

非发酵革兰氏阴性杆菌 分类鉴定

杨晷伏 李蓉 主编



哈尔滨出版社

非发酵革兰氏阴性杆菌 分类鉴定

主 编

杨暑伏 李 蓉

副主编

金慧心 张丹莢 孔永生 吕树庆 张永德

编 写 者

(按章节顺序)

蔡妙英	杨暑伏	李 蓉	赵乃昕	姚振江
姚志兰	张敬东	吕树庆	张丹莢	孙雅芬
高霞	孙孔	孔永生	金慧心	张永德
黄明越	孔永生	赵古馨	赵古馨	赵向众
张 忠				

哈 尔 滨 出 版 社

(黑)新登字第 12 号

责任编辑 李毅男

非发酵革兰氏阴性杆菌分类鉴定

哈尔滨出版社出版

哈尔滨工业大学节能印刷厂印刷 哈尔滨出版社发行

32 开本 9.6 印张 191 千字

1995 年 3 月第 1 版 1995 年 3 月第 1 次印刷

印数 1—1000 册

ISBN 7-80557-812-51/R · 32 定价:15.80 元

序

随着微生物学理论和鉴定技术的进步,非发酵革兰氏阴性杆菌的种类逐年增多。事实表明,这一大类群细菌当中的许多种,在临床感染、医院内感染、药品和化妆品污染以及在动物、植物感染中占据重要地位,而我国却无一本这方面的专著以供微生物学检验工作者参考。面对这种新态势,杨暑伏主任医师、李蓉副教授及其同道涉猎大量国内外文献,联系工作实际,辛勤耕耘,撰写成《非发酵革兰氏阴性杆菌分类鉴定》一书,我认为是适宜的。

本书囊括《伯杰氏系统细菌学手册》(Vol. 1 1984)中的 12 个菌属和国际上已认定,在该手册出版前后新发现或重新描述的 16 个菌属。编者根据国外的研究状况,结合我国的实际情况,系统阐述了这些非发酵革兰氏阴性杆菌的分类、生物学特征、分布、与临床感染的关系、分离鉴定方法、药物敏感性试验及其检测技术等。该书的出版,对我国医疗、卫生防疫、医学院校、药品、检疫、兽医等部门微生物学检验工作有一定参考价值。

希望能通过这本书的出版,借以引起从事临床学、卫生学研究尤其是微生物学检验工作者对于非发酵革兰氏阴性杆菌检验工作的重视,为推动我国对非发酵革兰氏阴性杆菌感染的防治和微生物检验技术的进步起到应有的作用。

援书数言,以作弁首,盼早日付梓,以飨读者。

徐迪诚

于哈尔滨市预防医学研究所

1994 年 10 月

前 言

非发酵细菌即氧化分解或不分解碳水化合物的一类细菌,也称氧化型细菌,其代谢方式为呼吸型。

非发酵细菌数量庞大,有致病菌、条件致病菌和人、动物的常居菌,临床与环境中共存,分布极广。由于常见感染性疾患逐步得到控制和抗生素的大量、广泛应用,此类细菌引起的感染和污染逐年增加;除此以外,非发酵细菌多数对抗生素耐药,临床常用的抗感染治疗难以显效。

本书介绍了常见非发酵革兰氏阴性杆菌的最新分类和鉴定进展,及其分布、致病性、药物敏感性和检验方法,内容包括《伯杰氏系统细菌学手册》(Vol. 1 1984)出版前及出版后近十年(截止至 1993 年)来国际新认定的菌属(种),共 28 个菌属,约 147 个种(群)。

编写本书的目的,旨在为国内医学微生物学工作者和卫生微生物学工作者从事非发酵细菌的研究工作及为细菌检验的质量控制标准提供可借鉴参考的资料,借以推动该项研究向前发展,以适应当前细菌性感染和污染的新形势。

