

医学上重要的细菌

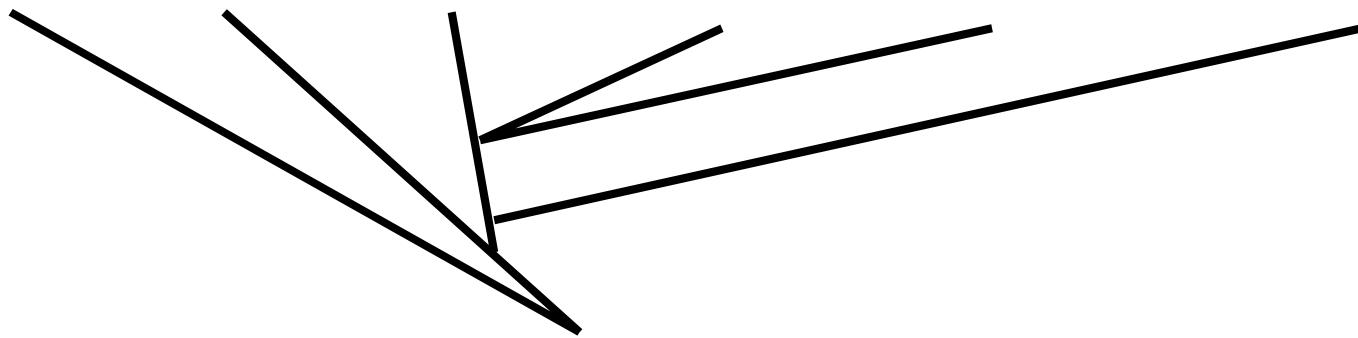
Leo Poon, llmpoon@hku.hk
公共卫生学院

学习目标:

