化学疗法就是主要的治疗手段。第七章讲述了化学治疗制剂及其实验室适应证。

宿主通过启动免疫应答以对付感染。本书第二

部分极为简洁地记述了基础免疫学知识, 因此相关的补充阅读是很有必要的, 读者可以参考本书推荐的书目名单以增加对这部分内容的认识。免疫学相关名词大都比较复杂并且难以理解, 因此本书附录了专有术语与缩略词汇编以供查阅。

病原体种类和数目成千上万, 但仅有少数部分与口腔科临床实践和疾病发病机制密切相关, 这都将在第三部分中一一描述。由于微生物名词的复杂性, 按理说这一部分本该是本书最令人望而生畏的, 因此我们仅概述了一些与口腔科临床实践关系更密切的重要菌属。关于病毒和真菌的章节也同样相对简短, 只是概略描述了最相关的病原体。

第四部分讨论了各个器官系统的主要感染性疾病, 重点强调了与口腔医学密切相关的疾病。学习这一部分的时候, 我们极力建议读者们要同时参见第三部分中关于微生物及其特性的内容, 将微生物的特征和其所导致的疾病串起来形成一个整体来认识。

第五部分则特别介绍了健康和疾病状态下颅颌面区域微生物的相互作用和相互影响。这一部分应该对于口腔科课程后期阶段的学习尤为有用, 可以巩固并加强对牙体牙髓病学、牙周病学、口腔颌面外科学和口腔内科学的学习。

最后还有重要的一点,就是第六部分所概述的口腔科交叉感染及其控制管理,主要总结了在每一次口腔科治疗中都必须切实落实的常规感染控制措施。我们要强调这部分在常规临床实践中极其重要的意义,因为它们全面充实的认识和理解将会使你日后受益匪浅。

本书综合、全面,每一部分都深具意义。它将引领每位求知若渴的读者在字里行间学习体会新概念、新知识。另外,在每一章节的后面都特设了要点,作为对关键知识和重要信息的概括总结。同时,对于相关知识点的增补扩充学习也很重要,我们提供了推荐书目名单以便查阅。本版书的一个新特色就是在每个章节的最后都提供了自我评估的小测试,问题可能无法包揽所有的知识面,但应该可以帮助评估读者对重要知识点的理解和融会贯通的

程度。

本书的大多数章节是按照微生物学的下述重要特点编排的:

- **流行病学:**社区中感染性疾病的发病范围、分布和流行特征。
- **发病机制:**微生物在人类中致病的途径和方式,成功诊治感染性疾病的关键所在。
- **诊断:**感染的测定,取决于标本的正确采集以及随后对实验室检查结果的解读。
- **治疗:**大多数感染性疾病都可以通过抗细菌药、抗真菌药或者抗病毒药并联合支持疗法解决。
- **预防:**接种疫苗是预防破伤风、乙肝等疾病的最有效方法,而提高公众对于感染性疾病及其传播方式的关注程度也可以显著帮助抑制感染性疾病在社区中的传播。

扩展阅读

Coggan, D., Rose, G., & Barker, D. J. P. (1997). *Epidemiology for the uninitiated* (4th ed.). London: BMJ Publishing Group.

Beikler, T., Flemming, T. F. (2011). Oral biofilm-associated diseases: trends and implications for quality of life, systemic health and expenditures. *Periodontology* 2000, 55, 87-103.

Morse, S. S. (1995). Factors in the emergence of infectious diseases. *Emerging Infectious Diseases*, 1, 7-15.

