

最新圖解微生物學

Lippincott's Illustrated Reviews

Microbiology

Second Edition

原著

Richard A. Harvey, Ph.D.
Pamela C. Champe, Ph.D.
Bruce D. Fisher, M.D.

監修

蕭孟芳

譯者

蕭明裕 張懿欣 嵇達德 詹家琮



Wolters Kluwer
Health

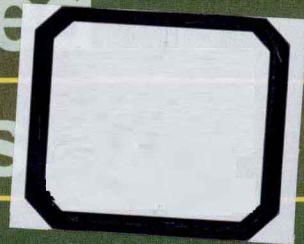
Lippincott
Williams & Wilkins



合記圖書出版社 發行

最新圖解微生物學

Lippincott's
Illustrated
Reviews



Microbiology

Second Edition

原著

Richard A. Harvey, Ph.D.
Pamela C. Champe, Ph.D.
Bruce D. Fisher, M.D.

監修

蕭孟芳

譯者

蕭明裕 張懿欣 嵇達德 詹家琮



Wolters Kluwer
Health

Lippincott
Williams & Wilkins



合記圖書出版社 發行

國家圖書館出版品預行編目資料

最新圖解微生物學 / Richard A. Harvey, Pamela C. Champe, Bruce D. Fisher 原著 ; 蕭明裕等譯. — 二版. — 臺北市 : 合記, 2009.09

面 ; 公分

含索引

譯自 : Microbiology, 2nd ed.

ISBN 978-986-126-613-8 (平裝)

1. 微生物學

369

98015188

最新圖解微生物學

原 著 Richard A. Harvey · Pamela C. Champe ·
Bruce D. Fisher

監 修 蕭孟芳

譯 者 蕭明裕 · 張懿欣 · 嵇達德 · 詹家琮

助理編輯 吳青娥

創 辦 人 吳富章

發 行 人 吳貴宗

發 行 所 合記圖書出版社

登 記 證 局版臺業字第0698號

社 址 台北市內湖區(114)安康路322-2號

電 話 (02)27940168

傳 真 (02)27924702

網 址 www.hochi.com.tw

西元 2009 年 9 月 10 日 二版一刷

80 磅雪白道林紙 63 版 504 頁

本書提供之用藥指引、不適反應、劑量療程等，非最終診斷依據，請讀者參照製造商之產品說明，依實況適當調整。內容如有錯誤、疏漏、或應用結果不佳，作者、編輯、出版社、經銷商等恕無法保證負責。

版權所有 · 翻印必究

總經銷 合記書局

郵政劃撥帳號 19197512

戶名 合記書局有限公司

北醫店 電話 (02)27239404

臺北市信義區(110)吳興街249號

臺大店 電話 (02)23651544 (02)23671444

臺北市中正區(100)羅斯福路四段12巷7號

榮總店 電話 (02)28265375

臺北市北投區(112)石牌路二段120號

臺中店 電話 (04)22030795 (04)22032317

臺中市北區(404)育德路24號

高雄店 電話 (07)3226177

高雄市三民區(807)北平一街 1 號

花蓮店 電話 (03)8463459

花蓮市(970)中山路632號

成大店 電話 (06)2095735

台南市(704)勝利路272號

Lippincott's Illustrated Reviews: Microbiology

Second Edition

Richard A. Harvey, Ph.D.
Pamela C. Champe, Ph.D.
Bruce D. Fisher, M.D.

ISBN 978-0-7817-8215-9

Copyright © 2007 by Lippincott Williams & Wilkins

All rights reserved. This book is protected by copyright. No part of this book may be reproduced in any form or by any means, including photocopying, or utilized by any information storage and retrieval system without written permission from the copyright owner.

Copyright © 2009 by Ho-Chi Book Publishing Co.

All rights reserved. Published by arrangement with Lippincott Williams & Wilkins/Wolters Kluwer Health Inc., U.S.A.

Ho-Chi Book Publishing Co.

Head Office	322-2, Ankang Road, NeiHu Dist., Taipei 114, Taiwan. TEL: (02)2794-0168 FAX: (02)2792-4702
1st Branch	249, Wu-Shing Street, Taipei 110, Taiwan. TEL: (02)2723-9404 FAX: (02)2723-0997
2nd Branch	7, Lane 12, Roosevelt Road, Sec. 4, Taipei 100, Taiwan. TEL: (02)2365-1544 FAX: (02)2367-1266
3rd Branch	120, Shih-Pai Road, Sec. 2, Taipei 112, Taiwan. TEL: (02)2826-5375 FAX: (02)2823-9604
4th Branch	24, Yu-Der Road, Taichung 404, Taiwan. TEL: (04)2203-0795 FAX: (04)2202-5093
5th Branch	1, Pei-Peng 1st Street, Kaoshiung 800, Taiwan. TEL: (07)322-6177 FAX: (07)323-5118
6th Branch	632, ChungShan Road, Hualien 970, Taiwan. TEL: (03)846-3459 FAX: (03)846-3424
7th Branch	272 Shengli Road, Tainan 704, Taiwan. TEL: (06)209-5735 FAX: (06)209-7638