- 识别的基本方法
- 常见细菌感染和传播途径
- 医学上重要细菌的简单分类
- 医学上重要的细菌的一些关键例子

目标1:分类

原核生物和真核生物



细菌 古细菌 原生动物 动物 真菌 植物

最早的生物

原核细胞结构

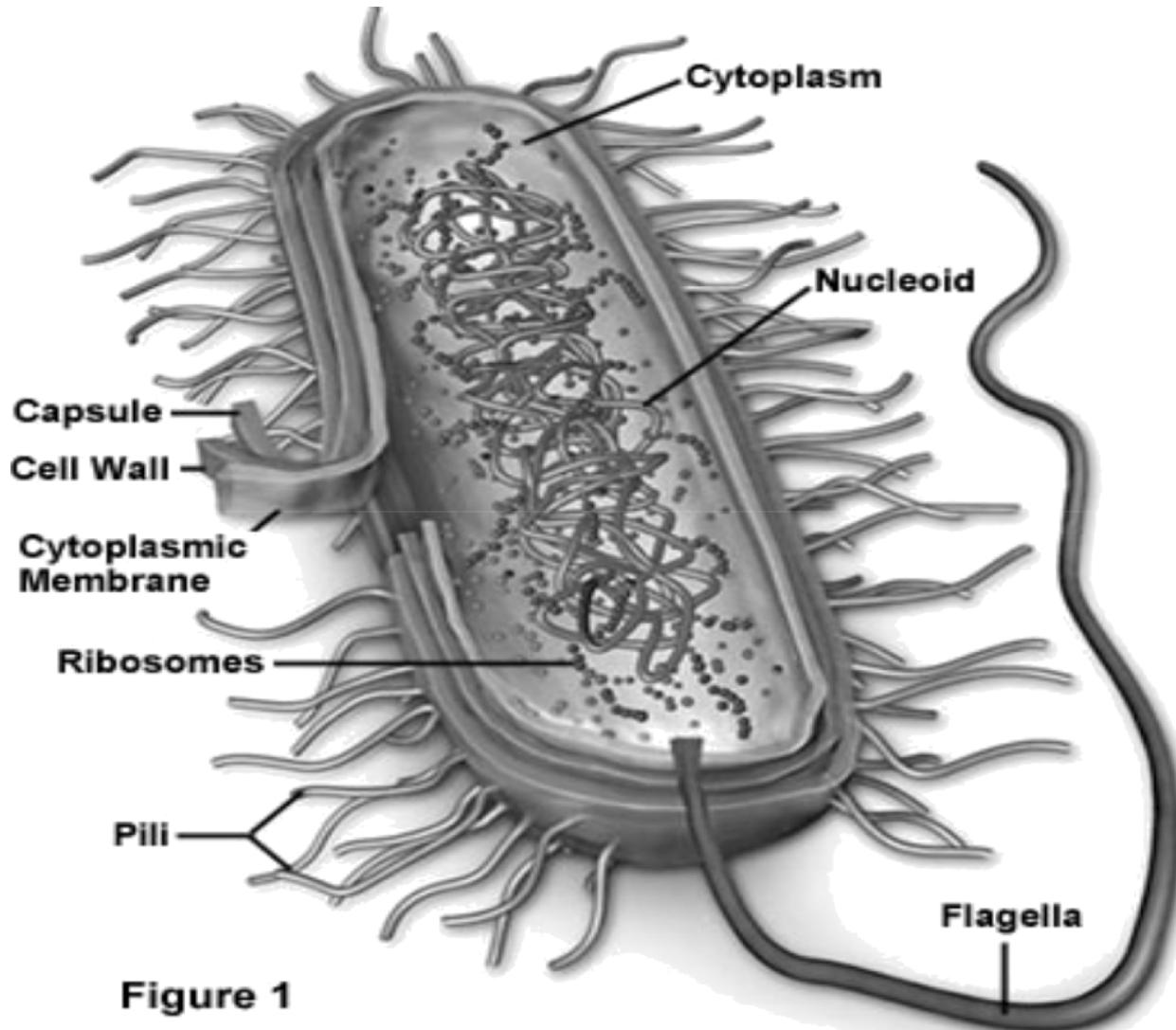


Figure 1

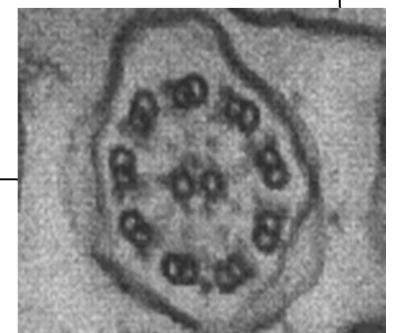
原核生物和真核生物(二)

原核生物

- 无膜包裹的细胞核
- 一条染色体
- 可能包含染色体外成分(质粒)
- 没有线粒体或叶绿体
- 大多是无性繁殖——通过二分裂(没有有丝分裂和减数分裂)
- 通过接合、转导和转化传递遗传信息
- 质膜是磷脂双层，但不含胆固醇或其他类固醇
- 鞭毛由一种蛋白质组成，即鞭毛蛋白
- 包含70S核糖体
- 肽聚糖细胞壁(仅真细菌)

优核质

- 膜包核
- > 1个染色体，每个染色体可能包含1个以上的拷贝
- 质粒只存在于酵母中
- 包含有膜的细胞器
- 通过有丝分裂进行细胞分裂
- 有性生殖过程中遗传信息的传递，如减数分裂
- 质膜是一种磷脂质胆汁，含有类固醇或胆固醇
- 鞭毛具有9+2微管排列的复杂结构
- 细胞质中含有80S核糖体，但线粒体和叶绿体中含有70S核糖体
- 多糖细胞壁



