
革兰氏阴性杆菌编码鉴定手册

肠杆菌科与不发酵菌

主编 徐迪诚 马俊才 郭长胜

主审 刘秉阳

黑龙江科学技术出版社



封面设计：刘连生

ISBN 7-5388-3253-X



9 787538 832532 >

ISBN 7-5388-3253-X

R · 661 全套定价：147.00 元

Y 58.6051073

03

51

革兰氏阴性杆菌编码鉴定手册

肠杆菌科与不发酵菌

主编 徐迪诚 马俊才 郭长胜

主审 刘秉阳

黑龙江科学技术出版社

中国·哈尔滨

责任编辑 常 虹

封面设计 刘连生

革兰氏阴性杆菌编码鉴定手册

GELANSHI YINXIN GANJUN BIANMA JIANDING SHOU CHE

肠杆菌科与不发酵菌

CHANGGANJUN KE YU BUFAJIAOJUN

主编 徐迪诚 马俊才 郭长胜

主审 刘秉阳

出 版 黑龙江科学技术出版社

(150001 哈尔滨市南岗区建设街 41 号)

电话 (0451)3642106 电传 3642143(发行部)

印 刷 地矿部黑龙江测绘印制中心

发 行 黑龙江科学技术出版社出版发行

开 本 787 × 1092 1/16

印 张 15

字 数 300 000

版 次 1997 年 12 月第 1 版·1997 年 12 月第 1 次印刷

印 数 1 - 1 000 册

书 号 ISBN 7-5388-3253 -X/R·661

全套定价 147.00 元

主 编 徐迪诚 马俊才 郭长胜
副主编 赵玉峰 韩桂荣 朱卫国 郭薇媛
主 审 刘秉阳

编 者 (按姓名拼音顺序排列)

安慧敏 哈尔滨市卫生防疫站
郭薇媛 哈尔滨医科大学第二附属医院
郭长胜 辽宁省卫生防疫站
宫晶华 黑龙江省阿城市人民医院
韩桂荣 沈阳市皇姑区卫生防疫站
韩香云 黑龙江省国营农场总局总医院
胡亚若 国际科技数据委员会(CODATA)中国委员会
马俊才 中国科学院微生物研究所
齐左臣 黑龙江省临床检验中心
徐迪诚 哈尔滨市预防医学研究所
徐 钧 哈尔滨市海峡公司医药科技开发部
徐春仙 黑龙江省齐齐哈尔市第一医院
杨 芃 哈尔滨铁路中心卫生防疫站
张建中 中国科学院科学数据库
张庆五 上海安图医院
赵玉峰 中国科学院微生物研究所
赵 革 美国佛罗里达大学
朱卫国 黑龙江省武警总医院

主 编 单 位

中国科学院微生物研究所

辽宁省卫生防疫站

哈尔滨市海峡公司医药科技开发部

中国科学院科学数据库

国际科技数据委员会(CODATA)中国委员会

序 言

随着科学技术近 20 年来的飞速发展和进步,电子计算机应用于微生物学领域中日益广泛。借助生物信息编码鉴定微生物的新方法,为医学微生物检验和鉴定微生物提供了简易、科学的方法。目前,在细菌等微生物的鉴定工作中,编码鉴定在先进国家已实现了商品化,根据不同生物性状,形成独特的不同鉴定系统。如 API、MINITEK 等。这些制品体积小,方便使用,且质量符合标准化要求,防止误差,质量稳定,深受微生物检验工作者欢迎。我国哈尔滨市预防医学研究所徐迪诚教授等为了使国内更多微生物检验工作者掌握革兰氏阴性杆菌四位编码鉴定法,从而提高临床感染、医院内感染和防疫 检验质量,达到标准化的目的,在中国科学院微生物研究所的支持协作下,对他们 80 年代初期在国内首先编印的《医学革兰氏阴性杆菌编码鉴定指南》一书重新修改增订,在考核验证并参考了国内外最新研究成果的基础上,将成果纳入中国科学院科学数据库并得到国际科学数据委员会支持公开出版发行,这一项工作的完成和出版,不仅为全国医疗、卫生、商检、科研和教学单位的微生物实验室提供了一套简易可行的关于革兰氏阴性杆菌可靠鉴定方法,并且可促进我国细菌检验工作的质量全面提高,使之规范化并与国际通用标准接轨,作者将以本书编辑、出版的完成庆祝香港回归祖国和党的十五大的胜利召开。我以十分欣喜的心情为这一具有重要意义工作的完成聊书数语,以表祝贺之忱。