本書經原出版者授權翻譯、出版、發行；版權所有。
非經本公司書面同意，請勿以任何形式作翻印、攝影、
拷錄或轉載。

Harriet Rouse 女士。

監修

蕭孟芳

國防醫學院醫學士
英國倫敦大學倫敦衛生及熱帶醫學院
臨床熱帶醫學碩士／感染症免疫學哲學博士
中華民國感染症醫學會專科醫師
弘光科技大學微生物及免疫學教授
光田綜合醫院臨床醫學研究部主任

編譯

蕭明裕

高雄醫學大學醫學技術學系學士
高雄醫學大學醫學研究所碩士
中山醫學大學醫學研究所博士
弘光科技大學醫護學院基礎醫學組副教授

張懿欣

高雄醫學大學醫學技術學系學士
國立陽明大學微生物及免疫學研究所博士
中山醫學大學醫學檢驗暨生物技術學系教授兼系主任

詹家琮

國立台灣師範大學生物系學士
國防醫學院微生物及免疫學系碩士
美國約翰霍普金斯大學分子微生物及免疫學哲學博士
國防醫學院預防醫學研究所研究員

嵯達德

英國愛丁堡大學細胞、動物及族群生物研究所哲學博士
美國西北大學微生物及病理系博士後研究員
國防醫學院預防醫學研究所研究員兼組長
國防醫學院微生物及免疫研究所兼助理教授
衛生署疾病管制局研究檢驗中心副研究員

監 修 者 序

人類過去曾深信，現代醫學之進步可以掌控微生物，使傳染病不再是人類健康的重要議題。但近十年來的疫病威脅，如2001年的美國炭疽生物恐怖事件，2003年的SARS風暴，2006年的禽流感流行，以及今年(2009)的新型流感(豬流感)警訊，每隔兩三年全球就會出現某種新興傳染病，威脅人類健康。全球化與溫室效應使傳染病不僅跨過國界也跨越物種，微生物不斷地擴大版圖甚至推陳出新，產生抗藥性。在人類與微生物的鬥爭中，即使我們手中握有現代科技利器，但我們並未取得優勢，似乎一直疲於奔命。

無論是新興傳染病或與生物恐怖有關的微生物，其爆發力強，致死率高。在後基因體時代，其被刻意改造、偽裝，產生毒力更強的變種，已非科幻故事。我們對微生物的認知將不再只是傳統的概念，而是必須具備有見微知著的能力，知彼知己，才知道如何與微生物相處。

一本好的圖解微生物學不但可提升學習的信心與興趣，也有溫故知新之效，希望本書之再版能嘉惠更多有志於探索微生物世界的同好們。

蕭孟芳
光田綜合醫院

貢獻者（第一版和第二版）：

Sewell P. Champe, Ph.D. (deceased)

Waksman Institute
Rutgers University
Piscataway, New Jersey

Donald Dubin, M.D.

Department of Molecular Genetics and Microbiology
University of Medicine and Dentistry of New Jersey—
Robert Wood Johnson Medical School
Piscataway, New Jersey

Florence Kimball, Ph.D.

Department of Molecular Genetics and Microbiology
University of Medicine and Dentistry of New Jersey—
Robert Wood Johnson Medical School
Piscataway, New Jersey

Harriet Rouse, Ph.D. (deceased)

Department of Molecular Genetics and Microbiology
University of Medicine and Dentistry of New Jersey—
Robert Wood Johnson Medical School
Piscataway, New Jersey

William A. Strohl, Ph.D.

Department of Molecular Genetics and Microbiology
University of Medicine and Dentistry of New Jersey—
Robert Wood Johnson Medical School
Piscataway, New Jersey

Victor Stollar, M.D.

Department of Molecular Genetics and Microbiology
University of Medicine and Dentistry of New Jersey—
Robert Wood Johnson Medical School
Piscataway, New Jersey

William E. Winter, M.D.