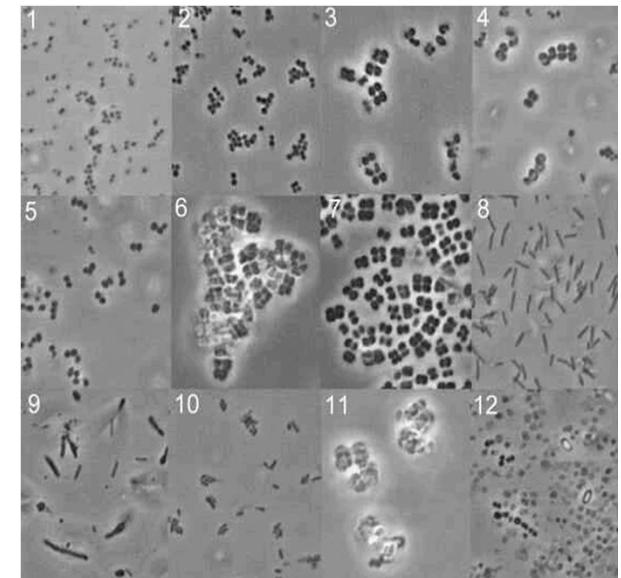
细菌鉴定中使用的特征

• 菌落形态

尺寸-大还是小？

边缘圆形、叶形、不规则形等？颜色？

标高-平的，凸的，圆顶的？



• 细胞形状、大小和结构

球菌(球形)、杆菌(直杆)、螺旋菌(螺旋弯曲杆)和

形状示例
多形性(杆)大肠杆菌

具有锥形末端的杆菌(纺锤形杆菌)核粒梭菌

球形(球菌)金黄色葡萄球菌

肾形球菌(弧菌)霍乱弧菌

螺旋形螺旋螺旋菌

柔性的螺旋菌(螺旋体)苍白密螺旋体

河豚样线(菌丝)白色链霉菌

群对栅

栏簇链

淋病奈瑟菌白喉棒状杆菌
金黄色葡萄球菌肺炎链球菌

• 细胞排列

成双成对，形成链状，菌丝状，还是根本没有排列？

• 染色反应

革兰氏染色-革兰氏阳性→蓝色/紫色，革兰氏阴性→红色

抗酸染色(泽赫尔-尼尔森染色)-抗酸→红色，非抗酸→蓝色

分枝杆菌

用于细菌鉴定的特征(二)

- 化学成分

细胞的化学成分(如硫磺颗粒)

- 生长特性

生长所需的营养需求和身体条件

- 生物化学试验

测量细菌代谢的各个方面，例如细菌可利用的碳源和氮源、其代谢过程的终产物、为这些过程产生的酶

- 免疫学试验

某些微生物特有的细胞抗原

- 基因测试

DNA序列(同源性)和DNA碱基含量核糖体测序

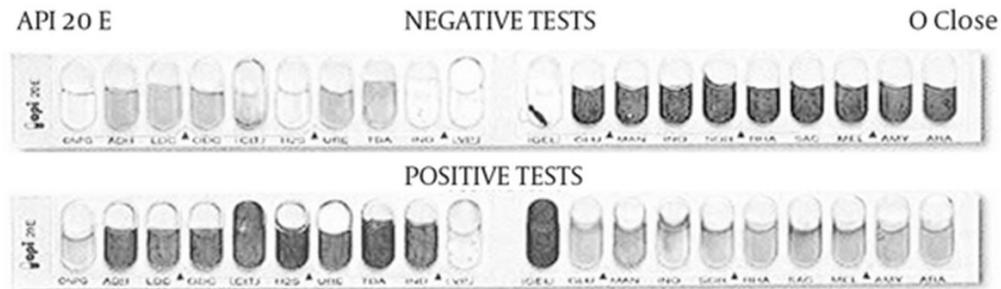
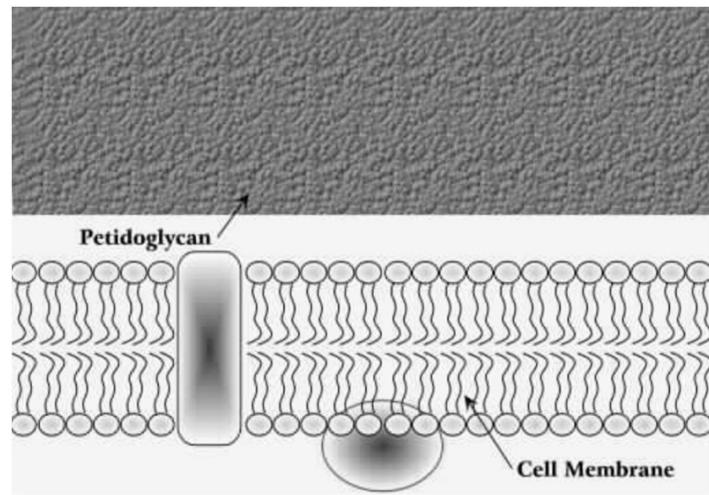