刘秉阳
中国预防医学科学院
流行病学微生物学研究所
1997 年 12 月

前 言

革兰氏阴性杆菌四位编码鉴定法是 1983 年获黑龙江省暨哈尔滨市科技进步奖的一项科研成果。多年来,通过多次举办培训班,这一项实用技术已经在全国各省市的医疗、预防、商检、科研及教学等单位推广应用,深受好评。

近年来,鉴于细菌分类不断发生变化,临床上发现一些新种,有些种对抗生素的耐药性日益增强,有些试验技术也需要改进,加之,我们收到许多单位来信,要求提供这方面的资料,因此,在中国科学院微生物研究所大力支持下,遂组织力量将 1981 年内部印刷的《医学革兰氏阴性杆菌编码鉴定指南》在考核验证并参考了国内外最新研究成果的基础上重新修改出版。

我们愿以出版此书为契机,加强与各有关单位之间的学术交流,使更多的微生物检验工作者掌握革兰氏阴性杆菌四位编码鉴定法,不断提高临床感染与医院内感染的检测质量,为我国的临床微生物鉴定技术进步和实现标准化而共同努力。

在本书改订重编过程中,承中国预防医学科学院流行病学微生物学研究所刘秉阳教授的热情鼓励和指导,以及中国科学院微生物研究所与中国科学数据库领导的关怀,并且在出版经费方面给予资助,在此一并表示衷心感谢!

限于作者的水平,本书的缺点或错误在所难免。恳切希望读者能随时与徐迪诚(150010,哈尔滨市道里红霞街,哈尔滨市预防医学研究所)、马俊才(100080,北京市海淀区中关村北一条,中国科学院微生物研究所)直接联系。欢迎提出宝贵意见和建议,以便继续修订,不断充实和完善。

欣逢盛世,物换星移迎新春。我们愿以此书献给 1997 年香港回归祖国和党的十五大胜利召开。

编者

1997 年 12 月

目 录

第一章 绪论.....	(1)
第二章 本手册包括的细菌名称.....	(3)
第三章 培养基与培养检查条件.....	(9)
第四章 四位编码鉴定系列培养基的使用方法	(13)
第五章 肠杆菌科及类似菌的鉴定	(17)
第六章 不发酵葡萄糖革兰氏阴性杆菌及类似菌的鉴定	(89)
附录一 编码检索表以外革兰氏阴性杆菌的鉴定.....	(113)
附录二 革兰氏阴性菌鉴定到属的简便方法.....	(125)
附录三 霍乱病原学、血清学检查及 O ₁ 群霍乱弧菌的鉴定和分型	(131)
附录四 标本涂片检查的临床意义.....	(137)
参考文献.....	(143)

第一章 绪 论

80年代以来,随着电子计算机技术的飞速发展和进步,电子计算机在微生物学领域中的应用日益广泛。70年代中期,科学技术发达国家不仅研制出微生物自动鉴定专用机,并相继推出借助生物信息编码鉴定微生物的新方法。这一项技术的革新,为医学微生物检验提供了简易、科学的鉴定程序,遂独辟蹊径,自成系列。目前,在微生物鉴定工作中编码鉴定已实现了商品化,装置类形各异,形成独特的不同鉴定系统,并向着省力、简便和迅速的目标迈进。

