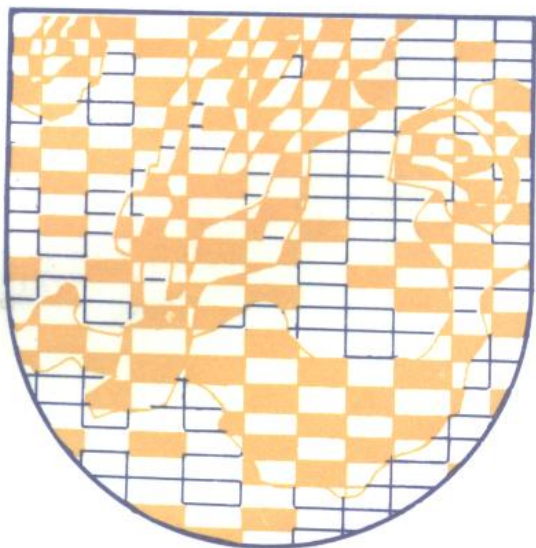


熊德鑫等 编著

临床厌氧菌 检验手册



中国科学技术出版社

临床厌氧菌检验手册

熊德鑫等 编著

中国科学技术出版社

• 北京 •

(京)新登字 175 号

图书在版编目(CIP)数据

临床厌氧菌检验手册/熊德鑫等编著. —北京:中国科学技术出版社,1994. 6

ISBN 7-5046-1706-7

I. 临… II. 熊… III. 临床-厌氧细菌-检验-手册 IV. R378.8-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(94)第 05134 号

临床厌氧菌检验手册

中国科学技术出版社出版

北京海淀区白石桥路 32 号 邮政编码:100081

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京通县建新印刷厂印刷

*

开本:787×1092 毫米 1/32 印张:11.25 字数:255 千字

1994 年 9 月第 1 版 1994 年 9 月第 1 次印刷

印数:1—3000 册 定价:12.00 元

前 言

厌氧细菌学是一门古老而又年轻的学科，地球上出现最早的“居民”之一，恐怕应该首推厌氧菌了。人类开始了解厌氧菌不过 100 多年历史，早期仅以耐氧菌或芽孢厌氧菌为主。直至本世纪 70 年代，随着厌氧菌的分离、培养技术的飞速发展，厌氧细菌学又焕发出“青春”。我国老一辈医学微生物工作者刘秉阳、康白、陈聪敏等，为我国厌氧细菌学迅速起步做了大量卓越的工作并出版了译著，推动了我国厌氧细菌学的发展。1986 年笔者也曾编译了《厌氧菌的分离和鉴定方法》一书，但因近 10 年厌氧细菌学发展迅速，许多厌氧菌的菌属和种名都已有较大的修正，尤其是分子生物学技术的渗透，因而编著、出版《临床厌氧菌检验手册》，它不仅为广大的临床检验工作者提供最新的查询资料，还将为临床医生、医药院校师生、医护专科学校师生，以及防疫、环境卫生监察工作者，兽医、营养保健品科研生产、新兴的生物工业——微生态调节剂的研制和生产技术人员提供最新的参考资料。

本书共 8 章，约 20 万字。前三章主要介绍厌氧菌的分离、培养、鉴定的基本技术和新技术；后四章介绍了以伯杰氏系统细菌分类手册中有关厌氧菌的章节为主线的最新分类资料；最后一章为厌氧菌的数字编码鉴定方法。

本手册的主要特点是：①笔者将厌氧菌基本的分离程序、技术和方法，以及近年开发的新技术和方法都做了较详细的介绍，即本手册重在技术和方法学介绍，力求使读者能学以致用；②翻译了医学厌氧菌分离、鉴定的最新资料，力求将

1992 年底以前由国防细菌命名委员会确定更改的新菌属、种的名称较全面地列于手册中；③将绝大部分厌氧菌分类、鉴定条款和检索制成表格，力求言简意赅、一目了然，以达到方便读者使用的目的；④列有厌氧菌的数字编码鉴定方法，国内虽有人尝试厌氧菌的数字编码译文工作，但就现行公布资料来看，已经更名的厌氧菌菌属和菌种仍沿用老译名，译编过程中重复和错误较多，笔者经数年的整理和考核，将其尽可能地加以修正和补遗。