Figure 1. Negative and positive test results on API 20E test.

细胞壁

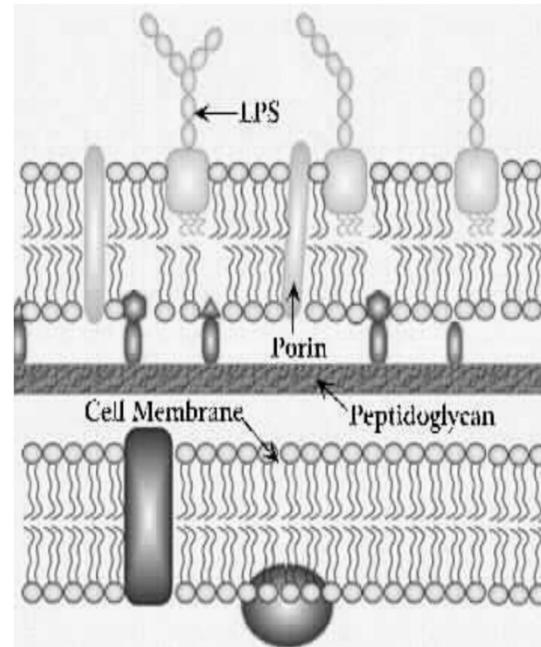
- 保护原生质体(没有细胞壁和荚膜的细胞)免受机械损伤、渗透溶解
- 确定单元格的形状
- 革兰氏染色法



革兰氏阳性

主要由多层肽聚糖(多糖+蛋白质)
组成的厚壁(约30-100纳米)

含有大量磷壁酸(核糖醇的聚合物)