在简易装置中,用于革兰氏阳性球菌的主要有:API staph、API strep、ID SP-18、Minitex Gram positive cocci等;用于革兰氏阴性杆菌的主要有:OXI/FERM Tube II、YY system、PAI-20E、API-20NE、API-RapiD 20E、Minitex Enterics III、Pile Tube NO1、Pile Tube NO2等;用于厌氧菌的主要有:API 20A、Rapid ANA、APIAn-Ident、Minitex Anaerobes等。此外,尚有专供研究细菌对糖的发酵、氧化和同化能力以及细菌具有酶谱的50 CHE、50 CHB、50 CHL等。由于上述制品的体积小,便于携带和保存,质量符合标准化要求,能够防止和减少许多人为的操作误差,加之使用方便,质量稳定,深受广大微生物检验工作者青睐。

我国的医学临床微生物实验室,从临床感染、医院内感染以及食物中毒标本中检出革兰氏阴性杆菌的频度最大,鉴定这一大类细菌往往需要检查多项生物学特征。这是一项比较繁杂的工作,对于实践经验不多的微生物工作者来说,的确是一个困难,即便采用双歧检索法鉴定,往往也要花费较多时间,在一定程度上因为对微生物分类学理论掌握不够,尤其是实践经验不足,常常不了了之,得不出满意结果,不能适应当前的工作需要。

多年来,我们不断探求解决这一困惑微生物检验工作者的课题,从学习、引进先进国家的微生物编码鉴定技术当中终于找出了解决办法。1982年披露的“医学革兰氏阴性杆菌编码鉴定法的建立和应用研究”就是在联系实际为我所用的指导思想下完成的。那时,编著的《医学革兰氏阴性杆菌编码鉴定指南》,15年来曾多次印刷,为全国各医疗、卫生、商检、科研及教学单位的微生物实验室提供了一套简易可行的革兰氏阴性杆菌鉴定方法,深受同行瞩目。

本书提出的“革兰氏阴性杆菌鉴定法”,是从众多的生理生化鉴定用表型特征中,基于优化理论确定了用于肠杆菌科及类似菌鉴定的试验,包括:尿素、IPA、硫化氢、葡萄糖产气、乳糖、赖氨酸、鸟氨酸、运动性、靛基质、西蒙氏柠檬酸盐、V-P、DAN酶等12项;用于鉴定不发酵葡萄糖革兰氏阴性杆菌的试验包括:O-F试验(厌氧与需氧)、氧化酶、柠檬酸盐(西蒙氏)、麦芽糖、精氨酸、甘露醇、木糖、硝酸盐、DNA酶、乙酰胺酶等11项。然后,利用上述特征组成革兰氏阴性杆菌鉴定的简易综合判定法。

这一综合判定法的要点是:鉴定肠杆菌科及类似菌时,不包括O-F和氧化酶这两项的基本特征,只使用12个特征,按文献数据利用电子计算机求出每一种细菌的不同特征、不同组合的可能性;对于不发酵革兰氏阴性杆菌也按同样的方法计算得出,从而使试验结果数值化后与细菌编码直接核对,便于判定。

对于编码检索表以外的临床常见革兰氏阴性杆菌的鉴定,在本手册的附录一中做扼要介绍。附录二是作者在实际工作中常用的鉴定未知革兰氏阴性菌到属的简易方法。对于临床上不进行培养检查,单从标本涂片染色镜检就能鉴定的细菌,综述于附录四中。这些从实践中初步总结归纳出的经验和体会,如能供读者在临床微生物鉴定工作中参考使用,是作者们的莫大欣慰。

第二章 本手册包括的细菌名称

在这本手册中,可鉴定的细菌包括肠杆菌科及类似菌的 19 个菌属,含 41 个种。不发酵葡萄糖革兰氏阴性杆菌及类似菌的 13 个菌属,含 34 个种。共计 32 个菌属 75 个种的 2300 多个编码。

各分类单元的名称及其同义词如表 2-1 及表 2-2 所列。

表 2-1 肠杆菌科及类似菌的分类单元名称(包括的种及同义词)