笔者希望本册能够满足各层次厌氧菌检验，教学、医疗、科研工作者的需要，从而为我国厌氧细菌学赶超世界先进水平做点微薄的贡献。

但由于笔者水平有限，难免有遗漏、错误之处，由衷地欢迎读者尤其是同道们赐教。

熊德鑫

1994 年 3 月于北京

目 录

第一章 临床厌氧菌检验的基本技术	(1)
第一节 概述	(2)
第二节 临床标本的厌氧菌分离和鉴定	(12)
第二章 厌氧菌的保存、药敏试验等技术	(60)
第一节 厌氧菌的菌种保存	(60)
第二节 厌氧菌的药敏试验	(72)
第三节 厌氧菌几组重要的生化性状	(87)
第三章 用于厌氧细菌分类鉴定的新技术	(96)
第一节 细菌的 DNA G+C mol% 的测定	(96)
第二节 核酸分子杂交技术	(103)
第三节 细菌 DNA 限制性核酸内切酶分析	(108)
第四节 PCR 技术和基因探针在厌氧细菌学中的 初步应用	(110)
第五节 DNA 探针技术在厌氧菌检测中的实际 应用	(115)
第六节 菌细胞蛋白凝胶电泳谱分析	(123)
第七节 免疫荧光测定法	(125)
第八节 酶联免疫吸附试验	(127)
第九节 免疫印迹技术	(130)
第十节 厌氧菌分类、鉴定中的气相色谱技术和 离子色谱技术	(134)
第十一节 厌氧菌微量生化快速鉴定法 (预成酶 活性测定法)	(154)

第十二节 常用培养基·····	(162)
第四章 研究简史和革兰氏阴性无芽孢专性厌氧菌··	(179)
第一节 研究简史·····	(179)
第二节 革兰氏阴性无芽孢专性厌氧菌·····	(181)
第三节 梭杆菌属和其他革兰氏阴性厌氧杆菌属··	(203)
第四节 厌氧新增菌种研究近展·····	(213)
第五章 革兰氏阳性无芽孢厌氧杆菌属和芽孢杆	
菌属·····	(233)
第一节 双歧杆菌属·····	(233)
第二节 优杆菌、丙酸杆菌、放线菌和蛛网菌属··	(240)
第三节 乳杆菌属·····	(255)
第四节 革兰氏阳性芽孢杆菌——梭菌属·····	(270)
第六章 厌氧球菌·····	(289)
第一节 革兰氏阴性厌氧球菌·····	(291)
第二节 革兰氏阳性厌氧球菌·····	(294)
第七章 厌氧菌感染机理及其防治·····	(307)
第一节 厌氧菌感染的机理·····	(307)
第二节 厌氧菌感染的流行病学·····	(312)
第三节 厌氧菌感染的防治和活菌制剂的研究····	(312)
第八章 厌氧菌数值鉴定的初步应用(数字编码)··	(316)
第一节 概述和基本原理·····	(316)
第二节 编码的原则·····	(319)
第三节 编码的使用说明·····	(320)
第四节 数字编码鉴定系统·····	(324)

第一章 临床厌氧菌检验的基本技术

第一节 概 述

厌氧细菌学是门既古老而又年轻的学科。地球上出现生命的初始阶段可能主要是厌氧微生物群的存在。19 世纪人们就发现并开始认识厌氧菌（巴斯德，1863），但直 20 世纪 70 年代，了解到厌氧菌类中主要是无芽孢专性厌氧菌后，才开始重视厌氧菌的研究。厌氧菌广泛地分布在自然界，如土壤、沼泽、湖泊、海洋及河流的沉渣和淤泥，以及动、植物体内，尤其是人体的皮肤和粘膜上广泛地存在，它们在人出生数小时后就定居，是人体主要的微生物群之一。生态平衡时，与人体“和平共处”，成为人体组成部分之一，生态失调时，成为人体感染的主要条件致病菌，形成厌氧菌感染症。本手册重在介绍厌氧菌感染的临床检验方法。