革兰氏阴性

相对较薄的细胞壁(20-30纳米), 含有一层
或多层肽聚糖

- 目标2:常见的细菌感染和传播途径

皮肤感染

细菌感染:脓疱病

猩红热毛囊炎, 痘痤

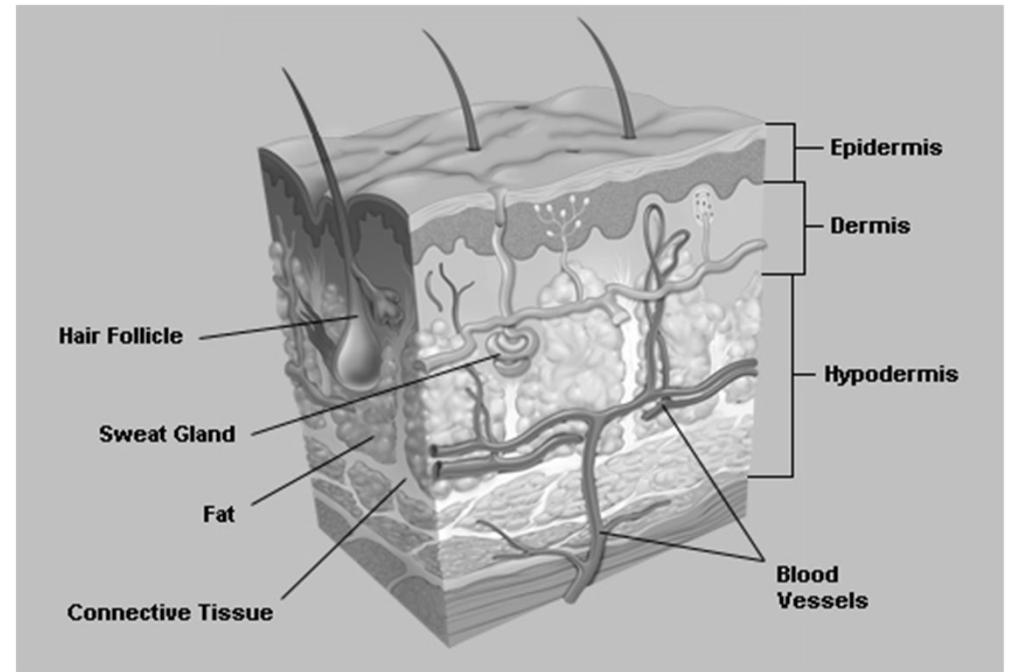
疮

炭疽麻

风病

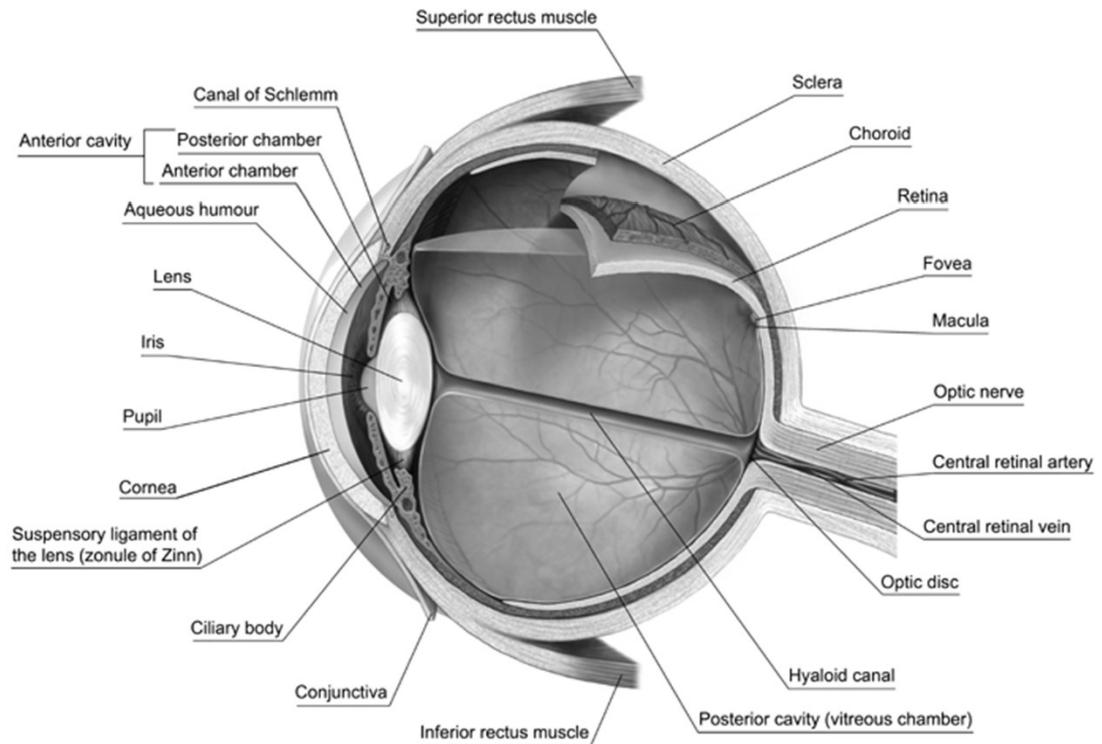
烧伤和伤口感染:烧伤

伤口和手术感染由咬伤引起的感染