Department of Pathology
University of Florida College of Medicine
Gainesville, Florida

製圖：

Michael Cooper

Cooper Graphics
www.cooper247.com

致謝

我們感謝許多朋友與同仁的努力和共襄盛舉，並十分推崇與肯定紐澤西醫學與牙醫學大學羅伯伍德強森醫學院（Robert Wood Johnson Medical School）同仁的支持，使本書盡可能盡善盡美。另外，Richard A. Harvey 與 Pamela C. Champe 向 Masayori Inouye 博士過去幾年來在微生物學與其他教學方面持續地鼓勵，致上特別的謝意。

Bruce D. Fisher 在此要特別感謝一路支持他的愛妻 Doris 女士，以及天賦異稟之臨床醫師、學者與良師益友的 Donald Armatrong 醫師。

沒有繪圖巧匠的協助，圖解微生物學不可能問世；我們非常幸運有 Michael Cooper 從頭到尾參與本書的編寫過程。他的藝術修養與電腦繪圖專長，使我們可生動地呈現微生物學的「故事」。我們也十分感激 Hae Sook Kim 博士與美國臨床病理學會醫事檢驗師 Linda Duckenfield 碩士幫忙製作顯微照相圖片。

Lippincott Williams & Wilkins 出版社的編輯與員工同仁一直是我們全力以赴的後盾。我們要特別感謝本書的編輯 Betty Sun 不斷地提供強而有力的支持與建議，其具創造性的想像力與積極的態度協助我們完成此項繁複的工作。最後經過 Kathleen Scogna 和 Jennifer Glazer 兩位專家的幫助，才能使本書的設計、目錄與編排更臻完善，在此一併致謝。

獨特的臨床特徵

細菌及其所致疾病的摘要 (Summaries of bacteria and their diseases)

常見疾病的摘要 (Summary of common diseases)



圖 33.4 泌尿道感染疾病的摘要整理 (續下頁)。¹ 單純疱疹性膀胱炎。

病例討論 (Illustrated Case Studies)

病例 1：有大腳趾壞死的男性

63 歲男性有長期的糖尿病病史，其臨床狀況突然惡化而就醫，其左大腳趾潰瘍已有數月之久，因而住院治療。圖 34.1 顯示典型之糖尿病患者穿孔性潰瘍。

由於內科治療 (多療程口服抗生素) 無效，醫生將病人膝蓋以下施行截肢手術。手術後第一天，病人發燒 (101°F)，第二天病情惡化，高燒達 105.2°F (41.8°C)。病人截肢處皮膚出現許多紫斑色區域，且大部的遠端區域明顯



圖 34.1 大腳趾穿孔性潰瘍。

壞死。觸診其膝蓋骨可感覺裡面有氣泡聲 (爆裂聲)，左下肢 X 光檢查可見軟組織內有氣體，由膝蓋延伸到股骨遠端。由壞死組織之棉拭檢體做革蘭氏染色顯示於圖 34.2。

病人接受大量靜脈給藥 penicillin G 及 gentamicin。並接受腿部膝蓋以下截肢手術。手術後高燒及低血壓後開始復原。養長出產氣芽孢桿菌及綠膿桿菌，病人體重但血色素

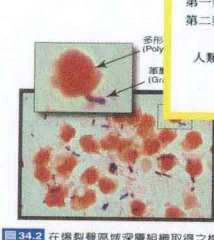


圖 34.2 在瘻管區域深層組織取得之棉拭檢體做革蘭氏染色，可見許多中性白血球及革蘭氏陽性桿菌，同時也有些革蘭氏陰性的桿菌及球菌。

速記 (Quick Review)