(马辉彬 郑立武 译)

第一部分

微生物学概况

本章节目的是描述:①微生物结构特点以及致病性;②从实验室诊断方法角度阐述微生物学基础与临床护理应用的关系。

- 细菌结构和分类学
- 细菌生理学和遗传学
- 病毒与朊病毒
- 微生物相关疾病的发病机制
- 诊断微生物学和实验室方法
- 抗微生物化学治疗

第二章

细菌结构和分类学

包括微生物在内的所有生命分类已经存在几个世纪(表 2.1),很久以来根据形态和生长特点,生物被分为动物界和植物界;随着科学的发展,生物分类为五界:原核生物界、原生生物界、植物界、真菌界和动物界。现代科学根据遗传学相关性将所有生命体分为三界:古菌、细菌和真核生物。表 2.2 显示三者间的主要差异。需要强调的是,古菌和细菌被归类于已知的原核生物(见下文)。

表 2.1 主要微生物组群的不同特点

	细菌	支原体	立克次体	衣原体	病毒 ^a	真菌
光镜下可见	+	+	+	+	-	+
能自由生长	+	+			-	+
有 DNA 和 RNA	+	+	+	+	-	+
细胞壁有胞壁酸	+	+	+	+	-	+
坚硬的细胞壁	+	-	+	不一定	-	+
青霉素敏感	不一定	-	-	-	-	-
四环素敏感	不一定	+	+	+	-	-
必须通过二分裂繁殖	+	+	+	+	-	-

^a由于研究不充分,未包括朊病毒(与克雅氏病有关)

表 2.2 三域生物主要不同点

细 菌	古 菌	真 核 生 物
遗传物质组成结构与复制特点		
DNA 细胞质中游离	DNA 细胞质中游离	DNA 存在于有核膜的细胞核中
仅一染色体	仅一染色体	多于一条染色体,每对染色体可以有两个复制(二倍体)
DNA 带有组蛋白样蛋白	DNA 带有组蛋白样蛋白	DNA 组蛋白复合体
可发现染色体外物质——质粒	可发现质粒	仅在酵母菌中发现质粒
mRNA 中无内含子	大多数基因中无内含子	存在于所有基因
细胞分裂通过二分裂——仅无性复制	无性复制,无孢子形态	细胞分裂通过有丝分裂
通过结合、转导和转化转移遗传物质	通过类似于细菌的结合交换遗传物质	有性生殖交换遗传信息。有丝分裂产生可融合的二倍体细胞(配子)

续表

细 菌	古 菌	真 核 生 物
细胞结构		
细胞质膜含有藿烷类化合物	膜含有异戊二烯	细胞质膜含有类固醇
有脂多糖和磷壁酸	无脂多糖和磷壁酸	
细胞质膜涉及能量代谢		大多数生物有线粒体
光合作用与膜系统和细胞质中囊泡有关		海藻和植物细胞有叶绿体
		内膜、内质网和高尔基器与蛋白质合成和靶向有关
		有像溶酶体和过氧化物酶体等膜小泡
		有微管的细胞骨架
名为鞭毛蛋白的蛋白质构成鞭毛	有鞭毛,其能量来源于质子泵	鞭毛带有 9+2 微管排列的结构
核糖体-70S	当有抑制剂时核糖体表现更像是真核细胞	核糖体-80S(线粒体和叶绿体的核糖体是 70S)
肽聚糖细胞壁	细胞壁缺少肽聚糖	多糖细胞壁,一般有纤维素和甲壳素

由于病毒的非细胞性、生物体内代谢以及只能在生活细胞体内复制等特点,因此病毒不在这些分类之中。病毒与细胞的区别包括:

- **结构:**细胞有核,即使是细菌也有类核,周围包绕以细胞质,细胞质是能量与蛋白质合成场所。而病毒遗传物质的内核是 DNA 或 RNA,没有细胞质,需要利用宿主细胞的能量与蛋白质(即病毒是代谢惰性)。
- **繁殖:**细菌通过二分裂法繁殖(一个细胞分成两个相同的细胞);但病毒首先是分解,复制合成核酸和蛋白,然后再组装生成新病毒。病毒是代谢惰性的,因此必须要在宿主细胞内复制。但细菌能够在细胞外复制(立克次体和衣原体例外,这些细菌在生长过程中需要有生命的细胞)。