菌属名称	记载的菌名	同 义 词
柠檬酸杆菌属 (Citrobacter)	无丙二酸柠檬酸杆菌 (<i>C. amalonaticus</i>) 差别柠檬酸杆菌 (<i>C. diversus</i>) 弗氏柠檬酸杆菌 (<i>C. freundii</i>)	
爱德华氏菌属 (<i>Edwardsiella</i>)	迟钝爱德华氏菌 (<i>E. tarda</i>)	
肠杆菌属 (<i>Enterobacter</i>)	成团肠杆菌 (<i>E. agglomerans</i>) 阴沟肠杆菌 (<i>E. cloacae</i>) 日勾维肠杆菌 (<i>E. gergoviae</i>) 阪崎肠杆菌 (<i>E. sakazakii</i>) 产气肠杆菌 (<i>E. aerogenes</i>)	成团泛菌 (<i>Pantoea agglomerans</i>)
埃希氏菌属 (<i>Escherichia</i>)	大肠埃希氏菌 (<i>E. coli</i>)	
爱文氏菌属 (<i>Ewingella</i>)	美洲爱文氏菌 (<i>E. americana</i>)	
哈夫尼菌属 (<i>Hafnia</i>)	蜂房哈夫尼菌 (<i>H. alvei</i>)	
克雷伯氏菌属 (<i>Klebsiella</i>)	臭鼻克雷伯氏菌 (<i>K. ozaenae</i>)	肺炎克雷伯氏菌臭鼻 亚种 (<i>K. pneumoniae</i> subsp. <i>ozaenae</i>)

菌属名称	记载的菌名	同义词
	产酸克雷伯氏菌 (<i>K. oxytoca</i>)	
	肺炎克雷伯氏菌 (<i>K. pneumoniae</i>)	肺炎克雷伯氏菌肺炎 亚种 (<i>K. pneumoniae</i> subsp. <i>pneumoniae</i>)
	鼻硬结克雷伯氏菌 (<i>K. rhinoscleromatis</i>)	肺炎克雷伯氏菌鼻硬结 亚种 (<i>K. pneumoniae</i> subsp. <i>rhinoscleromatis</i>)
克吕沃尔氏菌属 (<i>Kluyvera</i>)	抗坏血酸克吕沃尔氏菌 (<i>K. ascorbata</i>)	
	栖冷克吕沃尔氏菌 (<i>K. cryocrescens</i>)	
摩根氏菌属 (<i>Morganella</i>)	摩氏摩根氏菌 (<i>M. morganii</i>)	摩根氏变形菌 (<i>Protus morganii</i>)
变形菌属 (<i>Proteus</i>)	奇异变形菌 (<i>P. mirabilis</i>)	
	彭氏变形菌 (<i>P. penneri</i>)	
	普通变形菌 (<i>P. vulgaris</i>)	
普罗威登斯菌属 (<i>Providencia</i>)	产碱普罗威登斯菌 (<i>P. alcalifaciens</i>)	无恒普罗威登斯菌 (<i>P. inconstans</i>)
	雷氏普罗威登斯菌 (<i>P. rettgeri</i>)	雷氏变形菌 (<i>Proteus rettgeri</i>)
	斯氏普罗威登斯菌 (<i>P. stuartii</i>)	无恒变形菌 (<i>Proteus inconstans</i>)
沙门氏菌属 (<i>Salmonella</i>)	沙门氏菌 (<i>Salmonella</i> sp.)	
	甲型副伤寒沙门氏菌 (<i>S. paratyphi-A</i>)	
	伤寒沙门氏菌 (<i>S. typhi</i>)	
沙雷氏菌属 (<i>Serratia</i>)	液化沙雷氏菌 (<i>S. liquefaciens</i>)	