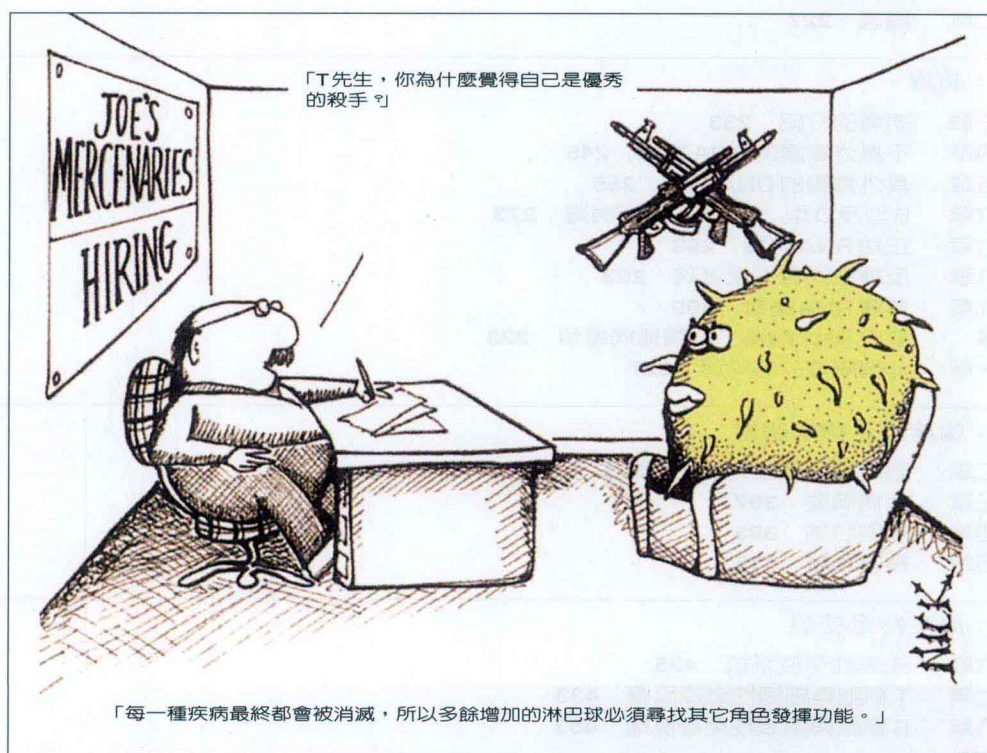


疱疹病毒科 Herpesviridae

- EB 病毒 Epstein-Barr virus (第 358 頁)
- 第一型單純疱疹病毒 Herpes simplex virus, Type 1 (第 358 頁)
- 第二型單純疱疹病毒 Herpes simplex virus, Type 2 (第 358 頁)
- 人類巨細胞病毒 Human cytomegalovirus (第 359 頁)
- 人類八型疱疹病毒 Human herpesvirus, Type 8 (第 360 頁)
- 水痘帶狀疱疹病毒 Varicella-zoster virus (第 366 頁)

一般特性

- 線型、雙股 DNA 基因體
- 在細胞核內複製
- 外套膜上具有專一性之抗原性糖蛋白
- 外套膜與核殼之間的被蓋層含有許多病毒感
- 染細胞所需的酵素與轉錄因子
- 所有的疱疹病毒在初次感染後都有可能進入潛伏期，並可在後來被再活化



目錄

第一單元：微生物的世界

第一章	微生物學緒論	1
第二章	正常菌叢	7
第三章	微生物之致病性	11
第四章	微生物診斷學	19
第五章	疫苗與抗生素	33

第二單元：細菌

第六章	細菌的構造、生長與代謝	49
第七章	細菌遺傳學	59
第八章	葡萄球菌	69
第九章	鏈球菌	79
第十章	革蘭氏陽性桿菌	91
第十一章	奈瑟氏菌	101
第十二章	胃腸道革蘭氏陰性桿菌	111
第十三章	其他革蘭氏陰性桿菌	129
第十四章	梭狀芽孢桿菌與其他厭氧性桿菌	149
第十五章	螺旋菌	161
第十六章	微漿菌	171
第十七章	披衣菌	177
第十八章	分枝桿菌與放線菌	185
第十九章	立克次體	197

第三單元：真菌與寄生蟲

第二十章	真菌	203
第二十一章	原蟲	217
第二十二章	蠕蟲	227

第四單元：病毒

第二十三章	病毒的介紹	233
第二十四章	不具外套膜的 DNA 病毒	245
第二十五章	具外套膜的 DNA 病毒	255
第二十六章	B 型及 D 型 (Delta) 肝炎病毒	273
第二十七章	正鏈 RNA 病毒	283
第二十八章	反轉錄病毒與愛滋病	293
第二十九章	負鏈 RNA 病毒	309
第三十章	雙股 RNA 病毒：呼腸孤病毒科	323
第三十一章	非傳統性的感染源	327

第五單元：臨床微生物學總結

第三十二章	臨床重要微生物速記	331
第三十三章	疾病摘要	367
第三十四章	病例討論	393
第三十五章	複習測驗	415

第六單元：微生物免疫學

第三十六章	先天性免疫系統	425
第三十七章	T 細胞與細胞性免疫反應	433
第三十八章	B 細胞與體液性免疫反應	453
索引		475

第一單元：微生物的世界

UNIT I: The Microbial World

微生物學緒論

Introduction to Microbiology

1

I. 概論

每個生態系都有和各種多細胞生物關係密切的微生物，這些微生物像是在健康人體生長的正常菌叢（*normal flora*，見第7章），有時會參與人體的功能。例如，有些細菌可在腸道中參與消化作用。本書主要在於探究包括細菌、真菌、原蟲、蠕蟲及病毒等微生物在引起和傳播人類疾病過程中的角色。透過產生毒性物質或直接感染而對人類造成傷害的微生物稱為致病原（*pathogens*）。

除了直接侵入血流或內部器官之微生物所引起的疾病外，傳染病大多始於微生物在體內的菌落群聚（*colonization*；也就是微生物在皮膚及黏膜上建立生長繁殖的過程；圖 1.1），微生物的定居可能會有下列情形：(1) 被宿主清除而不影響人體健康；(2) 進行增殖導致感染（*infection*），誘發宿主產生免疫或其他型式的反應。感染（*infection*）可能會引起多種臨床結果，其中包括組織破壞和個體功能損害之傳染性疾病。

II. 原核病原體

所有原核生物大多歸類為細菌，真核生物則包括真菌、原生動物、蠕蟲甚至人類。原核生物主要分為兩類：包含所有重要醫學上細菌的真細菌類（*eubacteria*），以及原（古）細菌類（*archaebacteria*）。真核與原核細胞其構造特性的差異如圖 1.2 所示。