本书编写者虽从事本项工作及研究多年,但由于此类细菌的研究进展较快,书中难免出现不当或疏漏之处,敬请同道多多给以指教。

在编写此书过程中,中国科学院微生物学研究所的蔡妙英研究员、山东潍坊医学院的赵乃昕教授和哈尔滨医科大学附属第一医院的赵占春主任医师在百忙中欣然应邀,为本书撰写力作,又,承蒙哈尔滨市预防医学研究所徐迪诚主任医师为本书作序,在此一并深表谢意。

杨 暑 伏 李 蓉

1994 年 10 月于哈尔滨

目 录

第一章 新陈代谢与分类.....	(1)
第一节 定义和范围.....	(1)
第二节 代谢途径和呼吸链.....	(2)
第三节 属(种)分类位置的变迁.....	(3)
第四节 常见菌的检索系统.....	(7)
第五节 分布与致病性	(15)
第二章 最新确立的菌属(种)	(18)
第一节 人苍白杆菌 (<i>Ochrobacterium anthropi</i>) ...	(18)
第二节 嗜热黄杆菌 (<i>Flavobacterium thalophilum</i>)...	(19)
第三节 鞘氨醇杆菌属 (<i>Sphingobacterium</i>)	(20)
第四节 寡源菌属 (<i>Oligella</i>)	(30)
第五节 威克斯氏菌属 (<i>Weeksella</i>)	(32)
第六节 萨顿氏菌属 (<i>Suttonella</i>).....	(34)
第七节 伯克氏菌属 (<i>Burkholderia</i>).....	(39)
第八节 鞘脂单胞菌属 (<i>Sphingomonas</i>)	(42)
第九节 食酸菌属 (<i>Acidovorax</i>)	(48)
第十节 寡食单胞菌属 (<i>Stenotrophomonas</i>)	(52)

第十一节 与假单胞菌有关的其它 7 个新菌属 ... (54)

第三章 常见的菌属 (57)

第一节 假单胞菌属 (*Pseudomonas*) (57)

一、形态染色特征 (60)

二、培养特征 (61)

三、生理生化特征 (63)

四、种的描述和主要特征 (66)

(一) 铜绿假单胞菌 (*P. aeruginosa*) (66)

(二) 荧光假单胞菌 (*P. fluorescens*) (71)

(三) 恶臭假单胞菌 (*P. putida*) (74)

(四) 施氏假单胞菌 (*P. stutzeri*) (74)

(五) 门多萨假单胞菌 (*P. mendocina*) (76)

(六) 产碱假单胞菌 (*P. alcaligenes*) (77)

(七) 类产碱假单胞菌 (*P. pseudoalcaligenes*) (77)

(八) 类鼻疽假单胞菌 (*P. pseudomallei*) (78)

(九) 鼻疽假单胞菌 (*P. mallei*) (79)

(十) 洋葱假单胞菌 (*P. cepacia*) (83)

(十一) 唐菖蒲假单胞菌 (*P. gladioli*) (85)

(十二) 皮氏假单胞菌 (*P. pickettii*) (87)

(十三) 椰毒假单胞菌 (*P. cocovenenans*) (87)

(十四) 食酸假单胞菌 (*P. acidovorans*) (89)

(十五) 睾酮假单胞菌 (*P. testosteroni*) (93)

(十六) 敏捷假单胞菌 (*P. facilis*) (94)

德氏假单胞菌 (*P. delafieldii*) (94)

(十七) 缺陷假单胞菌 (*P. diminuta*) (95)