眼睛感染

细菌感染:细菌性结膜炎
沙眼衣原体(包涵体)结膜炎
淋球菌性结膜炎

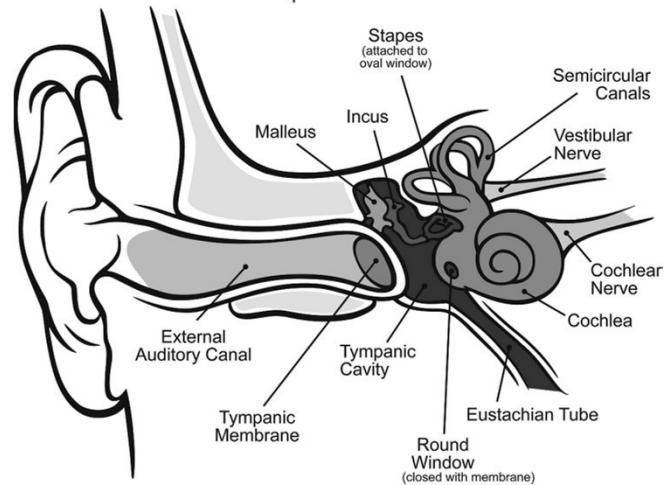
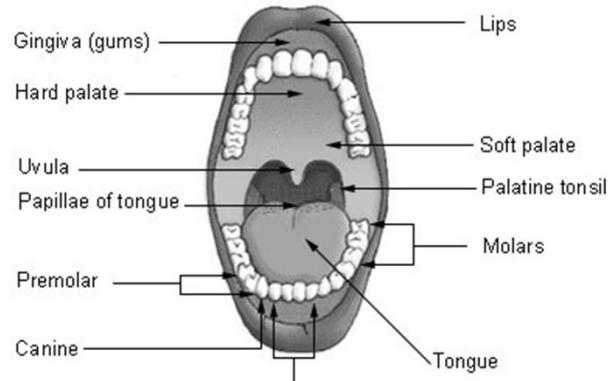


口腔和耳朵的传染病

溃疡牙菌斑龋
齿牙龈炎

外耳炎

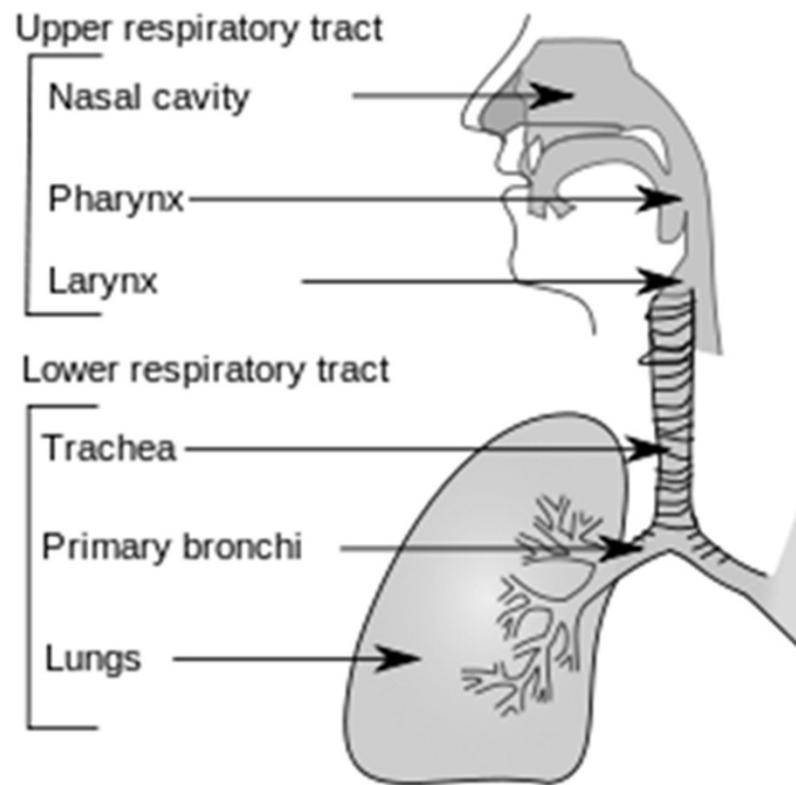
Mouth (Oral Cavity)