一、厌氧菌的概念和种类

（一）厌氧菌的种类

根据厌氧菌对氧气的耐受性，可将厌氧菌分成三大类，即专性厌氧菌、微需氧菌和兼性厌氧菌。

1. 专性厌氧菌（strict or obligate anaerobes）是指不能利用分子氧作为电子终末受体，只有在低氧分压、低氧化还原电势（Eh）下才能够生长的细菌。它包括三大类，即：

（1）对氧极端敏感的厌氧菌（extreme oxygen sensitive anaerobes，即 EOSA）：又称极端厌氧菌，是指在 0.5% 氧分

压下或暴露在空气中 10 分钟左右立即死亡的细菌。如溶糊精琥珀弧菌 (*Succinovibrio dextrinosolvans*)、齿垢密螺旋体 (*Treponema denticola*) 等。临床检验室较少分离到，主要是微生态学研究中的细菌。

(2) 中等厌氧菌 (moderate anaerobes)：指能在 2%~8% 氧分压中生长，或暴露在空气中 60~90 分钟，或临床脓汁标本 72 小时仍能够分离的细菌。如脆弱类杆菌 (*B. fragilis*)，产气荚膜梭菌 (*C. perfringens*)，普氏消化链球菌 (*P. prevotii*) 等，临床检验室主要查及此类厌氧菌。以及微生态学中重要菌群双歧杆菌属 (*Bifidobacterium*) 也属此类菌或极端厌氧菌。

(3) 耐氧厌氧菌 (aerotolerant anaerobes)：是指一般不能利用分子氧，但在有氧条件下能生长，生长差，而在无氧条件下生长较好。如第三梭菌 (*C. tertium*) 和溶组梭菌 (*C. histolyticum*)。此类菌在临床检验室也能分离到。

2. 微需氧菌 (microaerophilic bacteria) 指只有在 5%~10% CO₂ 条件下才能很好生长的细菌。如弯曲菌属 (*Campylobacter*)、乳杆菌 (*Lactobacillus*)、丙酸杆菌属和链球菌属不少菌种属于此类菌。临床检验室也常分离到。这类菌能以分子氧作为终末电子受体，在能量代谢过程中 CO₂ 为不可缺少的物质。

3. 兼性厌氧菌 (facultative anaerobes) 这类菌既能以分子氧作为终末电子受体，又能以有机物作为终末电子受体，即通过氧化或发酵途径获得能量的细菌，如肠杆菌科的绝大多数细菌都属于此类细菌。一般认为此类菌不属于厌氧菌检验和研究范围。

(二) 定义

厌氧菌，尤其是无芽孢专性厌氧菌 (non-spore strict anaerobes) 是指一群在菌细胞代谢的呼吸链中不能以氧作为终末电子受体的细菌；或者必须在无氧或低氧分压，低 Eh，含有一定 CO₂ 的环境中才能生长的细菌。它们的能量只来自酵解途径，这类细菌称之为厌氧菌 (anaerobes)。

二、厌氧菌的检索

目前已知无芽孢专性厌氧菌 40 个菌属，300 个菌种和亚种。有芽孢的厌氧菌有一个菌属 83 个种。主要菌属如下。

(一) 革兰氏阴性无芽孢专性厌氧菌

1. 类杆菌属 (*Bacteroides*) 或称为拟杆菌属，包括 25 个种，临床常见 10~15 个种。增加了纤维类杆菌 (*B. gracilis*)，来自人口腔龈沟；粪类杆菌 (*B. caccae*)、屎类杆菌 (*B. mardae*)、便类杆菌 (*B. stercoris*)，主要来自肠道标本。

2. 梭杆菌属 (*Fusobacterium*) 包括 12 个种，临床常见 5~9 个菌种。增加了两个新种，即：龈沟梭杆菌 (*F. alocis*) 和沟迹梭杆菌 (*F. sulci*)。