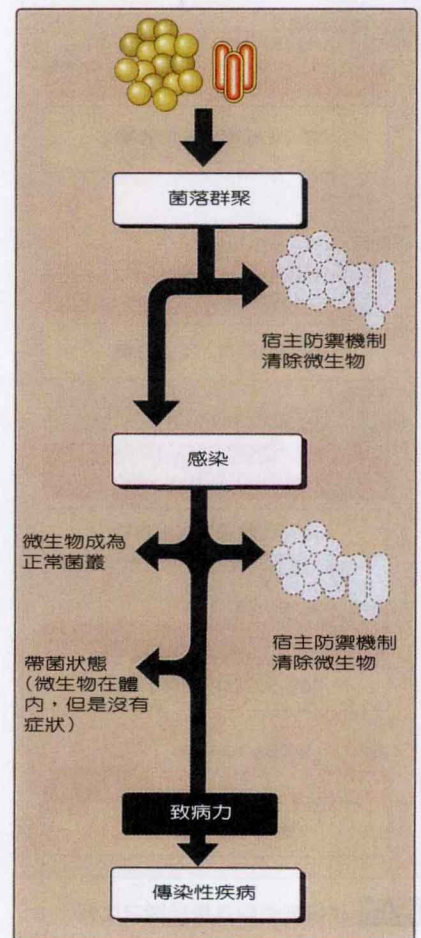


圖 1.1 微生物暴露之後可能的結果。

重點：	
原核細胞 (Prokaryotic cells)	
真核細胞 (Eukaryotic cells)	
染色體 (CHROMOSOME)	
單一條環狀	
多條染色體	
細胞核 (NUCLEUS)	
沒有核膜或核仁	
有核膜及核仁	
膜包覆的胞器 (MEMBRANE-BOUND ORGANELLES)	
無	
有 (如粒線體與內質網)	
細胞壁 (CELL WALL)	
通常有，大部分由肽聚糖組成	
植物細胞有，不含肽聚糖	
細胞膜 (PLASMA MEMBRANE)	
不含碳水化合物，大部分不含固醇	
含有固醇與碳水化合物	
核糖體 (RIBOSOME)	
70S	
80S (胞器內則為 70S)	
平均大小 (AVERAGE SIZE)	
直徑 0.2~2 微米	
直徑 10~100 微米	

圖 1.2 原核細胞與真核細胞之比較。

A. 典型細菌

大多數細菌的外形可分為桿狀、球狀或螺旋形。原核細胞比真核細胞小 (圖 1.3)，除黴漿菌外，幾乎所有的細菌在細胞膜外都具有一層堅韌而可以決定細胞形狀的細胞壁，細胞壁的結構可將細菌分為革蘭氏陽性菌與革蘭氏陰性菌 (見第 21 頁)。細胞壁外亦可能有鞭毛、菌毛 (pili) 或莢膜等構造。細菌主要以二分裂法 (binary fusion) 分裂生長；然而，有許多細菌除染色體外，會帶有可以改變遺傳特性的遺傳物質—質體 (plasmids；一種較染色體小，可能包括帶有抵抗抗生素作用的特定遺傳因子)。在第 49 頁第二單元以後，本書將詳細介紹細菌的構造、代謝和遺傳學，以及細菌所引起之各種疾病。

B. 非典型細菌

非典型細菌包括黴將菌 (mycoplasma)、披衣菌 (chlamydia) 和立克次體 (rickettsia) 等，雖然它們屬於原核細胞，但因缺乏某些重要的構造成分或代謝能力，所以與典型細菌有所區別。

III. 真菌

真菌 (fungi) 是一種不會行光合作用，而且一般為腐生性的真核生物。以絲狀形態存在的真菌稱為黴菌 (molds)，而以單細胞型態存在的真菌稱為酵母菌 (yeasts) (見第 203 頁)。真菌可行無性生殖，有性生殖或兩者皆具，所有的真菌都可產生孢子 (spores)。致病性真菌所引起的疾病可從輕微的皮膚感染 (表淺性黴菌病，superficial mycoses) 到嚴重的全身性感染 (深部黴菌病，deep mycoses)。

IV. 原生動物

原生動物，或稱為原蟲，是一種具有許多不同型態和大小的非光合性真核生物。雖然太多的原生動物行自由營生生活 (free-living)，但也有許多是感染人類的重要寄生蟲，其中大多數可感染人體主要的組織和器官，它們可能是血液、泌尿生殖道或腸道的細胞內寄生蟲，或是細胞外寄生蟲。經攝食具有感染力的寄生蟲或是昆蟲叮咬是原生動物一般的傳染方式。本書第 217 頁第 21 章將介紹原蟲感染所造成的疾病。

