

# 人类病原生物学图传

## The Atlas of Common Human Pathogens

——发现、形态及其致病性

主编 程明亮 江滢

 科学出版社

# 人类病原生物学图传

The Atlas of Common Human Pathogens

——发现、形态及其致病性

主 编 程明亮 江 滢  
编 委 (以姓氏笔画为序)  
王豫萍 刘素琴 江 滢 吴家红  
吴渊明 余 芳 张 权 陈永平  
易 旭 赵雪珂 费 樱 蒋燕萍  
程明亮 穆 茂

科学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书是由具有丰富临床和教学经验的微生物学专家、寄生虫学专家和感染病学专家共同编写的参考书、工具书。全书共分为四个部分，分别是细菌、真菌、病毒和寄生虫，每个部分按照各自特征以临床类别或生物学类别进行分类，共包括 171 种常见的人类病原生物。本书以图谱形式使读者了解各种常见病原生物的形态特征，以“传记”形式使读者了解每一个病原生物的“前世今生”及其生物学特性、临床表现和防治原则，力求体现直观、全面、新颖、实用和横向等特点。

本书是面向临床医生、检验师和医学生的重要参考书，期望对相关领域的基础研究、临床研究和教学工作有所裨益。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

人类病原生物学图传: 发现、形态及其致病性 / 程明亮, 江瀚主编. —北京: 科学出版社, 2017.5

ISBN 978-7-03-052279-5

I . ①人… II . ①程… ②江… III . ①病原微生物 - 图谱 IV . ① R37-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 053107 号

责任编辑: 赵炜炜 李国红 / 责任校对: 郭瑞芝

责任印制: 肖 兴 / 封面设计: 范 唯

**科学出版社** 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京利丰雅高长城印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2017 年 5 月第 一 版 开本: 889×1194 1/16

2017 年 5 月第一次印刷 印张: 12 1/2

字数: 390 000

定价: 168.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

---

# FOREWORD

## 前言

---

由病原生物引起的疾病仍然是当今人类死亡的主要病因之一，据世界卫生组织（WHO）2014 年报告，导致过早死亡排前三位的疾病分别为冠心病、下呼吸道感染和中风；对人类危害最严重的 48 种疾病中，40 种是传染病和寄生虫病，占总发病人数的 85%。可见传染病仍然是严重威胁着人类健康的主要疾病。进入 21 世纪，一些古老的传染病尚未得到控制，而新的传染病还在不断出现。

传染病的危害和蔓延引起了传染病学、全球科学家、各级政府和组织的高度重视，纷纷进行了研究、反思和总结，发现人类的行为是促成传染病越演越烈的“元凶”。这些传染病的出现或扩散主要条件包括：野生生物和环境互相影响致环境改变；病原体变异，适应性增强或毒力增加；社会、政治和经济因素的影响，如人口增加、政府变革和不能负担医药卫生的贫困人口增加；人和动物的相互作用；病原体或宿主基因变异；人类战争和自然灾害对公共卫生的破坏等等。

从 20 世纪 70 年代至今，已确认了四十余种新的病原生物及其所致疾病，涵盖了寄生虫、细菌、真菌及病毒引起的疾病。在 21 世纪，最显著的新现病原体有：人类免疫缺陷病毒、埃博拉病毒、多重耐药大肠埃希菌、SARS 冠状病毒、禽流感病毒等。

《人类病原生物学图传》旨在以图谱形式使读者了解各种常见病原生物的形态特征，以“传记”形式使读者了解每一个病原生物的“前世今生”及其生物学特性、临床表现和防治原则。本书内容包括寄生虫、细菌、真菌和病毒，力求体现直观、全面、新颖、实用和横向等特点，是面向临床医生、检验师和医学生的重要参考书，期望对相关领域的基础研究、临床研究和教学工作有所裨益。

程明亮  
2016 年 11 月

# CONTENTS

## 目录

### 第一部分 细菌 BACTERIUM

#### 一、化脓性细菌 / 2

1. 金黄色葡萄球菌 *Staphylococcus aureus* / 2
2. 甲型溶血性链球菌  $\alpha$ -hemolytic *Streptococcus* / 3
3. 乙型溶血性链球菌  $\beta$ -hemolytic *Streptococcus* / 4
4. 肺炎链球菌 (肺炎球菌) *Streptococcus pneumoniae* / 5
5. 脑膜炎奈瑟菌 (脑膜炎球菌) *Neisseria meningitidis* / 6
6. 淋病奈瑟菌 (淋球菌) *Neisseria gonorrhoeae* / 7
7. 铜绿假单胞菌 (绿脓杆菌) *Pseudomonas aeruginosa* / 8
8. 鲍曼不动杆菌 *Acinetobacter baumannii* / 9
9. 创伤弧菌 *Vibrio vulnificus* / 10

#### 二、胃肠道感染细菌 / 11

1. 肠出血性大肠埃希菌 Enterohemorrhagic *Escherichia coli*, EHEC / 11
2. 福氏志贺菌 (福氏痢疾杆菌) *Shigella flexneri* / 12
3. 伤寒沙门菌 (伤寒杆菌) *Salmonella typhi* / 13
4. 甲型副伤寒沙门菌 *Salmonella paratyphi A* / 14
5. O139 霍乱弧菌 *Vibrio cholera* O139 / 15
6. 幽门螺杆菌 *Helicobacter pylori* / 16
7. 空肠弯曲菌 *Campylobacter jejuni* / 17
8. 黏质沙雷菌 *Serratia marcescens* / 18
9. 液化沙雷菌 *Serratia liquefaciens* / 19
10. 普通变形杆菌 *Proteus vulgaris* / 20

#### 三、厌氧性细菌 / 21

1. 破伤风梭菌 *Clostridium tetani* / 21
2. 产气荚膜梭菌 *Clostridium perfringens* / 22
3. 肉毒梭菌 *Clostridium botulinum* / 23
4. 脆弱类杆菌 *Bacteroides fragilis* / 24

#### 四、呼吸道感染细菌 / 25

1. 结核分枝杆菌 *Mycobacterium tuberculosis* / 25
2. 麻风分枝杆菌 *Mycobacterium leprae* / 26
3. 白喉棒状杆菌 *Corynebacterium diphtheriae* / 27
4. 嗜肺军团菌 *Legionella pneumophila* / 28
5. 肺炎克雷伯菌 *Klebsiella pneumoniae* / 29

#### 五、动物源性细菌 / 30

1. 炭疽芽胞杆菌 (炭疽杆菌) *Bacillus anthracis* / 30
2. 鼠疫耶尔森菌 (鼠疫杆菌) *Yersinia pestis* / 31

#### 3. 马红球菌 *Rhodococcus equi* / 32

#### 六、其他原核细胞型病原微生物 / 33

1. 放线菌 *Actinomycetes* / 33
2. 诺卡菌 *Nocardiosis* / 34
3. 支原体 *Mycoplasmas* / 35
4. 衣原体 *Chlamydiae* / 37
5. 立克次体 *Rickettsia* / 38
6. 螺旋体 *Spirochetes* / 39

### 第二部分 真菌 FUNGUS

#### 一、皮肤癣菌 / 42

1. 红色毛癣菌复合体 *Trichophyton rubrum* (Castellani) / 42
2. 须癣毛癣霉 *Trichophyton mentagrophytes* (Robin) / 43
3. 断发毛癣菌 *Trichophyton tonsurans* (Malmsten) / 44
4. 紫色毛癣菌 *Trichophyton violaceum* (Bodin) / 45
5. 絮状表皮癣菌 *Epidermophyton floccosum* (Harz) / 46
6. 石膏样小孢子菌 *Microsporum gypseum* (Bodin) / 47
7. 犬小孢子菌 *Microsporum canis* (Bodin) / 48