泡囊假单胞菌 (<i>P. vesicularis</i>)	(95)
(十八)嗜中温假单胞菌 (<i>P. mesophilica</i>)	(96)
(十九)少动假单胞菌 (<i>P. paucimobilis</i>)	(97)
(二十)假单胞菌群 Ve-1 和 Ve-2	(98)
五、分布、临床感染与耐药性	(99)
第二节 黄单胞菌属 (<i>Xanthomonas</i>)	(102)
一、形态染色特征	(102)
二、培养特征	(103)
三、生理生化特征	(105)
四、种的描述和主要特征	(105)
(一)野油菜黄单胞菌 (<i>X. campestris</i>)	(105)
(二)草莓黄单胞菌 (<i>X. fragariae</i>)	(108)
(三)条纹黄单胞菌 (<i>X. albilineans</i>)	(108)
(四)地毯草黄单胞菌 (<i>X. axonopodis</i>)	(108)
(五)葡萄黄单胞菌 (<i>X. ampelina</i>)	(109)
(六)杨树黄单胞菌 (<i>X. populi</i>)	(109)
(七)嗜麦芽黄单胞菌 (<i>X. maltophilia</i>)	(109)
五、分布、临床感染与耐药性	(110)
第三节 土壤杆菌属 (<i>Agrobacterium</i>)	(112)
一、形态染色特征	(112)
二、培养特征	(113)
三、生理生化特征	(114)
四、种的描述和主要特征	(117)
(一)根癌土壤杆菌 (<i>A. tumefaciens</i>)	(117)
(二)放射形土壤杆菌 (<i>A. radiobacter</i>)	(118)
(三)发根土壤杆菌 (<i>A. rhizogenes</i>)	(119)

(五) 苯丙酮酸莫拉氏菌 [<i>M. (M.) phenylpyruvica</i>]	
.....	(140)
(六) 奥斯陆莫拉氏菌 [<i>M. (M.) osloensis</i>]	... (140)
(七) 粘膜炎布拉汉氏菌 [<i>M. (B.) catarrhalis</i>]	
.....	(141)
(八) 豚鼠布拉汉氏菌 [<i>M. (B.) caviae</i>]	 (142)
(九) 绵羊布拉汉氏菌 [<i>M. (B.) ovis</i>]	 (142)
(十) 兔布拉汉氏菌 [<i>M. (B.) cuniculi</i>]	 (142)
(十一) 分类位置不定的种(群)	 (143)
五、分布、临床感染与耐药性	 (143)
第六节 不动杆菌属 (<i>Acinetobacter</i>)	 (145)
一、形态染色特征	 (146)
二、培养特征	 (146)
三、生理生化特征	 (147)
四、种的描述和主要特征	 (147)
(一) 乙酸钙不动杆菌 (<i>A. calcoaceticus</i>)	 (149)
五、分布、临床感染与耐药性	 (151)
第七节 金氏菌属 (<i>Kingella</i>)	 (154)
一、形态染色特征	 (155)
二、培养特征	 (155)
三、生理生化特征	 (156)
四、种的描述和主要特征	 (156)
(一) 金氏金氏菌 (<i>K. kingae</i>)	 (156)
(二) 产吲哚金氏菌 (<i>K. indologenes</i>)	 (160)
(三) 无硝金氏菌 (<i>K. denitrificans</i>)	 (161)
五、分布、临床感染与耐药性	 (161)

第八节 交替单胞菌属 (<i>Alleromonas</i>)	(162)
一、形态染色特征	(163)
二、培养特征	(163)
三、生理生化特征	(164)
四、种的描述和主要特征	(165)
(一) 麦氏交替单胞菌 (<i>A. macleodii</i>)	(165)
(二) 盐漂游交替单胞菌 (<i>A. haloplanktis</i>) ...	(165)
(三) 埃氏交替单胞菌 (<i>A. espejiana</i>)	(169)
(四) 水蛹交替单胞菌 (<i>A. undina</i>)	(170)
(五) 羽田氏交替单胞菌 (<i>A. hanedai</i>)	(170)
(六) 红色交替单胞菌 (<i>A. rubra</i>)	(171)
(七) 藤黄紫交替单胞菌 (<i>A. luteoviolacea</i>) ...	(171)
(八) 柠檬交替单胞菌 (<i>A. citrea</i>)	(172)
(九) 橙色交替单胞菌 (<i>A. aurantia</i>)	(172)
(十) 普通交替单胞菌 (<i>A. communis</i>)	(172)
(十一) 漫游交替单胞菌 (<i>A. vaga</i>)	(173)
(十二) 科氏交替单胞菌 (<i>A. colwelliana</i>)	(173)
(十三) 腐败交替单胞菌 (<i>A. putrefaciens</i>) ...	(174)
五、分布、临床感染与耐药性	(174)
第九节 黄杆菌属 (<i>Flavobacterium</i>)	(176)
一、形态染色特征	(177)
二、培养特征	(178)
三、生理生化特征	(179)
四、种的描述和主要特征	(185)
(一) 水生黄杆菌 (<i>F. aquatile</i>)	(185)
(二) 短黄杆菌 (<i>F. breve</i>)	(186)