3. 纤毛菌属 (*L. eptotrichia*) 只有一个种颊纤毛菌 (*Lbuccalis*)。

4. 丁酸弧菌属 (*Butyrivibrio*) 临床不常见。

5. 琥珀酸单孢菌属 (*Succinimonas*) 临床不常见。

6. 琥珀酸弧菌属 (*Succinivibro*) 临床不常见。

7. 厌氧螺菌属 (*Anaerobiospirillum*) 临床不常见。

8. 沃林氏菌属 (*Wolinella*) 包括 2 个种，临床常见直沃林氏菌 (*W. recta*)。

9. 普氏菌属 (*Provatella*) 包括 16 个菌种。
10. 雷肯氏菌属 (*Rikenella*) 包括 1 个菌种。
11. 月形单孢菌属 (*Selenomonas*) 包括 7 个菌种, 即生痰、瘤胃、有害、佛鲁格氏、伤害、迪安娜和阿特米丝月形单孢菌。近年由生痰 1 个种增加到 7 个菌种, 口腔多见。
12. 厌氧弧菌属 (*Anaerovibrio*)
13. 梳形菌属 (*pectinatus*) 临床不常见。
14. 醋酸弧菌属 (*Acitivibrio*) 临床不常见。
15. 毛螺菌属 (*Lachnospira*) 临床不常见。
16. 脱硫单孢菌属 (*Desulfomonas*) 临床不常见。
17. 二氧化碳嗜纤维菌属 (*Capnocytophaga*) 包括 3 个种, 其中 1 个种常见。
18. 光岗菌属 (*Mitsuokella*)
19. 密螺旋体属 (*Treponema*) 和疏螺旋体属 (*Borrelia*)
20. 卟啉单孢菌属 (*prophyromonas*) 包括 3 个菌种。

(二) 革兰氏阴性无芽孢厌氧球菌

1. 韦荣氏球菌属 (*Veillonella*) 包括 7 个种, 临床常见 2 个种。

2. 氨基酸球菌属 (*Acidaminococcus*) 不常见。
3. 巨形球菌属 (*Megasphaera*) 不常见。

(三) 革兰氏阳性无芽孢专性厌氧杆菌

1. 双歧杆菌属 (*Bifidobacterium*) 包括 24 个菌种, 临床常见一个种, 仍有争议, 即齿双歧杆菌 (*B. dentium*)。

2. 乳杆菌属 (*Lactobacillus*) 包括 44 个菌种 7 个亚种, 共 51 种, 临床常见 4~5 个菌种。

3. 丙酸杆菌属 (*Propionibacterium*) 分为两大群, 含 8 个种, 皮肤群包括 3 个种。

4. 放线菌属 (*Actinomyces*) 包括 8 个菌种临床常见 4~5 个菌种。

5. 优杆菌属 (*Eubacterium*) 包括 34 个菌种, 临床常见 5~14 个菌种。

6. 蛛网菌属 (*A. rachnia*) 包括 1 个种, 丙酸蛛网菌 (*A. propionica*)。

(四) 革兰氏阳性无芽孢厌氧球菌

1. 消化球菌属 (*Peptococcus*) 只包括一个菌种, 即黑色消化球菌 (*P. niger*)。

2. 消化链球菌属 (*Peptostreptococcus*) 包括 10 个菌种, 临床常见 4~5 个菌种。

3. 链球菌属 (*Streptococcus*) 包括 5 个群 22 个菌种, 厌氧链球菌有 4 个种, 其中 2 个菌种为临床常见菌种。

4. 瘤胃菌属 (*Ruminococcus*) 不常见。

5. 葡萄球菌属 (*Staphylococcus*) 只有一个菌种属厌氧菌, 解糖葡萄球菌 (*S. saccharolyticus*)。

(五) 梭状芽孢杆菌属——革兰氏阳性芽孢厌氧杆菌

包括 83 个菌种和亚种, 临床常见 8~12 个菌种。

三、分 布

无芽孢专性厌氧菌主要栖居在人的呼吸道、窦道 (如副鼻窦)、口腔、肠道、阴道和尿道等处的粘膜和皮肤上, 它们与需氧菌、兼性菌一起构成人体的正常菌群。人体各部位每克或每毫升标本的正常菌群 (平板活菌计数), 以及厌氧菌与需氧菌或兼性菌数的比例如下: 结膜中菌数约为 $10^3 \sim 10^4/g$ (10 : 1); 鼻涕中菌数约为 $10 \sim 10^4/ml$ (10 : 1); 唾液中菌数