#### 二、假丝酵母菌和其他酵母菌 / 49

1. 白假丝酵母菌 *Candida albicans* (Robin) / 49
2. 克柔假丝酵母菌 *Candida krusei* (Cast) / 50
3. 热带假丝酵母菌 *Candida tropicalis* (Castellani) / 51
4. 近平滑热带假丝酵母菌 *Candida parapsilosis* (Ashford) / 52
5. 光滑热带假丝酵母菌 *Candida glabrata* (Anderson) / 53
6. 都柏林假丝酵母菌 *Candida dubliniensis* (Sullivan) / 53
7. 酿酒酵母菌 *Saccharomyces cerevisiae* (Mayen ex hansen) / 54
8. 新生隐球酵母菌 *Cryptococcus neoformans* (Sanfelice) / 55
9. 糠秕马拉色菌 *Malassezia furfur* (Robin) / 56

#### 三、曲霉菌 / 57

1. 黄曲霉菌 *Aspergillus flavus* (Link) / 57
2. 烟曲霉菌 *Aspergillus fumigatus* (Fresenius) / 58
3. 土曲霉菌 *Aspergillus terreus* (Thom) / 59
4. 杂色曲霉菌 *Aspergillus versicolor* (Vuillemin) / 60

#### 四、暗色真菌 / 61

1. 裴氏着色霉菌 *Fonsecaea pedrosoi* (Brumpt) / 61
2. 紧密着色霉菌 *Fonsecaea compacta* (Carrion) / 62

3. 皮炎外瓶霉菌 *Exophiala dermatitidis* (Kano) / 62
4. 卡氏枝孢瓶霉菌 *Cladophialophora carrionii* (Trejos) / 63
5. 疣状瓶霉菌 *Phialophora verrucosa* (Medlar) / 63

#### 五、双相真菌 / 64

1. 申克孢子丝菌 *Sporothrix schenckii* (Hektoen et Perkins) / 64
2. 马尼菲青霉菌 *Penicillium marneffeii* (Segretain) / 65

#### 六、其他真菌 / 66

1. 串珠镰刀霉菌 *Fusarium moniliforme* (Sheldon) / 66
2. 痂病镰刀菌 *Fusarium solani* (Mart) / 67

### 第三部分 病毒 VIRUS

#### 一、正黏病毒科 Orthomyxoviridae / 69

1. 人甲型流行性感冒病毒 Influenza A virus / 69
2. 禽流行性感冒病毒 Avian influenza virus, AIV / 70

#### 二、副黏病毒科 Paramyxoviridae / 71

1. 麻疹病毒 Measles virus / 71
2. 腮腺炎病毒 Mumps virus / 72
3. 副流感病毒 Parainfluenza virus, PIV / 73
4. 呼吸道合胞病毒 Respiratory syncytial virus, RSV / 74
5. 亨德拉病毒 Hendra virus / 75
6. 尼帕病毒 Nipah virus, NV / 76

#### 三、痘病毒科 Poxviridae / 77

1. 天花病毒 Smallpox virus / 77
2. 牛痘病毒 Cowpox virus / 78
3. 传染性软疣病毒 Molluscum contagiosum virus / 78

#### 四、疱疹病毒科 Herpesviridae / 79

1. 单纯疱疹病毒 Herpes simplex virus, HSV / 79
2. 人疱疹病毒 8 型 / 卡波西肉瘤相关疱疹病毒 Human herpesvirus 8, HHV-8 / Kaposi sarcoma-associated herpesvirus, KSHV / 80
3. 水痘 - 带状疱疹病毒 Varicella-zoster virus, VZV / 81
4. 人巨细胞病毒 Human cytomegalovirus, HCMV / 82
5. EB 病毒 Epstein-Barr virus, EBV / 83

#### 五、腺病毒科 Adenoviridae / 84

腺病毒 Adenovirus, AdV / 84

#### 六、乳头瘤病毒科 Papillomaviridae / 85

人乳头状瘤病毒 Human papillomavirus, HP / 85

#### 七、多瘤病毒科 Polyomaviridae / 86

1. JC 病毒 JC virus, JCV / 86
2. BK 病毒 BK virus, BKV / 87

#### 八、细小病毒科 Parvoviridae / 88

人细小病毒 B19 Human parvovirus B19 / 88

#### 九、嗜肝 DNA 病毒科 Hepadnaviridae / 89

乙型肝炎病毒 Hepatitis B virus, HBV / 89

#### 十、逆转录病毒科 Retroviridae / 90

1. 人类免疫缺陷病毒 Human immunodeficiency virus, HIV / 90
2. 人类嗜 T 淋巴细胞病毒 Human T cell leukemia virus, HTLV / 91

#### 十一、呼肠孤病毒科 Reoviridae / 92

1. 科罗拉多蜱传热病毒 Colorado tick fever virus, CTFV / 92
2. 正呼肠孤病毒 Orthoreovirus / 93
3. 环状病毒 Orbivirus / 94
4. 人轮状病毒 Human rotavirus / 95

#### 十二、博尔纳病毒科 Bornaviridae / 96

博尔纳病病毒 Borna Disease Virus, BDV / 96

#### 十三、弹状病毒科 Rhabdoviridae / 97

1. 狂犬病病毒 Rabies virus / 97
2. 水疱性口炎病毒 Vesicular Stomatitis Virus, VSV / 98
3. 金迪普拉病毒 Chandipura virus, CHPV / 99

#### 十四、丝状病毒科 Filoviridae / 100

1. 埃博拉病毒 Ebola virus, EBOV / 100
2. 马尔堡病毒 Marburg virus / 101

#### 十五、布尼亚病毒科 Bunyaviridae / 102

1. 布尼亚病毒和新型布尼亚病毒 Bunia virus / 102
2. 汉坦病毒 Hantavirus, HV / 103
3. 内罗毕病毒 Nairovirus / 104

#### 十六、沙粒病毒科 Arenaviridae / 105

淋巴细胞脉络丛脑膜炎病毒 Lymphocytic Choriomeningitis Virus, LCMV / 105

#### 十七、小 RNA 病毒科 Picornaviridae / 106

1. 甲型肝炎病毒 Hepatitis A virus, HAV / 106
2. 脊髓灰质炎病毒 Poliovirus / 107
3. 柯萨奇病毒 Coxsackie virus / 108
4. 埃可病毒 Echovirus / 108
5. 肠道病毒 71 型 Enterovirus 71 / 109
6. 人鼻病毒 Human rhinovirus, HRV / 110

#### 十八、杯状病毒科 Caliciviridae / 111

1. 人杯状病毒 Human calicivirus, HuCV / 111

2. 诺沃克病毒 Norwalk virus / 112

十九、星状病毒科 Astroviridae / 113

人星状病毒 Human astrovirus, HAstV / 113

二十、冠状病毒科 Coronaviridae / 114

1. 人冠状病毒 Human Corona Virus, HCoV / 114
2. SARS 冠状病毒 SARS coronavirus, SARS-CoV / 115
3. 中东呼吸综合征冠状病毒 MERS corona virus, MERS-CoV / 116

二十一、披膜病毒科 Togaviridae / 117

1. 辛德毕斯病毒 Sindbis Virus, SINV / 117
2. 基孔肯雅病毒 Chikungunya virus, CHIKV / 118
3. 风疹病毒 Rubella virus / 119

二十二、黄病毒科 Flaviviridae / 120

1. 黄热病病毒 Yellow fever virus / 120
2. 登革病毒 Dengue virus / 121
3. 丙型肝炎病毒 Hepatitis C virus, HCV / 122
4. 流行性乙型脑炎病毒 / 日本脑炎病毒 Epidemic type B encephalitis virus/Japanese B encephalitis virus / 123
5. 西尼罗病毒 West Nile virus / 124

二十三、分类未定病毒 / 125

1. 戊型肝炎病毒 Hepatitis E virus, HEV / 125
2. 朊粒 Prion / 126

第四部分 寄生虫 PARASITE

一、医学原虫 / 128

1. 溶组织内阿米巴 *Entamoeba histolytica* / 128
2. 结肠内阿米巴 *Entamoeba coli* / 129
3. 阴道毛滴虫 *Trichomonas vaginalis* / 130
4. 蓝氏贾第鞭毛虫 *Giardia lamblia* / 131
5. 利什曼原虫 *Leishmania spp* / 132
6. 疟原虫 *Plasmodium spp* / 133
7. 刚地弓形虫 *Toxoplasma gondii* / 137
8. 隐孢子虫 *Cryptosporidium spp* / 139
9. 肉孢子虫 *Sarcocystis spp* / 140
10. 等孢球虫 *Isospora spp* / 141