续表

菌属名称	记载的菌名	同义词
	粘质沙雷氏菌 (<i>S. marcescens</i>)	
	气味沙雷氏菌 (<i>S. odorifera</i>)	
	普城沙雷氏菌 (<i>S. plymuthica</i>)	
	深红沙雷氏菌 (<i>S. rubidaea</i>)	
志贺氏菌属 (<i>Shigella</i>)	志贺氏菌 (<i>Shigella</i> sp.)	
	宋氏志贺氏菌 (<i>S. sonnei</i>)	
耶尔森氏菌属 (<i>Yersinia</i>)	小肠结肠炎耶尔森氏菌 (<i>Y. enterocolitica</i>)	
	假结核耶尔森氏菌 (<i>Y. pseudotuberculosis</i>)	
气单胞菌属 (<i>Aeromonas</i>)	嗜水气单胞菌 (<i>A. hydrophila</i>)	
巴斯德氏菌属 (<i>Pasteurella</i>)	多杀巴斯德氏菌 (<i>P. multocida</i>)	
邻单胞菌属 (<i>Plesiomonas</i>)	类志贺邻单胞菌 (<i>P. shigelloides</i>)	
弧菌属 (<i>Vibrio</i>)	最小弧菌 (<i>V. mimicus</i>)	
	霍乱弧菌 (<i>V. cholerae</i>)	

1. 关于大肠埃希氏菌

已知以下 4 种大肠埃希氏菌能引起肠道感染。它们的生化特征与其他大肠埃希氏菌不能鉴别。

(1) 产肠毒素大肠埃希氏菌 (*Enterotoxigenic E. coli*) (ETEC): 产生 LT (heat labile toxin; 易热性毒素) 及 ST (heat stable toxin; 耐热性毒素) 两种肠毒素, 引起类似霍乱样腹泻。鉴定时, 必须用免疫学方法证明。

(2) 肠道致病性大肠埃希氏菌 (*Enteropathogenic E. coli*) (EPEC): 婴儿腹泻的主要病原菌, 具有特定血清型 026、055、0111、0126 等 10 多种。须用免疫诊断血清分型。毒力因子主要是染色体上的 *eaeA*、*eaeB* 基因和质粒上的 EAF 基因和 BFP 菌毛。

(3)肠道侵袭性大肠埃希氏菌(Enteroinvasive E. coli)(EIEC):多数菌株无运动性,乳糖阴性,赖氨酸脱羧酶阴性,与志贺氏菌的特征相似,有的与志贺氏菌诊断血清发生凝集。已知具有特定血清型,如 028ac、0124、0143、0164 等多种。可用 ELISA 或 DNA 探针测定,也可进行 Sereny 测定。

(4)肠道出血性大肠埃希氏菌(Enterohemorrhagic E. coli)(EHEC)或称产 Vero 毒素大肠埃希氏菌(Verotoxin producing E. coli)(VTEC):产生 Hela 细胞和 Vero 细胞毒素。毒力因子是志贺氏菌样毒素。主要引起出血性肠炎和食物中毒,具有 0157:H7、0145:H-等几个血清型。

2. 关于非 O-1 群霍乱弧菌

分离菌株具有霍乱弧菌的生化特征,不与 O-1、O-139 二价霍乱弧菌诊断血清凝集的弧菌,称为非 O-1 群霍乱弧菌,简称 NAG(non-agglutinable)弧菌或 NCG(non choleraogenic)弧菌,应使用非 O-1 群霍乱弧菌诊断血清进行分型。

霍乱弧菌的检查与鉴定,参见本书附录三,中华人民共和国国家标准 GB15984-1995 的节录材料。

表 2-2 不发酵葡萄糖革兰氏阴性杆菌及类似菌的分类单元名称(包括的种及同义词)

菌属名称	记载的菌名	同 义 词
不动杆菌属 (Acinetobacter)	乙酸钙不动杆菌 (A. calcoaceticus) 鲁氏不动杆菌 (A. lwoffii)	
产碱菌属 (Alcaligenes)	反硝化产硷菌 (A. denitrificans) 粪产硷菌 (A. faecalis) 木糖氧化产硷菌 (A. xylooxidans)	木糖氧化产硷菌反硝 化亚种 (Alcaligenes xylooxidans subsp. denitrificans) 反硝化产硷菌木糖氧化 亚种 (Alcaligenes denitrificans subsp. xylooxidans)
	木糖氧化产硷菌木糖氧化亚种 (Alcaligenes xylooxidans subsp. xylooxidans)	
博德特氏菌属 (Bordetella)	支气管炎博德特氏菌 (B. bronchiseptica)	
丛毛单胞菌属 (Comamonas)	食酸丛毛单胞菌 (C. acidovorans) 睾丸酮丛毛单胞菌 (C. testosteroni)	食酸假单胞菌 (Pseudomonas acidovorans) 睾丸酮假单胞菌 (Pseudomonas testosteroni)