约为 $10^8 \sim 10^9/\text{ml}$ ($3 \sim 10 : 1$); 牙齿表面为 $10^9 \sim 10^{10}/\text{g}$ ($1 : 1$); 齿龈中为 $10^{11} \sim 10^{12}/\text{g}$ ($1000 : 1$); 皮肤为 $10^3 \sim 10^4/\text{cm}^2$ ($10 : 1$); 胃液中为 $10^2 \sim 10^5/\text{ml}$ ($1 : 1$); 结肠中含 $10^{11} \sim 10^{12}/\text{g}$ ($1000 : 1$); 小肠中含 $10^4 \sim 10^6/\text{g}$ ($1 : 1$); 阴道中含 $10^8 \sim 10^9/\text{ml}$ ($5 \sim 10 : 1$); 外尿道含 $10^3 \sim 10^5/\text{ml}$ ($10 : 1$)。因此可以说, 厌氧菌存在于人体各个部位, 这些厌氧菌群约为 40 个菌属, 而有芽孢的专性厌氧菌只有一个菌属为梭菌属 (*Clostridium*), 其余都是无芽孢专性厌氧菌, 其主要菌属分布概况列于表 1-1。

表 1-1 厌氧菌主要菌属在人体分布的情况

主 要 菌 属	呼吸道	口腔	肠道	尿道	阴道	皮肤
类杆菌属	+	++	++	+	+	0
梭杆菌属	+	++	++	+	+	0
纤毛菌属	±	++	±	0	0	0
二氧化碳噬纤维菌属	0	+	0	0	0	0
韦荣氏菌属	0	+	+	0	+	0
双歧杆菌菌属	0	—	++	0	0	0
乳杆菌属	0	+	++	±	++	0
丙酸杆菌属	0	±	+	±	0	++
放线菌属	±	++	+	0	0	0
优杆菌属	0	+	++	0	±	±
消化球菌属	0	0	++	+	+	0
消化链球菌属	0	0	++	±	±	0
梭菌属	0	0	++	0	±	0
链球菌属	+	++	+	±	+	±
普氏菌属	+	++	+	—	+	0

注: 0 示无或很少, + 示常有; ++ 表示大量存在; ± 示不规则。

四、临床常见的厌氧菌感染症

厌氧菌的感染存在于人体各个部位，遍及临床各科。过去因为对厌氧菌知之甚少，有诊断为“无菌性炎症”。而这些炎症又多迁延不愈或反复发作，实际上这些炎症大部分是厌氧菌感染症。据美国 1977 年统计，约有 60% 临床感染标本检出厌氧菌。厌氧菌感染，尤其是无芽孢厌氧菌感染症大多数是来自宿主的正常菌群，因此，也称为内源性感染。人体包括六大菌群，即皮肤、口腔、肠道、呼吸道、阴道和泌尿道菌群，尤其是口腔和肠道，堪称为两大“细菌库”。人类的厌氧菌感染症 30% 来自这两大“细菌库”。有人说，人类发生的各种类型的细菌感染都可能包括厌氧菌在内。一般来说临床厌氧菌感染多以慢性迁延性炎症或脓肿为主，其病变严重程度除了与厌氧菌感染的种类、数量等有关外，还与病灶所在部位不同而有差异。

(1) 临床常见的厌氧菌感染症和主要厌氧菌所检出情况列于表 1-2 中。

表 1-2 在临床常见疾病与厌氧菌感染

部 位	疾病种类	感染率	感染情况	主要感染的厌氧菌
全身及 心血管 感染	菌血症或败血症心内膜炎(以放线菌、脆弱类杆菌、梭杆菌为主)	20%~25% 10%~20%	混合感染	类杆菌尤其是脆弱类杆菌、梭菌、消化链球菌、优杆菌及梭杆菌
中枢神 经系统	脑脓肿 硬脑膜积脓 脑膜炎	89% 10%~20% <10%	混合感染	脆弱类杆菌或其他类杆菌、坏死梭杆菌或其他梭杆菌、消化链球菌、衣氏放线菌、优杆菌、梭菌等，韦荣氏球菌