二、医学线虫 / 142

1. 似蚓蛔线虫 *Ascaris lumbricoides* / 142

2. 毛首鞭形线虫 *Trichuris trichiura* / 145

3. 钩虫 Hookworm / 147

4. 蛲虫 *Enterobius vermicularis* / 149

5. 班氏丝虫与马来丝虫 *Wuchereria bancrofti* & *Brugia malayi* / 150

6. 旋毛虫 *Trichinella spiralis* / 152

7. 粪类圆线虫 *Strongyloides stercoralis* / 153

8. 广州管圆线虫 *Angiostrongylus cantonensis* / 154

9. 结膜吸吮线虫 *Thelazia callipaeda* / 155

10. 肾膨结线虫 *Diocotophyma renale* / 156

11. 猪巨吻棘头虫 *Macracanthorhynchus hirudinaceus* / 157

12. 东方毛圆线虫 *Trichostrongylus orientalis* / 158

13. 美丽筒线虫 *Gongylonema pulchrum* / 159

14. 棘颚口线虫 *Gnathostoma spinigerum* / 160

15. 艾氏小杆线虫 *Rhabditis axei* / 161

三、医学吸虫 / 162

1. 华支睾吸虫 *Clonorchis sinensis* / 162
2. 布氏姜片吸虫 *Fasciolopsis buski* / 164
3. 肝片形吸虫 *Fasciola hepatica* / 165
4. 并殖吸虫 *Paragonimus westermani* / 166
5. 血吸虫 *Schistosoma* / 168

四、医学绦虫 / 171

1. 曼氏迭宫绦虫 *Spirometra mansoni* / 171
2. 阔节裂头绦虫 *Diphyllobothrium latum* / 173
3. 猪带绦虫和牛带绦虫 *Taenia solium* / 174
4. 亚洲带绦虫 *Taenia asiatica* / 178
5. 细粒棘球绦虫和多房棘球绦虫 *Echinococcus granulosus* & *E. multilocularis* / 179
6. 微小膜壳绦虫 *Hymenolepis nana* / 181
7. 克氏假裸头绦虫 *Pseudanoplocephala crawfordi* / 183
8. 线中殖孔绦虫 *Mesocestoides lineatus* / 184
9. 司氏伯特绦虫 *Bertiella studeri* / 185

五、医学节肢动物 / 186

1. 恙螨 Chigger mite / 186
2. 革螨 Gamasid mite / 187
3. 蠕形螨 Demodex mite / 188
4. 尘螨 Dust mite / 189
5. 疥螨 *Sarcoptes scabiei* / 190
6. 虱 Louse / 191

# 01

THE FIRST CHAPTER

## 第一部分 细菌

BACTERIUM

自从 1676 年荷兰人列文虎克用自制的原始显微镜观察到自然界污水、牙垢等标本中的细菌并称之为“微小生物”，1877 年德国学者 Robert Koch 首次从标本中分离出病原菌并证实其是致病菌后，随着培养技术的发展，能够引起人类细菌性传染病的病原菌不断被发现。1973 年以来，新发现的病原菌有 30 多种，如 1982 年，澳大利亚学者 Barry J. Marshall 和 J. Robin Warren 发现了幽门螺杆菌，1992 年自印度的霍乱流行中分离出霍乱弧菌 O139 血清型新流行病株等。目前，细菌的耐药现象逐渐严重，如耐甲氧西林金黄色葡萄球菌（MRSA）、产超广谱  $\beta$ -内酰胺酶（ESBLs）革兰阴性杆菌、产 NDM-1 的大肠埃希菌等，使细菌性感染治疗愈加困难。条件致病菌（如鲍曼不动杆菌）引起的内源性感染是当今医院内最常见、最重要的感染，对抗菌药物耐药问题也越来越严重。因此，需掌握病原菌的微生物学特性、致病性和感染性疾病的研究，为临床细菌感染性疾病的诊断、治疗和预防提供科学依据。



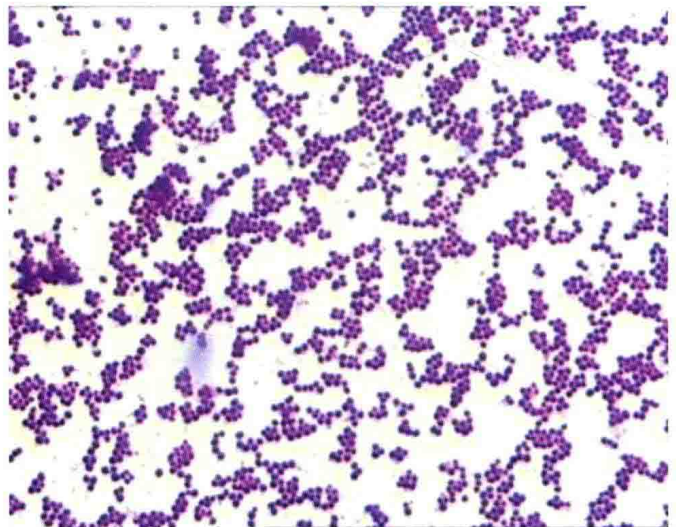
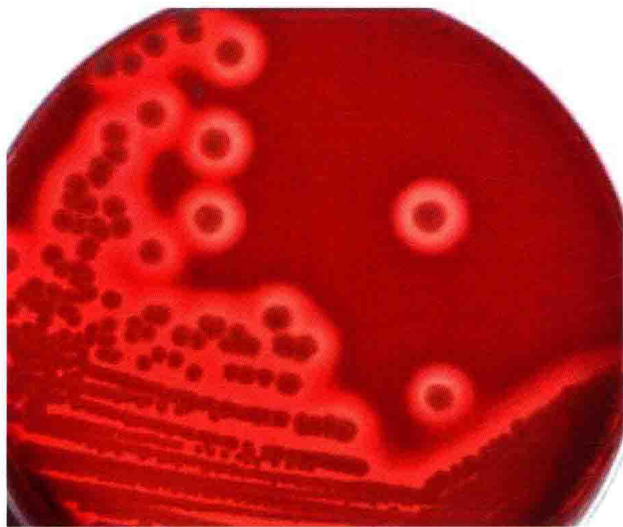
# 一、化脓性细菌

## 1. 金黄色葡萄球菌 *Staphylococcus aureus*

金黄色葡萄球菌属于微球菌科葡萄球菌属，此属现有细菌 30 余种，10 余亚种，其中凝固酶阳性的有 8 种，主要致病菌为金黄色葡萄球菌；凝固酶阴性的有 28 种。葡萄球菌在医院内可交叉传播而造成流行，在 20 世纪 50 年代医院内感染与葡萄球菌感染已成为同义词；60 年代葡萄球菌感染在医院内流行稍有下降。目前，葡萄球菌仍是院内感染的主要病因，而且耐甲氧西林金黄色葡萄球菌（MRSA）院内感染率亦逐渐上升。

金黄色葡萄球菌菌细胞直径  $0.8 \sim 1.2 \mu\text{m}$ ，革兰染色阳性，显微镜下排列成葡萄串状。无芽胞、鞭毛，大多数无荚膜。营养要求不高，在普通培养基上生长良好，需氧或兼性厌氧，最适生长温度  $37^\circ\text{C}$ ，普通培养基上形成直径  $2 \sim 3 \text{mm}$  不透明的圆形凸起菌落，可产生金黄色脂溶性色素。在血琼脂平板上菌落周围形成透明溶血环。金黄色葡萄球菌的基因组包括一条约 2800 kb 的环状 DNA 链，以及前噬菌体、质粒和转座子。

金黄色葡萄球菌所致人类疾病有侵袭性和毒素性两种类型。侵袭性疾病：以脓肿形成为主的各种化脓性炎症，一般发生在皮肤软组织（毛囊炎、疖、痈、伤口脓肿等），也可发生于深部组织器官（气管炎、肺炎、脓胸、心内膜炎、脑膜炎、骨髓炎等），甚至波及全身（败血症、脓毒血症）。毒素性疾病：由外毒素引起的中毒性疾病，可表现为食物中毒、烫伤样皮肤综合征或毒性休克综合征，分别由某些菌株产生的外毒素引起。抗生素治疗原则：甲氧西林敏感菌株可选用苯唑西林等耐酶青霉素类、头孢唑林等一代头孢菌素；耐甲氧西林金黄色葡萄球菌（MRSA）首选万古霉素，替换药物为替考拉林、利奈唑胺或达托霉素。伴有脓肿的金黄色葡萄球菌感染还需充分引流脓液。