V. 蠕蟲

蠕蟲 (helminths) 是一種構造複雜，類似寄生蟲生活形式的一群多細胞真核蟲體 (worms)。主要可分為三類：條蟲 [cestodes；或稱帶蟲 (tapeworms)]、吸蟲 [trematodes；或稱蛭蟲]

(flukes)] 以及線蟲 [nematodes ; 或稱圓蟲 (roundworms)]。蠕蟲幾乎可寄生在宿主體內的所有器官，透過攝取或吸收宿主的消化物、體液或組織為營養來源。醫學上蠕蟲所造成的主要疾病將於第227頁第22章介紹。

VI. 病毒

病毒 (viruses) 是一種不具細胞構造的絕對細胞內寄生生物，為簡單的蛋白質外殼，以及包裹在內的DNA (DNA病毒) 或RNA (RNA病毒) 分子 (僅具其中之一，不是兩者都有) 組成；有些病毒還具有套膜 (envelope) 的結構，套膜是病毒在感染過程從細胞釋出時，由宿主細胞的細胞膜衍生而來。病毒本身帶有可自我複製的遺傳訊息，但需要宿主的細胞結構和酵素的作用來完成其繁殖的過程。被病毒感染的宿主細胞可能因為子代病毒體的釋出而快速溶解，或延後釋出而漸次溶解。病毒感染可造成許多疾病 (參見第233頁開始的第四單元)。

VII. 微生物的組織與分類

必須將微生物的相關資料做邏輯性分類，才能徹底了解致病微生物的命名和特性。此外，本書採用多種以色彩編碼的圖形格式幫助讀者進一步認識微生物的分類。

A. 分層組織分類圖

首先是類似家族樹狀圖的分層組織圖 (圖1.4與圖1.5)。它可提供特殊微生物主要特性的資訊。例如，葡萄球菌家族有堅硬的細胞壁，是簡單的單一細胞之革蘭氏陽性桿菌。

B. 圓形組織圖：細菌與病毒

第二種較簡單的方式是以某些細菌或病毒在圓餅圖中所佔的比例來代表。此種圓形組織圖主要是表示某一微生物最重要的特性。例如根據細菌的革蘭氏染色結果、型態與生化或其他特性可將細菌分為八大類。圓形組織圖中的第九部分稱為「其他」，這類細菌是指無法歸類到上述八大類細菌的微生物 (圖1.6)。同理，病毒也根據其基因體的特性、結構對稱性與脂質套膜的有無分為七大類 (圖1.7)。

C. 分類學

本書使用分層分類法將細菌、黴菌、原蟲與線蟲加以分類 [註：第234頁介紹病毒的分類法]。生物界以演化相關性分為門、綱、目、科、屬與種。菌屬名字的第一個字母要大寫，種名則用小寫。兩種名字都必須用斜體字。