续表

部 位	疾病种类	感染率	感染情况	主要感染的厌氧菌		
头面颈部感染和口腔感染	慢性鼻窦炎	50%	混合感染	产黑色素普氏杆菌等、普氏杆菌、坏死梭杆菌等梭菌、韦革氏球菌和消化链球菌、放线菌和丙酸杆菌、链球菌属的小链球菌及汉森氏链球菌		
	急性中耳炎	25%				
	慢性中耳炎	70%				
	扁桃腺炎	80%~100%	单纯厌氧菌			
	慢性乳腺炎	95%				
	增殖体炎	100%				
	眼眶周蜂窝织炎(小儿)	100%	感染			
	结膜炎(小儿)	10%~30%	混合			
	牙周炎、牙周脓肿	100%	单纯厌氧菌感染			
	急性坏死性牙齿炎	25%~35%	混合感染			
呼吸系感染	牙髓炎					
	咬伤	30%~35%	混合感染	产黑色素普氏杆菌,脆弱和侵肺类杆菌等类杆菌,具核梭杆菌等梭杆菌,厌氧消化链球菌等消化链球菌和丙酸杆菌等		
	支气管扩张	70%				
	吸入性肺炎	80%~100%	混合感染			
	坏死性肺炎	85%~100%				
	肺脓肿	85%~100%				
	脓胸(成人)	70%~90%				
	局限性肺炎(老人)	70%				
	腹部	腹膜炎	90%~95%		混合感染	灰三联为主,即:脆弱类杆菌等类杆菌;梭菌属和消化链球菌等。伪膜性肠炎与难辨梭菌有关。
		脓肿	95%			
伪膜性肠炎		98%	混合感染			
肝脓肿		50%~100%				
胆囊炎、胆管炎		40%				
腹腔手术感染		90%~100%				
急性坏死性小肠炎		100%				
暴发性食物中毒		90%~100%				
泌尿生殖道		外阴阴道脓肿	60%~70%	混合感染	解糖脐普氏杆菌、两路普氏杆菌、产黑普氏菌等;坏死梭杆菌等;消化链球菌等;韦荣氏球菌;产气荚膜梭菌等。衣氏放线菌	
		输卵管炎(脓肿)	50%~90%			
	盆腔脓肿	80%~100%				
	子宫内膜炎(积脓)	80%~90%				
	产褥热	50%~100%				
	感染性流产	70%				
其他	皮肤脓肿		单纯厌氧感染 混合感染 混合感染 混合感染 混合感染 混合感染 混合感染 混合感染 混合感染 混合感染	脆弱类杆菌等类杆菌,梭杆菌,丙酸杆菌;消化链球菌,优杆菌等;骨关节以脆弱类杆菌为主梭菌		
	Meleney 坏死症	100%				
	肛旁脓肿	70%~100%				
	褥疮	50%				
	坏死性蜂窝织炎	100%				
	骨髓炎					
	烧伤					
	气性坏疽	100%				
	破伤风	100%				
	肉毒中毒	100%				