金黄色葡萄球菌在血琼脂平板上菌落周围有透明溶血环；金黄色葡萄球菌革兰染色阳性，显微镜下排列成葡萄串状。

### 文献

1. 马亦林, 李兰娟. 传染病学. 第 5 版. 上海: 上海科学技术出版社, 2011.
2. Bennett JE, Dolin R, Blaser MJ, Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases, 8th ed. Philadelphia: Elsevier, 2015.
3. Demerec M. Production of Staphylococcus Strains Resistant to Various Concentrations of Penicillin. Proc Natl Acad Sci USA, 1945, 31(1):16-24.
4. Campbell KA, Cunningham C, Hasan S, et al. Risk Factors for Developing Staphylococcus aureus Nasal Colonization in Spine and Arthroplasty Surgery. Bull Hosp Jt Dis, 2015, 73(4):276-281.
5. Proctor RA. Recent developments for Staphylococcus aureus vaccines: clinical and basic science challenges. Eur Cell Mater, 2015, 30:315-326.
6. Locke JB, Zuill DE, Scharn CR, et al. Linezolid-resistant Staphylococcus aureus strain 1128105, the first known clinical isolate possessing the cfr multidrug resistance gene. Antimicrob Agents Chemother, 2014, 58(11):6592-6598.
7. Tarai B, Das P, Kumar D. Recurrent Challenges for Clinicians: Emergence of Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus, Vancomycin Resistance, and Current Treatment Options. J Lab Physicians, 2013, 5(2):71-78.
8. Engelman D, Hofer A, Davis JS, et al. Invasive Staphylococcus aureus Infections in Children in Tropical Northern Australia. J Pediatric Infect Dis Soc, 2014, 3(4):304-311.

## 2. 甲型溶血性链球菌 $\alpha$ -hemolytic *Streptococcus*

甲型溶血性链球菌属于微球菌科链球菌属，是直径小于 2  $\mu\text{m}$  的球形或卵圆形革兰阳性球菌，呈链状排列。该菌营养要求高，兼性厌氧，最适生长温度 35 ~ 37 $^{\circ}\text{C}$ ，在血平板上形成灰白色、透明或半透明、表面光滑的小菌落，有  $\alpha$  溶血环，溶血环呈草绿色，因此又称为草绿色链球菌。

甲型溶血性链球菌是人体口腔、上呼吸道、消化道、女性生殖道的正常菌群，可侵入人体无菌部位造成机会性感染，是感染性心内膜炎的主要病原体，偶可致脑膜炎、心包炎、腹膜炎、口面部感染、牙源性感染、中耳炎等。抗菌治疗以青霉素为首选，头孢菌素、林可霉素类、大环内酯类、氯霉素可作为青霉素的替代药物。治疗心内膜炎时需联合庆大霉素等氨基糖苷类。耐多药菌感染者宜选用万古霉素联合第三代头孢菌素。



甲型溶血性链球菌在血琼脂平板上可见  $\alpha$  溶血环；甲型溶血性链球菌革兰染色阳性，排列成链状。

### 文献

1. 马亦林, 李兰娟. 传染病学. 第5版. 上海: 上海科学技术出版社, 2011.
2. Chebbi W, Berriche O. Polymorphic erythema secondary to alpha hemolytic streptococcus infection in Behcet disease. Pan Afr Med J, 2014, 18:211.
3. Meng T, Li X, Ao X, et al. Hemolytic Streptococcus may exacerbate kidney damage in IgA nephropathy through CCL20 response to the effect of Th17 cells. PLoS One. 2014;9(9):e108723.
4. He L, Peng Y, Liu H, et al. Th1/Th2 polarization in tonsillar lymphocyte form patients with IgA nephropathy. Ren Fail, 2014, 36(3):407-412.

### 3. 乙型溶血性链球菌 $\beta$ -hemolytic *Streptococcus*

乙型溶血性链球菌属于微球菌科链球菌属，菌体呈球形或椭圆形，直径 $0.6 \sim 1.0 \mu\text{m}$ ，呈链状排列，链长短不一，革兰染色阳性。乙型溶血性链球菌为需氧或兼性厌氧菌，营养要求较高，需在培养基中加入血清、血液。最适生长温度 $35 \sim 37^\circ\text{C}$ ，最适 pH 为 $7.4 \sim 7.6$ 。在血清肉汤中易成长链，呈絮状或颗粒状沉淀生长。在血平板上形成灰白色、半透明、表面光滑、边缘整齐、直径 $0.5 \sim 0.75 \text{ mm}$ 的细小菌落，可有 $\beta$ 溶血环。

乙型溶血性链球菌致病力强，可通过直接接触、空气飞沫传播或皮肤伤口感染。可引起人体三种类型的疾病：①化脓性炎症：皮肤、皮下组织的化脓性炎症及急性咽炎、急性扁桃体炎。局部化脓性病灶常常出现脓液稀薄、边界不清、容易扩散的特点；②毒素性疾病：猩红热、链球菌毒素休克综合征；③变态反应性疾病：风湿热和急性肾小球肾炎等。治疗首选青霉素，也可选用第一代、第二代头孢菌素、红霉素和阿奇霉素。



乙型溶血性链球菌在血琼脂平板上可见 $\beta$ 溶血环；乙型溶血性链球菌革兰染色阳性，排列成链状。

#### 文献

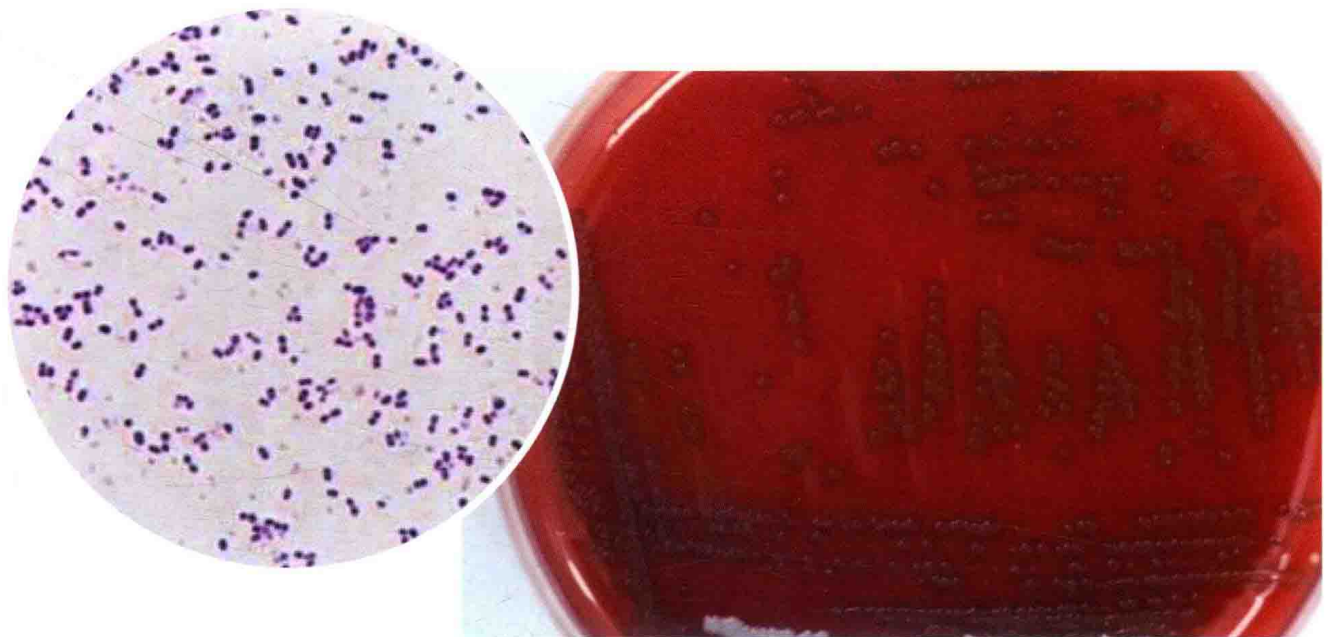
1. 马亦林, 李兰娟. 传染病学. 第5版. 上海: 上海科学技术出版社, 2011.
2. Danielle RW, Hilal AH, Shaun KM. Two cases and a review of *Streptococcus pyogenes* endocarditis in children. *BMC Pediatr*, 2014, 14:227.
3. Le o SC, Leal IO, Rocha HM, et al. Evaluation of cytokines produced by  $\beta$ -hemolytic streptococcus in acute pharyngotonsillitis. *Braz J Otorhinolaryngol*, 2015, 81(4):402-407.
4. Chang LY, Lai CC, Chen CJ, et al. Recent trends in prescribing antibiotics for acute tonsillitis in pediatric ambulatory care in Taiwan, 2000-2009: A nationwide population-based study. *J Microbiol Immunol Infect*, 2015, pii: S1684-1182(15)00844-0.
5. Boyanton BL Jr, Darnell EM, Prada AE, et al. Evaluation of the Lyra Direct Strep Assay to Detect Group A *Streptococcus* and  $\beta$ -Hemolytic Groups C/G *Streptococcus* from Pharyngeal Specimens. *J Clin Microbiol*, 2015, pii: JCM.02405-15.
6. Subashini B, Anandan S, Balaji V. Evaluation of a rapid antigen detection test for the diagnosis of group-A beta-hemolytic *Streptococcus* in pharyngotonsillitis. *J Glob Infect Dis*, 2015, 7(2):91-92.
7. Esposito S, Bianchini S, Baggi E, et al. Pediatric autoimmune neuropsychiatric disorders associated with streptococcal infections: an overview. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 2014, 33(12):2105-2109.
8. Tandon R. Preventing rheumatic fever: M-protein based vaccine. *Indian Heart J*, 2014, 66(1):64-67.