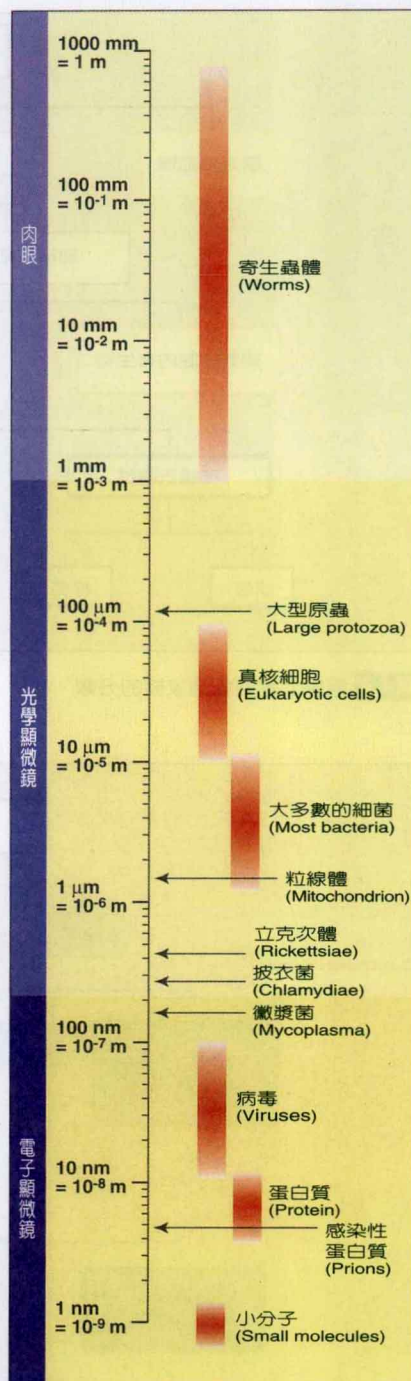


圖1.3 微生物與分子的相對大小。

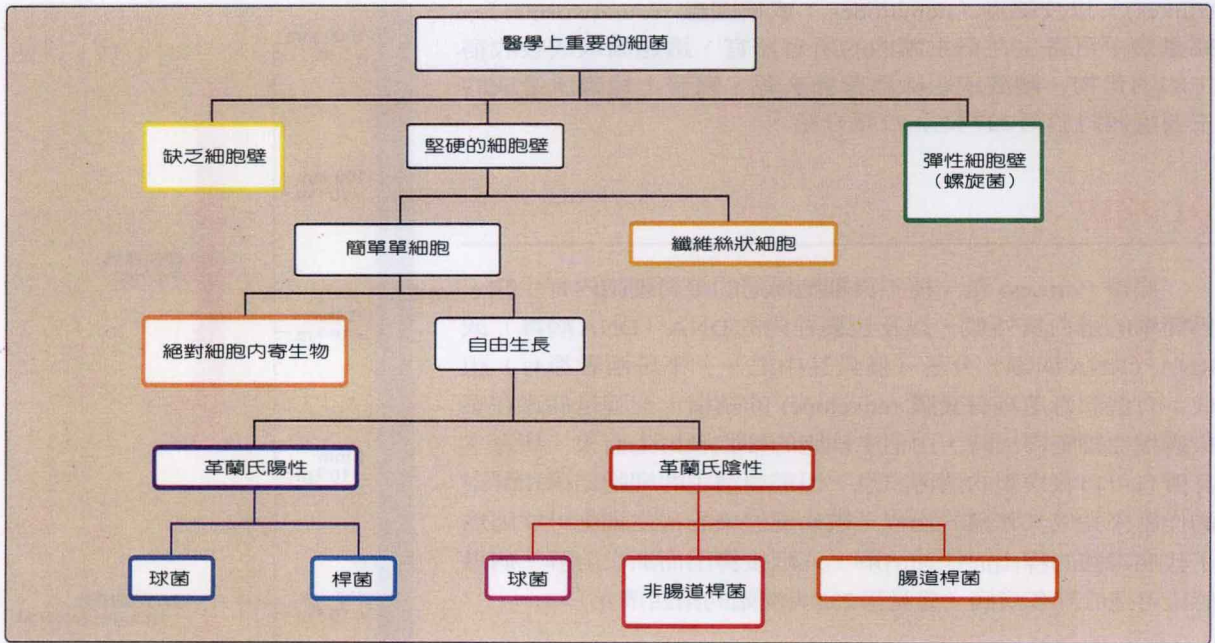


圖 1.4 醫學上重要細菌家族的分類。