从表 1-2 中可知头面部及呼吸道的厌氧菌感染症与口腔菌及呼吸道菌群密切相关,腹部及全身性厌氧菌感染症与肠道菌群有关。而妇产科厌氧菌感染症与阴道菌群有关。

(2) 临床常见厌氧菌分离情况临床厌氧菌感染已日益引起人们关注。国外报道资料,临床标本分离厌氧菌检出率为 51%~78%,而国内报道为 30%~67%。

为提高临床标本氧菌的检出率,笔者分析了近年报道的国内外资料,对主要检出厌氧菌的属种进行了归纳,以便临床检验时参考,详情列于表 1-3 中。

(3) 人体不同部位,各种感染症与厌氧菌主要菌种关系列于表 1-4 中。

表 1-3 临床常见的条件致病厌氧菌

厌氧菌群(属或种)	分离率
一、革兰氏阴性无芽孢厌氧菌	39%~42%
1、脆弱类杆菌群 (<i>Bacteroides fragilis group</i>)	20%以上
(1) 脆弱类杆菌 (<i>B. fragilis</i>)、多型类杆菌 (<i>B. the taiotao-micron</i>)	
(2) 吉氏类杆菌 (<i>B. distasonis</i>)、普通类杆菌 (<i>B. vulgatus</i>)、单形类杆菌、(<i>B. uniformis</i>)、埃氏类杆菌 (<i>B. eggerthii</i>) 等	
(3) 其他类杆菌 解脲类杆菌 (<i>B. ureolyticus</i>)、侵肺类杆菌 (<i>B. pneumosintes</i>) 等	15%~19%
2. 卟啉单孢菌属 (<i>Porphyromonas</i>)	5%~7%
非解糖卟啉单孢菌 (<i>P. asaccharolyticus</i>) 牙龈卟啉单孢菌 (<i>P. gingivalis</i>) 等	
3. 普氏杆菌属 (<i>Provetella</i>)	2%~4%
以口腔普氏杆菌 (<i>P. oralis</i>)、赖普氏菌 (<i>P. bucce</i>)、产黑色素普氏菌 (<i>P. melaninogenicus</i>)、西路普氏菌 (<i>P. bivia</i>)、解糖脉普氏菌 (<i>P. disiens</i>)、口普氏杆菌 (<i>P. oris</i>) 等多见	

4. 梭杆菌属 (<i>Fusobacterium</i>)	4%~8%
主要有坏死梭杆菌 (<i>F. necrophrum</i>)、具核梭杆菌 (<i>F. nucleatum</i>)、死亡梭杆菌 (<i>F. mortiferum</i>) 和变形梭杆菌 (<i>F. varium</i>)	
二、革兰氏阳性球菌	22%
1. 消化链球菌属 (<i>peptostreptococcus</i>)	
厌氧消化链球菌 (<i>P. anaerobes</i>)、大消化链球菌 (<i>P. magnus</i>)、非解糖消化链球菌 (<i>P. asaccharolyticus</i>) 和普氏消化球菌 (<i>P. prevatii</i>) 多见	
2. 链球菌属 (<i>streptococcus</i>)	<1%
以小链球菌 (<i>S. parvulus</i>) 汉森氏链球菌 (<i>S. hamseii</i>) 为主	
3. 葡萄球菌属 (<i>staphylococcus</i>)	
解糖葡萄球菌 (<i>S. saccharolyticus</i>)	
4. 消化球菌属 (<i>Peptococcus</i>)	
三、革兰氏阳性无芽孢厌氧杆菌	
1. 放线菌 (<i>Actinomyce</i>)	
以衣氏放线菌为主 (<i>A. israelii</i>)、内氏放线菌 (<i>A. naeslundii</i>)、粘性和产脓放线菌。	1%~2%
2. 优杆菌属 (<i>Eubacterium</i>)、产气优杆菌 (<i>E. aerofaciens</i>)、不解乳优杆菌和胆怯优杆菌	4%~7%
以迟缓优杆菌 (<i>E. lentum</i>)、粘液优杆菌 (<i>E. limosum</i>)、短优杆菌 (<i>E. brachy</i>)、扭曲优杆菌 (<i>E. contortum</i>) 等多见	
3. 丙致杆菌属 (<i>Propionibacterium</i>)	9%~17%
以痤疮丙酸杆菌 (<i>P. acnes</i>) 为主	
4. 蛛网菌属 (<i>Arachnia</i>)、丙酸蛛网菌 (<i>A. propionia</i>)	<1%~1%
四、革兰氏阴性球菌	
韦荣氏球菌属 (<i>Villonella</i>)	
以小韦荣氏球菌 (<i>V. parvula</i>) 和不同韦荣氏球菌 (又称殊异韦荣氏球菌) (<i>V. dispar</i>) 为主	1~5%
五、革兰氏阳性芽孢杆菌	
梭状芽孢杆菌属又称梭菌属 (<i>clostridium</i>)	11%~16%
1. 常见产气荚膜梭菌 (<i>C. perfringens</i>)	
难辨梭菌 (<i>C. difficile</i>)、败毒梭菌 (<i>C. septicum</i>)	
溶组织梭菌 (<i>C. histolyticum</i>)、破伤风梭菌 (<i>C. tetani</i>)、肉毒	