## 4. 肺炎链球菌 (肺炎球菌) *Streptococcus pneumoniae*

肺炎链球菌属于链球菌科肺炎链球菌属，是人体正常寄殖菌之一，在 5% ~ 10% 的健康成人和 20% ~ 40% 的健康儿童鼻咽部可分离到肺炎链球菌。

肺炎链球菌为球形或椭圆形，直径 0.6 ~ 1.0 μm，呈链状排列，长短不一，革兰染色阳性，呈毛尖状，宽端相对，尖端向外，成双排列，无芽胞、无动力，能形成荚膜和黏液层。该菌为需氧或兼性厌氧菌，营养要求较高，需在培养基中加入血清、血液，最适生长温度 35 ~ 37℃，最适 pH 为 7.4 ~ 7.6，有 α 溶血环（草绿色溶血环）。因产生自溶酶，培养 48 小时后出现“脐窝状”菌落。

肺炎链球菌常寄居于正常人的鼻咽部，可直接入侵肺部、鼻窦、中耳等部位引起感染，还可经血流播散导致中枢神经系统、腹腔、心包、心瓣膜、关节等无菌部位的侵袭性肺炎链球菌病。肺炎链球菌感染发病率和病死率均较高。全球每年肺炎链球菌感染病例数为 1400 余万例，其中中国约为 170 万例；全球肺炎链球菌感染死亡人数成人和 5 岁以下儿童分别超过 100 万人。近 20 年来，全球绝大部分地区分离的肺炎链球菌对青霉素和头孢菌素的耐药性呈上升趋势。治疗可选用青霉素、头孢呋辛、头孢曲松、左氧氟沙星、莫西沙星等。肺炎链球菌疫苗接种是预防感染的有效手段。