真核生物和原核生物

如上所述,另一分类细胞生物的体系是将细胞分为原核生物(即古菌和细菌)和真核生物(希腊语 *karyon*:核)。真菌、原生生物和人类是真核生物,而细菌是原核生物。在原核生物中,细菌基因组或染色体是单一、环状的双链 DNA 分子,没有核膜(细菌也可以带有更小的、单环或多环的 DNA 分子,质粒),真核细胞有被核膜包裹的多重染色体组成的真核。

细菌中有绝大多数的人类病原菌,古菌由于生活在极端环境中(即高温或高浓度盐),几乎不引起人类疾病。由于在实验室中难于培养,古菌过去很少受到关注。有趣的是,最近研究使用新技术例如

焦磷酸测序已经在口腔样本中发现它们的踪迹。一些研究甚至在牙周病的龈下菌斑中经常出现一些特定的古菌菌种。

形态学

形状和大小

坚硬的细胞壁决定细菌的形状。根据形状细菌被分为三组(图 2.1A 和 B):

1. 球菌(球形)

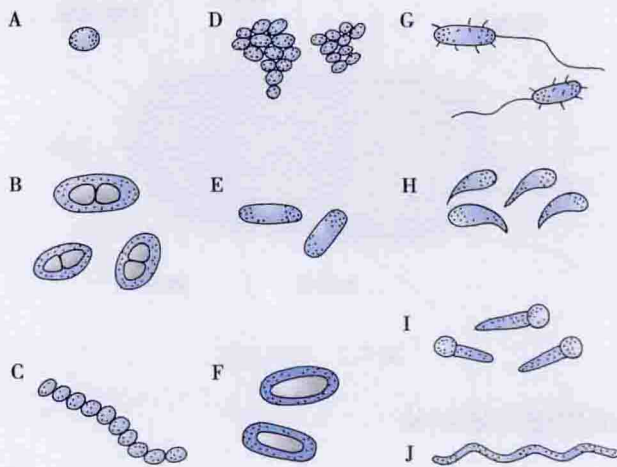


图 2.1 一般细菌形态。(A) 球菌;(B) 荚膜双球菌;(C,D) 链状(如链球菌)和簇状(如葡萄球菌);(E) 杆菌;(F,G) 有荚膜和鞭毛的杆菌(如大肠杆菌);(H) 弯曲菌;(I) 芽孢杆菌(如破伤风杆菌);(J) 螺旋体

2. 杆菌(杆状)
3. 螺旋体(螺旋形)

一些细菌出现球形和杆状的不同形状,在外观上被称作多形性。

细菌的大小范围在 $0.2 \sim 5 \mu\text{m}$ 。最小的细菌近似于最大的病毒(痘病毒),另一方面最大的杆菌与酵母菌和人类红细胞相同($7 \mu\text{m}$)。

排列

无论什么形状的细菌它们自己都可以排列成对(双球菌)、呈链状(链球菌)、葡萄串样(葡萄球菌)、对角或是栅栏状(棒状杆菌)。

革兰氏染色特点

在临床微生物学中,根据细胞壁染色特点细菌被分成两组。所用染色是革兰氏染色(由丹麦的内科医生克里斯蒂安·革兰发明),将细菌分为革兰氏阳性(紫色)和革兰氏阴性(粉色)两组。细菌革兰氏染色性质可用于细菌的鉴定以及监测细菌感染性疾病的治疗。一般状况下,革兰氏阳性细菌对青霉素的敏感性高于革兰氏阴性菌。