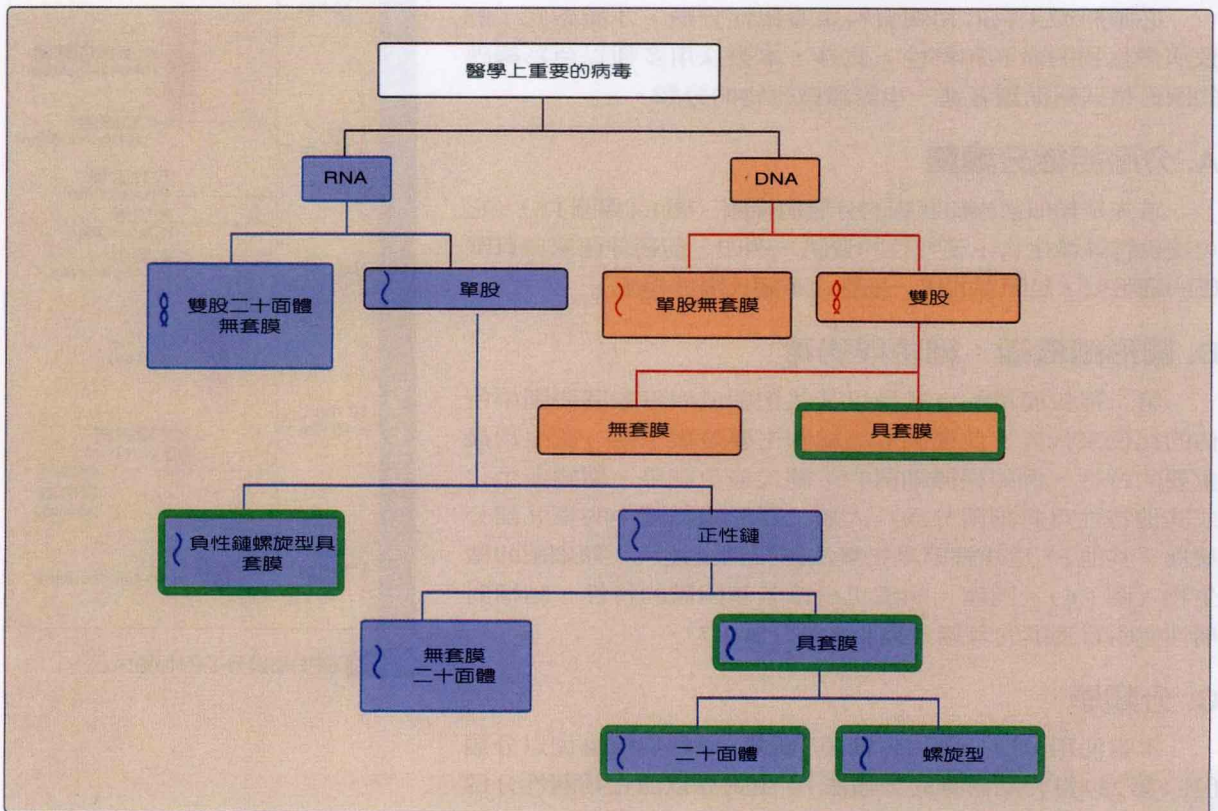


圖 1.5 醫學上重要病毒家族的分類。

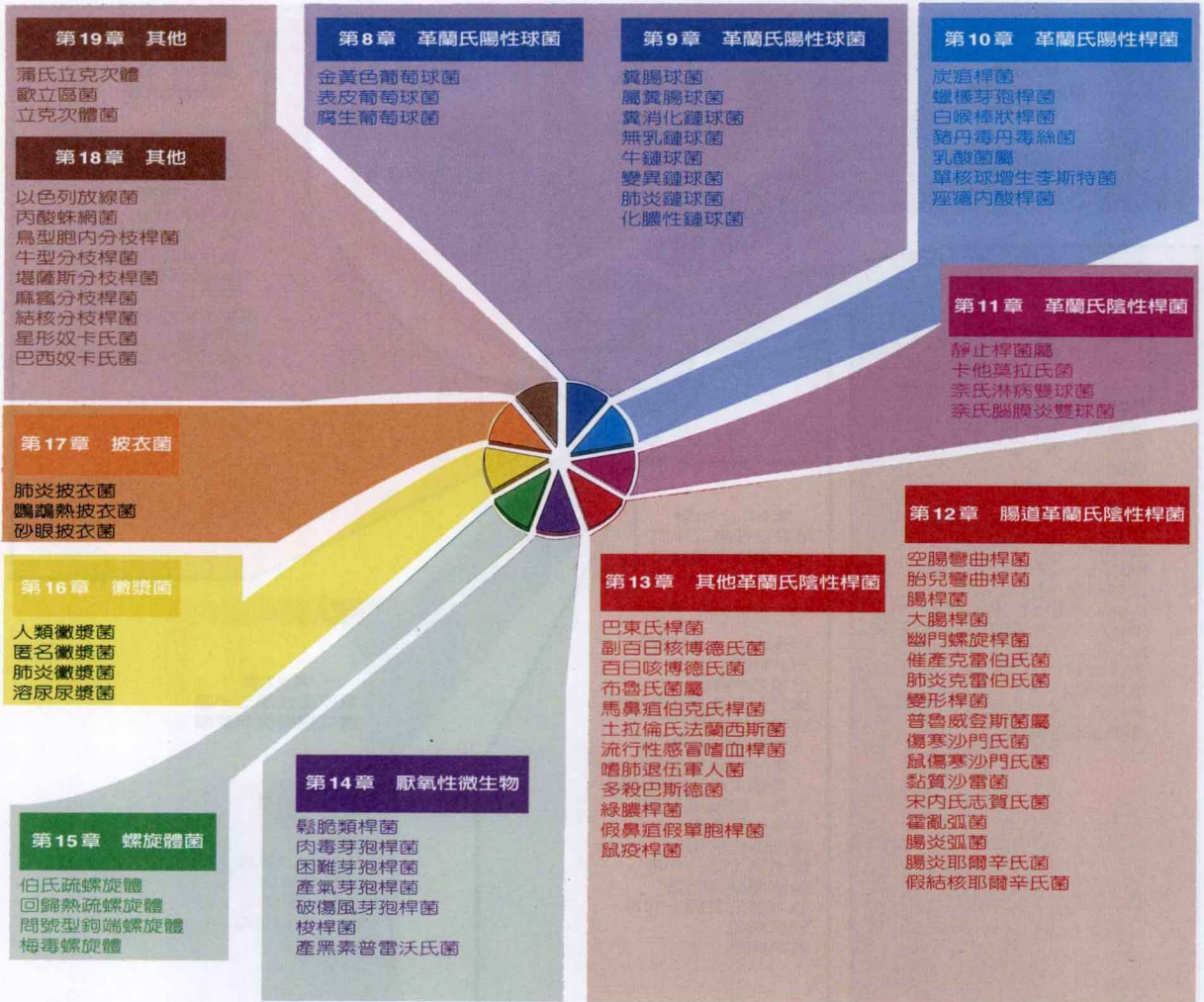


圖 1.6 本書所討論之臨床上重要的細菌，根據其形態、生化與 / 或染色特性細分為九大類。