肺炎链球菌在血琼脂平板上可见 α 溶血环，“脐窝状”菌落；肺炎链球菌革兰染色阳性，成双排列。

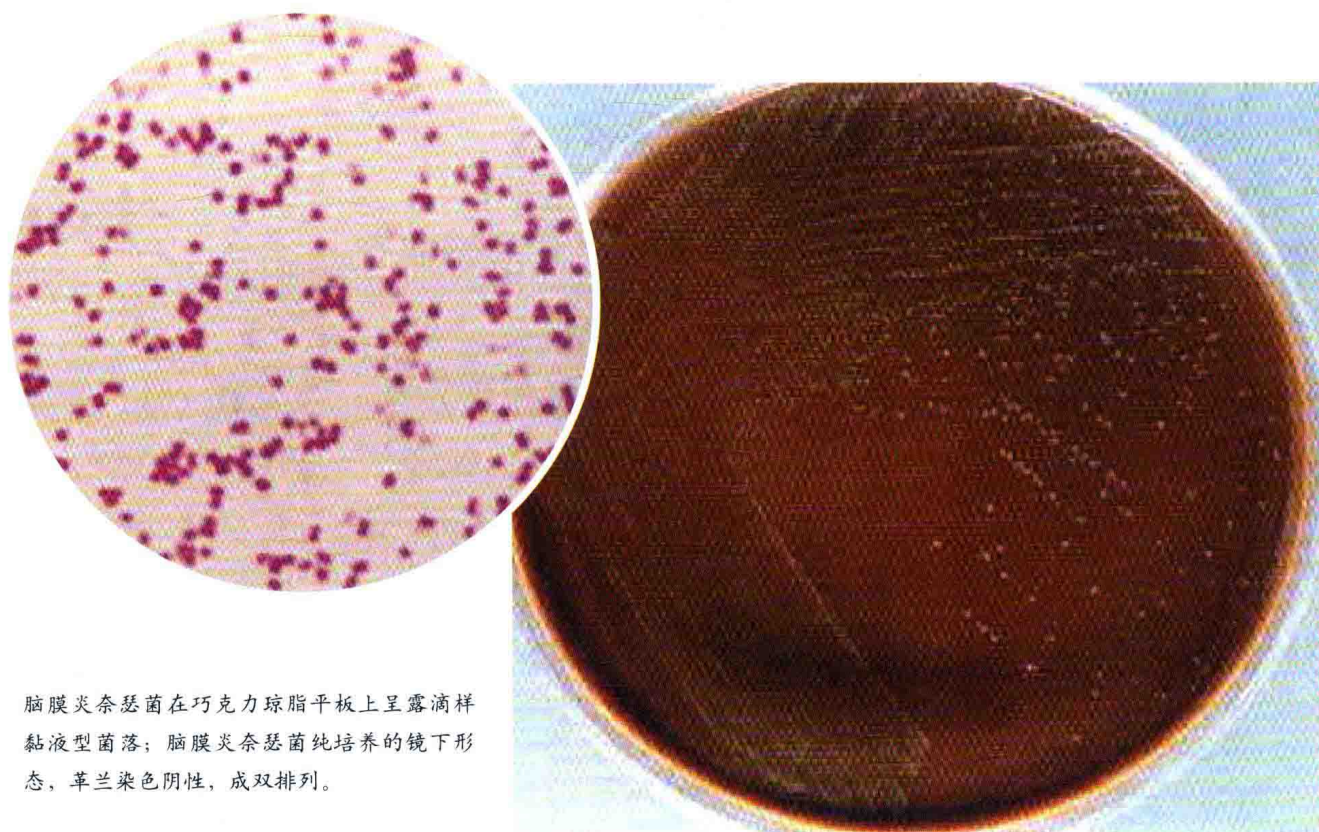
### 文献

1. 陈灏珠, 林果为, 王吉耀. 实用内科学, 第 14 版. 北京: 人民卫生出版社, 2013.
2. O'Brien KL, Wolfson LJ, Watt JP, et al. Burden of disease caused by *Streptococcus pneumoniae* in children younger than 5 years: globe estimates. *Lancet*, 2009, 374(9693): 893-902.
3. Kunwar R, Sidana N. Mass chemoprophylaxis in control of pneumococcal pneumonia outbreak in a military training centre. *Indian J Public Health*, 2015, 59(2): 109-114.
4. Gomez JC, Yamada M, Martin JB, et al. Mechanisms of interferon-γ production by neutrophils and its function during *Streptococcus pneumoniae* pneumonia. *Am J Respir Cell Mol Biol*, 2015, 52(3): 349-364.
5. Ho DK, Sawicki C, Grassly N. Antibiotic Resistance in *Streptococcus pneumoniae* after Azithromycin Distribution for Trachoma. *J Trop Med*, 2015, 917370.
6. Ahmadi K, Akya A, Numanpour B, et al. Frequency of *Streptococcus pneumoniae* infection in patients with suspected meningitis in Imam Reza Hospital of Kermanshah in the west of Iran. *Iran J Microbiol*, 2015, 7(1): 12-17.
7. Pettini E, Fiorino F, Cuppone AM, et al. Interferon-γ from Brain Leukocytes Enhances Meningitis by Type 4 *Streptococcus pneumoniae*. *Front Microbiol*, 2015, 6: 1340.
8. Li H, Zhao X, Wang J, et al. β-sitosterol interacts with pneumolysin to prevent *Streptococcus pneumoniae* infection. *Sci Rep*, 2015, 5: 17668.
9. Habets MN, Cremers AJ, Bos MP, et al. A novel quantitative PCR assay for the detection of *Streptococcus pneumoniae* using the competence regulator gene target comX. *J Med Microbiol*, 2015, doi: 10.1099/jmm.0.000204.

## 5. 脑膜炎奈瑟菌（脑膜炎球菌） *Neisseria meningitidis*

脑膜炎奈瑟菌属于奈瑟菌属，简称脑膜炎球菌。脑膜炎奈瑟菌为革兰染色阴性、常呈双排列、直径约为  $0.8\ \mu\text{m}$  的双球菌，单个菌体呈肾形。成双排列时，两个凹面相对。无鞭毛，不形成芽胞，有菌毛，新分离菌株有荚膜。专性需氧，营养要求高。最常用的培养基是巧克力琼脂培养基。初次分离培养时，需  $5\% \sim 10\%$   $\text{CO}_2$  气体。培养 48 小时后，脑膜炎奈瑟菌在培养基上形成圆形隆起、表面有光泽、透明或半透明、直径约  $1 \sim 5\ \text{mm}$  的露滴样黏液型菌落，无色素形成，血平板上无溶血现象。

流行性脑脊髓膜炎是由脑膜炎奈瑟菌引起的急性化脓性脑膜炎。本病遍及世界各国，呈流行性或散发性发作，尤以赤道以北的中部非洲国家为甚，该地带被称为“脑膜炎地带”。在我国，1896 年首次在武昌有检验证实的病例报道，此后在许多省市均有大小流行。本病有周期性流行的特点，我国在 1957 年、1967 年、1977 年均均有较大流行发生。从 1985 年为儿童普遍接种 A 群 Nm 多糖疫苗以后，发病率已明显降低。如今全国的发病率已降到 0.25/10 万以下。流行性脑脊髓膜炎的传染源是带菌者和流脑患者。脑膜炎奈瑟菌主要经咳嗽、打喷嚏借飞沫由呼吸道直接传播。主要临床表现是突发高热、剧烈头痛、频繁呕吐、皮肤黏膜瘀点、瘀斑及脑膜刺激征，严重者可有败血症休克和脑实质损坏，危及生命。抗菌药物包括：大剂量青霉素、三代头孢菌素、氯霉素、磺胺类药等。预防接种 A+C 群流脑多糖疫苗具有很高的保护率。



脑膜炎奈瑟菌在巧克力琼脂平板上呈露滴样黏液型菌落；脑膜炎奈瑟菌纯培养的镜下形态，革兰染色阴性，成双排列。

### 文献

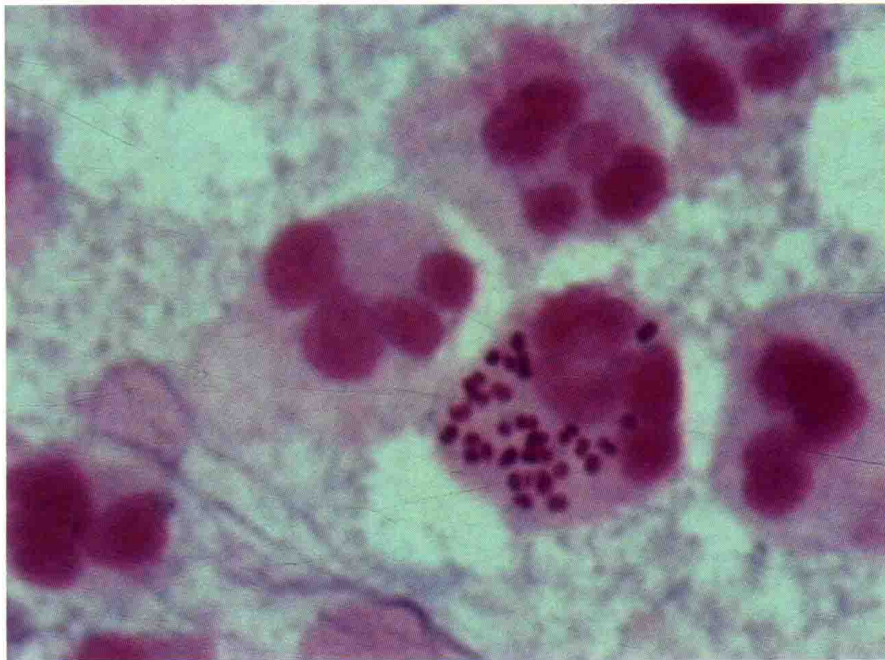
1. 马亦林, 李兰娟. 传染病学. 第 5 版. 上海: 上海科学技术出版社, 2011.
2. 罗明仪, 盛家琪, 王其南. 流行性脑脊髓膜炎 400 例临床分析. 中华传染病学杂志, 1984, 2(2): 218.
3. 李新武, 胡绪敬, 高立慧, 等. 我国不同流行周期脑膜炎奈瑟菌的亚型和流行病学意义. 中国公共卫生学报, 1991, 10(4): 211.
4. Shan X, Zhou H, Zhang J, et al. Application of multiple-locus variable number tandem repeat analysis to identify outbreak-associated *Neisseriameningitidis* serogroup C sequence type 4821 in China. PLoS One, 2015, 10(1): e0116422.
5. Antunes A, Golfieri G, Ferlicca F, et al. HexR controls glucose-responsive genes and central carbon metabolism in *Neisseria meningitidis*. J Bacteriol, 2015, pii: JB.00659-15.
6. Mustapha MM, Marsh JW, Krauland MG, et al. Genomic Epidemiology of Hypervirulent Serogroup W, ST-11 *Neisseria meningitidis*. EBioMedicine, 2015, 2(10): 1447-1455.
7. Konar M, Pajon R, Beernink PT. A meningococcal vaccine antigen engineered to increase thermal stability and stabilize protective epitopes. Proc Natl Acad Sci U S A, 2015, 112(48): 14823-14828.
8. Karachaliou A, Conlan AJ, Preziosi MP, et al. Modeling Long-term Vaccination Strategies With MenAfriVac in the African Meningitis Belt. Clin Infect Dis, 2015, 61 Suppl 5: S594-600.