续表

菌属名称	记载的菌名	同义词
黄杆菌属 (<i>Flavobacterium</i>)	吡啶黄杆菌 (<i>F. indologenes</i>) 脑膜脓毒性黄杆菌 (<i>F. meningosepticum</i>) 气味黄杆菌 (<i>F. odoratum</i>)	产吡啶金黄杆菌 (<i>Chryseobacterium indologenes</i>)
假单胞菌属 (<i>Pseudomonas</i>)	铜绿假单胞菌 (<i>P. aeruginosa</i>) 产硷假单胞菌 (<i>P. alcaligenes</i>) 洋葱假单胞菌 (<i>P. cepacia</i>) 椰毒假单胞菌 (<i>P. cocovenenans</i>) 缺陷假单胞菌 (<i>P. diminuta</i>) 荧光假单胞菌 (<i>P. fluorescens</i>) 鼻疽假单胞菌 (<i>P. mallei</i>) 少动假单胞菌 (<i>P. paucimobilis</i>) 皮氏假单胞菌 (<i>P. picketti</i>) 类产硷假单胞菌 (<i>P. pseudoalcaligenes</i>) 类鼻疽假单胞菌 (<i>P. pseudomallei</i>) 恶臭假单胞菌 (<i>P. putida</i>) 施氏假单胞菌 (<i>P. stutzeri</i>) 泡囊假单胞菌 (<i>P. vesicularis</i>)	洋葱伯克霍尔德氏菌 (<i>Burkholderia cepacia</i>) 椰毒伯克霍尔德氏菌 (<i>Burkholderia cocovenenans</i>) 缺陷短波单胞菌 (<i>Brevundimonas diminuta</i>) 鼻疽伯克霍尔德氏菌 (<i>Burkholderia mallei</i>) 少动鞘氨醇单胞菌 (<i>Sphingomonas paucimobilis</i>) 皮氏伯克霍尔德氏菌 (<i>Burkholderia picketti</i>) 类鼻疽伯克霍尔德氏菌 (<i>Burkholderia pseudomallei</i>) 泡囊短波单胞菌 (<i>Brevundimonas vesicularis</i>)
希瓦氏菌属 (<i>Shewanella</i>)	腐败希瓦氏菌 (<i>S. putrefaciens</i>)	腐败交替单胞菌 (<i>Alteromonas putrefaciens</i>)

菌属名称	记载的菌名	同 义 词
鞘氨醇杆菌属 (<i>Sphingobacterium</i>)	水田氏鞘氨醇杆菌 (<i>S. mizutae</i>) 多食鞘氨醇杆菌 (<i>S. multivorum</i>) 食神鞘氨醇杆菌 (<i>S. spiritivorum</i>)	水田氏黄杆菌 (<i>Flavobacterium mizutae</i>) 多食黄杆菌 (<i>Flavobacterium multivorum</i>) 食神黄杆菌 (<i>Flavobacterium spiritivorum</i>)
黄单胞菌属 (<i>Xanthomonas</i>)	嗜麦芽黄单胞菌 (<i>X. maltophilia</i>)	嗜麦芽假单胞菌 (<i>Pseudomonas maltophilia</i>)
气单胞菌属 (<i>Aeromonas</i>)	嗜水气单胞菌 (<i>A. hydrophila</i>)	
巴斯德氏菌属 (<i>Pasteurella</i>)	多杀巴斯德氏菌 (<i>P. multocida</i>)	
邻单胞菌属 (<i>Plesiomonas</i>)	类志贺邻单胞菌 (<i>P. shigelloides</i>)	
弧菌属 (<i>Vibrio</i>)	霍乱弧菌 (<i>V. cholerae</i>) 最小弧菌 (<i>V. mimicus</i>)	