(三)大比目鱼黄杆菌 (<i>F. balustinum</i>)	(186)
(四)脑膜炎血毒性黄杆菌 (<i>F. meningosepticum</i>)	(187)
(五)气味黄杆菌 (<i>F. odoratum</i>)	(187)
(六)产吲哚黄杆菌 (<i>F. indologenes</i>)	(188)
(七)粘黄杆菌 (<i>F. gleum</i>)	(189)
(八)黄杆菌群 I b (<i>F. group I b</i>)	(190)
(九)类黄杆菌 (<i>Flavobacterium-like Bacteria</i>) ...	(190)
五、分布、临床感染与耐药性	(191)
第十节 产碱菌属 (<i>Alcaligenes</i>)	(193)
一、形态染色特征	(194)
二、培养特征	(194)
三、生理生化特征	(195)
四、种的描述和主要特征	(195)
(一)鼻产碱菌 (<i>A. faecalis</i>)	(195)
(二)无硝产碱菌 (<i>A. denitrificans</i>)	(199)
(三)皮氏产碱菌 (<i>A. piechaudii</i>)	(200)
(四)位置不确定的 9 个种	(200)
五、分布、临床感染与耐药性	(202)
第十一节 紫色杆菌属 (<i>Janthinobacterium</i>)	(203)
一、形态染色特征	(204)
二、培养特征	(204)
三、生理生化特征	(205)
四、种的描述和主要特征	(206)
(一)蓝黑紫色杆菌 (<i>J. lividum</i>)	(206)
(二)其它分类位置不定的细菌	(206)

五、分布、临床感染与耐药性·····	(208)
第十二节 博德特氏菌属 (<i>Bordetella</i>) ·····	(210)
一、形态染色特征 ·····	(210)
二、培养特征 ·····	(211)
三、生理生化特征 ·····	(213)
四、种的描述和主要特征 ·····	(216)
(一)百日咳博德特氏菌 (<i>B. pertussis</i>) ·····	(216)
(二)副百日咳博德特氏菌 (<i>B. parapertussis</i>) ·····	(218)
(三)支气管炎博德特氏菌 (<i>B. bronchiseptica</i>) ·····	(219)
(四)类支气管炎博德特氏菌 (<i>B. bronchiseptica-like</i>) ·····	(221)
五、分布、临床感染与耐药性·····	(221)
第四章 实用方法和技术·····	(223)
第一节 染色技术·····	(223)
第二节 培养特征检查·····	(229)
第三节 生理生化特征检查技术·····	(233)
一、生化特征检查技术 ·····	(233)
(一)氧化酶试验·····	(233)
(二)触酶(过氧化氢酶)试验·····	(234)
(三)运动性试验·····	(234)
(四)O—F(糖代谢类型)试验 ·····	(235)
(五)糖醇氧化试验·····	(236)
(六)葡萄糖酸盐氧化试验·····	(237)

(七) 乙酸盐氧化试验	(238)
(八) V-P(乙酰甲基甲醇)试验	(238)
(九) H_2S 产生试验	(239)
(十) 吲哚试验	(239)
(十一) 3-酮基乳糖产生试验	(240)
(十二) 果聚糖生成试验	(241)
(十三) 几丁质分解试验	(241)
(十四) 吐温水解试验	(242)
(十五) 淀粉水解试验	(242)
(十六) 纤维素水解试验	(242)
(十七) 七叶灵水解试验	(243)
(十八) 明胶水解试验	(244)
(十九) 氨基酸脱羧酶试验	(244)
(二十) 精氨酸双水解酶试验	(245)
(二十一) 苯丙氨酸脱氨酶试验	(245)
(二十二) 2,3-丁二醇脱氢酶试验	(246)
(二十三) 卵磷脂酶试验	(247)
(二十四) ONPG 酶试验	(247)
(二十五) DNA 酶试验	(248)
(二十六) 尿素酶试验	(249)
(二十七) 硝酸盐还原试验	(249)
(二十八) 厌氧硝酸盐产气试验	(250)
(二十九) 石蕊牛奶试验	(250)
二、生理特征检查技术	(251)
(一) 碳源利用试验	(251)
(二) 柠檬酸盐利用试验	(252)