## 6. 淋病奈瑟菌（淋球菌） *Neisseria gonorrhoeae*

淋病奈瑟菌属于奈瑟菌属，引起泌尿生殖系统的化脓性感染，俗称淋病，是常见的性传播疾病。淋病是一种古老的传染病，《黄帝内经·素问》中已有“膀胱不利为癃”的描述。17世纪 Boswell 曾记述了他本人患淋病的症状、治疗、重复感染和并发症的全过程，最终他死于此病。1728～1793年 John Hunter 将一名淋病患者的脓液接种到自己身上，以证实他认为可根据感染部位来区别疾病类型的设想，即淋病是发生在黏膜上，梅毒软下疳发生在皮肤上，结果由于合并感染淋病和梅毒，他最后死于梅毒主动脉炎。1879年 Neisser 从 35 例急性尿道炎、阴道炎及新生儿急性结膜炎患者的分泌物中发现双球菌，并相继被许多学者证实，因而淋病双球菌现称为奈瑟球菌。1882年 Leistikow 等在 37℃ 培养的血清动物胶上发现淋球菌生长。1885年 Bunn 等在人、牛或羊的凝固血清上培养淋病奈瑟菌获得成功，并接种健康人的尿道内也产生同样的症状，从而确立了淋病奈瑟菌是淋病病原体的结论。

淋病奈瑟菌为革兰阴性双球菌，菌体直径 0.6～1.5 μm，形似双肾或咖啡豆样，凹面相对，无芽胞，无动力，部分菌种形成荚膜。营养要求高，需在培养基中添加羊血、兔血或血清。需氧生长，初次分离培养时，还需提供 5%～10% 的 CO<sub>2</sub> 气体。血琼脂平板或巧克力平板上呈光滑、湿润、透明、不溶血的圆形灰蓝色菌落。

人类是淋病奈瑟菌的唯一宿主。淋病奈瑟菌主要通过性接触感染或分娩时通过产道感染新生儿。临床表现为尿频、尿痛、尿道流脓、宫颈脓性分泌物。治疗药物包括头孢曲松和大观霉素。青霉素、四环素和氟喹诺酮的耐药菌株比率很高，已不推荐使用。



分泌物涂片染色显示中性粒细胞内革兰阴性成双排列的淋病奈瑟菌。

### 文献

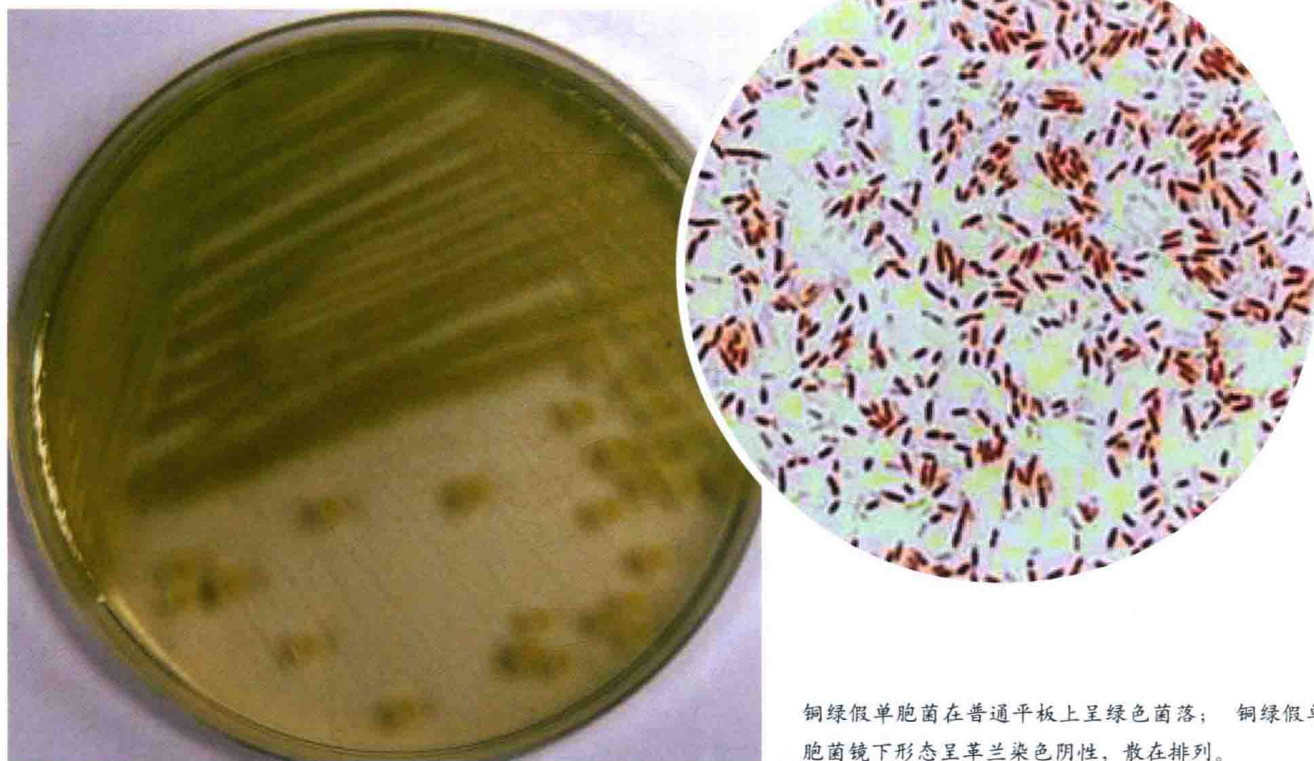
1. 马亦林, 李兰娟. 传染病学. 第5版. 上海: 上海科学技术出版社, 2011.
2. 彭文伟. 现代感染性和传染病学. 北京: 科学出版社, 2000.
3. Zughayer SM, Kandler JL, Balthazar JT, et al. Phosphoethanolamine Modification of *Neisseria gonorrhoeae* Lipid A Reduces Autophagy Flux in Macrophages. *PLoS One*, 2015, 10(12):e0144347.
4. Chow EP, Lee D, Tabrizi SN, et al. Detection of *Neisseria gonorrhoeae* in the pharynx and saliva: implications for gonorrhoea transmission. *Sex Transm Infect*, 2015, pii: sextrans-2015-052399.
5. Bharat A, Martin I, Zhanel GG, et al. In vitro potency and combination testing of antimicrobial agents against *Neisseria gonorrhoeae*. *J Infect Chemother*, 2015, pii: S1341-321X(15)00242-1.
6. Mlynarczyk-Bonikowska B, Kujawa M, Mlynarczyk G, et al. Susceptibility to ceftriaxone and occurrence of penicillinase plasmids in *Neisseria gonorrhoeae* strains isolated in Poland in 2012-2013. *Folia Microbiol (Praha)*, 2015, 11(23):383.
7. Stohl EA, Lenz JD, Dillard JP, et al. The gonococcal NlpD protein facilitates cell separation by activating peptidoglycan cleavage by AmiC. *J Bacteriol*, 2015, pii: JB.00540-15.
8. Buckley C, Trembizki E, Donovan B, et al. A real-time PCR assay for direct characterization of the *Neisseria gonorrhoeae* GyrA 91 locus associated with ciprofloxacin susceptibility. *J Antimicrob Chemother*, 2011, pii: dkv366.

## 7. 铜绿假单胞菌（绿脓杆菌） *Pseudomonas aeruginosa*

铜绿假单胞菌属于假单胞菌属，其引起感染的报道最早见于 19 世纪的文献，当时有医生发现绷带上出现蓝绿色变色现象并伴有特殊的气味。1869 年 Fordos 首次给出了这种变色的原因，他提取出了一种叫做绿脓菌素的蓝色晶状色素。1882 年 Gessard 分离出病原体，起初被命名为绿脓杆菌。1894 年 Williams 提供了首例绿脓杆菌感染的病例报告。1940 年 Haynes 描述了详细的铜绿假单胞菌的微生物学特点。到了 20 世纪 90 年代中期，铜绿假单胞菌备受关注，成为与烧伤及战争伤口感染有密切联系的病原体。

铜绿假单胞菌为革兰阴性、较细长的杆菌，直或微弯，散在排列，有端鞭毛或丛鞭毛。专性需氧，营养无特殊要求，可产生绿脓素等水溶性灰绿色色素，在血琼脂平板上可形成透明溶血环。

土壤、水、空气，正常人的皮肤、呼吸道和肠道等都有该菌存在。本菌为条件致病菌，是医院内感染的主要病原菌之一。免疫功能低下，或烧伤、外伤、手术后或气管切开、留置导尿管等操作后的患者易感染本菌。该菌可引起呼吸道、尿路、心内膜、消化道、中枢神经系统等部位的感染以及脓毒症。抗菌药物包括头孢他啶，头孢哌酮舒巴坦、亚胺培南、环丙沙星、阿米卡星等，临床发现的耐药菌株越来越多，常需抗生素联合应用。