结构

图 2.2 显示典型细菌结构。细菌有坚硬的细胞壁保护包括细胞质膜和多种其他成分的液态原生质体(见下文)。

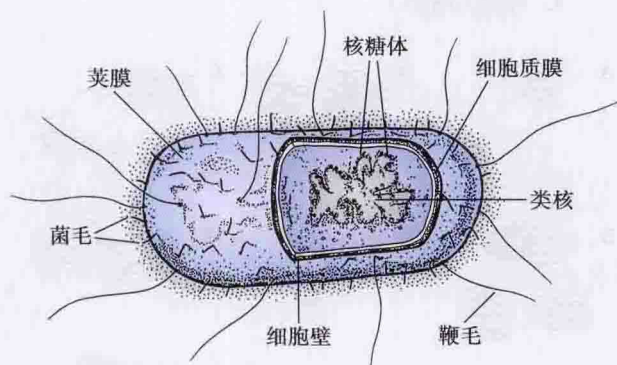


图 2.2 细菌细胞

细胞壁外部结构

鞭毛

鞭毛是鞭样细丝,像螺旋桨一样操纵细菌移向营养及其他目的地(图 2.3)。许多单一蛋白质,鞭毛蛋白组成细丝。鞭毛位于细菌一端(单鞭毛,单一鞭毛;丛鞭毛,许多鞭毛)或是细菌外表面(周生鞭

毛)。许多杆菌(杆状)有鞭毛,但大多数球菌没有鞭毛,不能运动。螺旋体通过被称为轴丝的鞭毛样结构移动,轴丝围绕细胞产生波浪样移动。

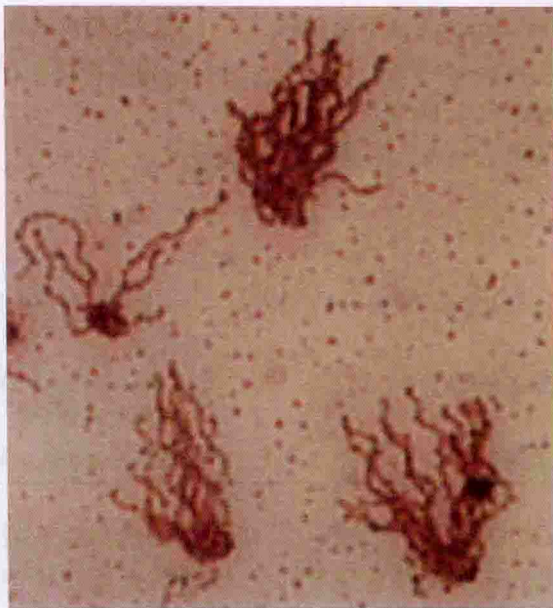


图 2.3 细菌显微照片显示周生鞭毛。注意鞭毛长度与菌体大小的相关性

菌毛和性毛

菌毛和性毛是头发样的细丝,比鞭毛短,自细胞表面伸出。性毛多数发现于革兰氏阴性菌,由菌毛蛋白组成,介导细菌黏附到人类细胞表面受体,是感染开始首要步骤。特殊类型的性毛——性菌毛形成雄性(供体)和雌性(受体)细菌结合部,遗传物质从雄性传送到雌性。

多糖蛋白质复合物(黏液层)

多糖蛋白质复合物是覆盖在许多细菌外表面的多糖外衣,可以使细菌牢固黏附在不同组织结构上(黏膜、牙齿、心脏瓣膜和心导管),形成生物膜。现实中实例是变异链球菌,龋病因微生物,当出现类似蔗糖类膳食糖时可生成大量细胞外多糖。

荚膜

包绕完整细菌的无组织结构凝胶状层(通常状态下含量大于多糖蛋白质复合物),由多糖组成,有时有蛋白质(如炭疽杆菌)。不同菌株中构成多糖糖成分有所不同,决定菌株的血清型(如多糖荚膜的不同糖抗原决定肺炎链球菌有 84 种血清型)。荚膜的重要性:

- 介导细菌黏附到人组织或修复体上(义齿或种植体),这是定植和感染的先决条件。
- 阻碍或抑制吞噬作用,因此存在与荚膜相关联的毒力因子。