(三)丙二酸盐利用试验·····	(253)
(四)无机氮源利用试验·····	(254)
(五)氯化钾生长试验·····	(255)
(六)耐盐性试验·····	(255)
(七)选择性培养基生长试验·····	(256)
第四节 临床常见菌的鉴定·····	(258)
一、细菌的分离培养·····	(258)
二、系统鉴定方法·····	(259)
三、编码鉴定方法·····	(275)
第五节 细菌对抗菌药物敏感度试验·····	(279)
一、敏感度划分依据和分段·····	(279)
二、试验药物选择和分组·····	(280)
三、抗菌药物原液制备和贮存·····	(280)
四、琼脂平板稀释法·····	(282)
五、微量肉汤稀释法·····	(284)
六、扩散法·····	(286)
七、附录·····	(303)

第一章 新陈代谢与分类

第一节 定义和范围

新陈代谢(*metabolism*)是生命活动的基本特征之一。包括体内进行的化学反应的总和。当底物进入菌体后,引发一系列的化学变化,这些化学变化序列也称之为代谢途径。

新陈代谢包括两个方面,同化作用(*assimilation*)和异化作用(*dissimilation*)两大类。前者将吸收的营养物合成菌体成分,合成时需要能量。后者将菌体或培养基中各种物质分解,生成能量和各种代谢产物。二者不是孤立进行,而是密切配合,同时可交互发生。细菌的代谢变化主要是生物化学反应,受一系列酶的控制。

细菌的代谢主要有两大途径,一是氧化代谢(也称呼吸型代谢, *Respiration*),另一是无氧代谢(也称发酵型代谢, *Fermentation*)。本书涉及的非发酵菌归呼吸代谢。因此,在此专述有氧代谢。

有氧代谢指细菌在有氧条件下进行氧化,需要氧分子的参与。其底物的氢,通过一系列的受氢体转移,将氢传给分子氧,以完成氧化过程。

第二节 代谢途径和呼吸链

一些大分子物质如蛋白质、多糖和脂类,先在细胞外经细胞分泌的胞外酶(蛋白酶、糖化酶、脂酶)分解为氨基酸(或多肽)、脂肪酸、单糖等,后才渗入细菌细胞。营养物质渗入后,一是用于产生能量,是合成细胞物质和其它生命活动所需的动力;二是作为合成细菌多种结构成分和辅酶的基础物质。

糖酵解途径(*Embden-Meyerhof-Parndt pathway, EMP*)是以葡萄糖到丙酮酸的过程,这个过程在氧化菌群和发酵菌群是一样的。

三羧酸循环:在丙酮酸以后的途径,氧化菌和发酵菌是不同的。在氧化菌群,典型的呼吸途径是丙酮酸转化成乙酰辅酶A,由它转入三羧酸循环。每个丙酮酸分子通过三羧酸循环后,可形成4个NADP(还原型烟酰胺腺嘌呤二核苷酸)和1个FAD(黄素腺嘌呤二核苷酸),这些还原状态的分子在继续呼吸时被重新氧化。重新氧化是通过电子传递系统,这个系统称之为电子传递链或呼吸链。细菌呼吸链位于细胞膜上,一般是由细胞色素(含铁蛋白质)、醌和其它组成。不同种的菌群,呼吸链的性质不同,依此可作为鉴别的特征。

呼吸链可提供细胞生长发育所需要的能量。能量最初转为高能中间产物——ATP(三磷酸腺苷),ATP是由ADP(二磷酸腺苷)和无机磷形成的,该途径为氧化磷酸化。高能中间产物可直接提供细胞活动所需要的能量,例如鞭毛运动,穿过细胞膜的物质交流和离子交换。

(蔡妙英)