铜绿假单胞菌在普通平板上呈绿色菌落；铜绿假单胞菌镜下形态呈革兰染色阴性，散在排列。

### 文献

1. Bennett JE, Dolin R, Blaser MJ, Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases. 8th ed. Philadelphia: Elsevier, 2015.
2. Villavicencio RT. The history of blue pus. J Am Coll Surg, 1998, 187: 212-216.
3. Rice SA, van den Akker B, Pomati F, et al. A risk assessment of *Pseudomonas aeruginosa* in swimming pools: a review. J Water Health, 2012, 10: 181-196.
4. Mishra M1, Ressler A2, Schlesinger LS, et al. Identification of OprF as a complement component C3 binding acceptor molecule on the surface of *Pseudomonas aeruginosa*. Infect Immun, 2015, 83(8): 3006-3014.
5. Ece G, Samlioglu P, Atalay S, et al. Evaluation of the in vitro colistin susceptibility of *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii* strains at a tertiary care centre in Western Turkey. Infez Med, 2014, 22(1): 36-40.
6. Kato K, Lillehoj EP, Kim KC. *Pseudomonas aeruginosa* stimulates tyrosine phosphorylation of and TLR5 association with the MUC1 cytoplasmic tail through EGFR activation. Inflamm Res, 2015, 12(8): 49.
7. Díez-Aguilar M, Martínez-García L, Cantón R, et al. In vitro susceptibility testing of fosfomycin in *Pseudomonas aeruginosa*, do we need a new standard for diffusion methods? Antimicrob Agents Chemother, 2015, pii: AAC.02237-02315.
8. Roemhild R, Barbosa C, Beardmore RE, et al. Temporal variation in antibiotic environments slows down resistance evolution in pathogenic *Pseudomonas aeruginosa*. Evol Appl, 2015, 8(10): 945-955.

## 8. 鲍曼不动杆菌 *Acinetobacter baumannii*

不动杆菌属细菌是一类不发酵类的革兰阴性杆菌，近年来通过 DNA 杂交技术将不动杆菌分为 32 种。其中 17 个已命名。不动杆菌广泛存在于自然界中，主要在水和土壤中；牛奶、奶制品、家禽和冷冻食品亦可检出本菌；从健康人体皮肤、唾液、咽部、眼、耳、呼吸道、泌尿道等部位可分离到本菌。该菌属中最常见的病原菌是鲍曼不动杆菌。

鲍曼不动杆菌为革兰阴性球杆菌，成双排列，无鞭毛，无动力，无芽胞。专性需氧菌，对营养要求一般，血琼脂培养基上培养 18 ~ 24 小时，可形成圆形、灰白色、光滑、边缘整齐直径 2 ~ 3 mm 的菌落。

鲍曼不动杆菌是条件致病菌，是医院感染的重要病原菌，其耐药性日益严重，对危重患者、CCU 及 ICU 中的患者威胁很大。主要引起呼吸道感染，也可引发血液感染、泌尿系感染、继发性脑膜炎、手术部位感染等。治疗上可根据药敏选用头孢哌酮舒巴坦、碳青霉烯类、氨基糖苷类、氟喹诺酮类、多黏菌素 B 或替加环素等。



鲍曼不动杆菌在血平板上呈灰白色、圆形菌落；鲍曼不动杆菌镜下形态呈革兰阴性球杆菌，成双排列。

### 文献

1. 马亦林, 李兰娟. 传染病学. 第 5 版. 上海: 上海科学技术出版社, 2011.
2. Peleg AY, Seifert H, Paterson DL. *Acinetobacter* Baumannii: emergency of a successful pathogen. *Clin Microbiology Reviews*, 2008, 21(3): 538-582.
3. Huang C, Long Q, Qian K, et al. Resistance and integron characterization of *Acinetobacter baumannii* in a teaching hospital in Chongqing, China. *New Microbes New Infect*, 2015, 8: 103-108.
4. Yoon EJ, Goussard S, Nemeš A, et al. Origin in *Acinetobacter gyllenbergii* and dissemination of aminoglycoside-modifying enzyme AAC(6')-Ih. *J Antimicrob Chemother*, 2015, pii: dkv390.
5. Kanamori H, Parobek CM, Weber DJ, et al. Next-Generation Sequencing and Comparative Analysis of Sequential Outbreaks Caused by Multidrug-Resistant *Acinetobacter baumannii* at a Large Academic Burn Center. *Antimicrob Agents Chemother*, 2015, pii: AAC.02014-15.
6. Konstantinidis T, Kambas K, Mitsios A, et al. Immunomodulatory role of Clarithromycin in *Acinetobacter baumannii* infection via Neutrophil Extracellular Traps formation. *Antimicrob Agents Chemother*, 2015, pii: AAC.02063-15.
7. Yasuhara T, Yamazaki Y, Kotake H, et al. Analysis of OXA23 and AmpC  $\beta$ -Lactamase Genes in Clinically Isolated Multidrug-Resistant *Acinetobacter baumannii* Clonal Complex 92. *Rinsho Byori*, 2015, 63(8): 913-916.
8. Korneev KV, Arbatsky NP, Molinaro A, et al. Structural Relationship of the Lipid A Acyl Groups to Activation of Murine Toll-Like Receptor 4 by Lipopolysaccharides from Pathogenic Strains of *Burkholderia mallei*, *Acinetobacter baumannii*, and *Pseudomonas aeruginosa*. *Front Immunol*, 2015, 6: 595.



## 9. 创伤弧菌 *Vibrio vulnificus*

创伤弧菌为革兰阴性菌，呈逗点状，单端极生鞭毛，无芽胞，该菌生长的最适条件为30℃，1%~2%NaCl，pH7.0，在TCBS(硫代硫酸盐柠檬酸盐胆盐蔗糖琼脂培养基)上呈凸面、平滑乳脂状的蓝绿色菌落。

创伤弧菌是普遍生活在海洋中的一种细菌，在全球分布。如果伤口暴露在含有这种细菌的海水中，创伤弧菌会在伤口上繁殖，可能引发溃烂，发展为蜂窝组织炎和肌肉发炎，甚至导致组织坏死、菌血症和原发性败血症，大约50%的菌血症患者或重症患者死亡。首例报道创伤弧菌感染死亡的几个病人，是在美国路易斯安那州和德克萨斯州卡特里娜飓风后出现的。因为感染的进展快速，常常需要在确诊之前就用适当的抗生素进行治疗。



创伤弧菌在TCBS上呈绿色菌落。

### 文献

1. Allos BM, Blaser MJ. *Campylobacter jejuni* and related species. In: Mandell GL, et al (editor). *Mandell, Douglas and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*, 7th ed. Philadelphia: Elsevier, 2010.
2. Neill MA, Carpenter CCJ. Other pathogenic vibrios. In: Mandell GL, et al (editors). *Mandell, Douglas and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*, 7th ed. Philadelphia: Elsevier, 2010.
3. Emamifar A, Asmussen Andreasen R, Skaarup Andersen N, et al. Septic arthritis and subsequent fatal septic shock caused by *Vibrio vulnificus* infection. *BMJ Case Rep*, 2015, doi: 10.1136/bcr-2015-212014.
4. Kim HJ, Cho JC. Genotypic Diversity and Population Structure of *Vibrio vulnificus* Strains Isolated in Taiwan and Korea as Determined by Multilocus Sequence Typing. *PLoS One*, 2015,10(11):e0142657.
5. Lee SJ, Jung YH, Ryu JM, et al. VvpE mediates the intestinal colonization of *Vibrio vulnificus* by the disruption of tight junctions. *Int J Med Microbiol*, 2015, pii: S1438-4221(15)30016-3.
6. Kotton Y, Soboh S, Bisharat N, et al. *Vibrio Vulnificus* Necrotizing Fasciitis Associated with Acupuncture. *Infect Dis Rep*, 2015,7(3):5901.
7. Elgaml A, Miyoshi S. Presence of Nitric Oxide-Sensing Systems in the Human Pathogen *Vibrio vulnificus*. *Biocontrol Sci*, 2015,20(3):199-203.
8. Kim YR, Lee SE, Kim JR, et al. Safety and vaccine efficacy of an attenuated *Vibrio vulnificus* strain with deletions in major cytotoxin genes. *FEMS Microbiol Lett*, 2015, doi: 10.1093/femsle/fnv169.