常见呼吸道感染

肺炎

细菌感染:白喉军团病
支原体肺炎链球菌咽炎结核病
百日咳

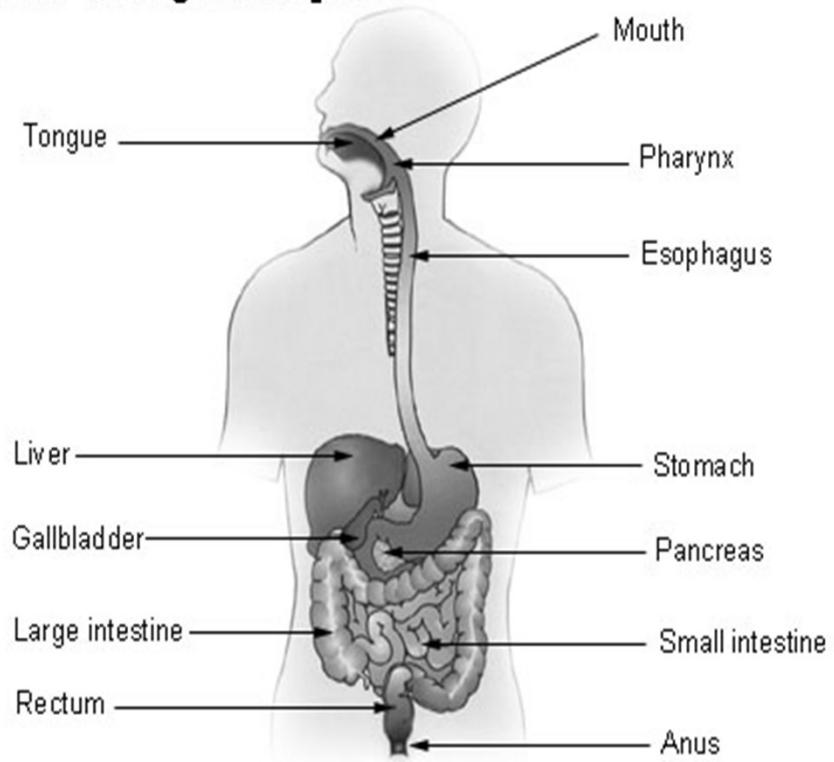


胃肠道感染

细菌性胃肠道感染:细菌性胃炎
弯曲杆菌胃炎霍乱
肠毒性*E.*大肠杆菌肠出血性*E.*大
肠杆菌肠毒素原*E.*大肠杆菌
沙门氏菌病

H.幽门螺杆菌，一种致癌物质

Organs of the Digestive System



食物中毒

细菌产生的毒素

肉毒中毒

产气荚膜梭菌食物中毒葡萄球菌食物中毒

Botulism Symptoms

If you have recently developed the following symptoms, go to the hospital now:

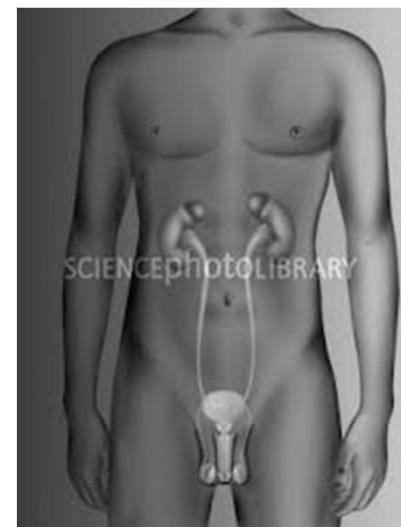
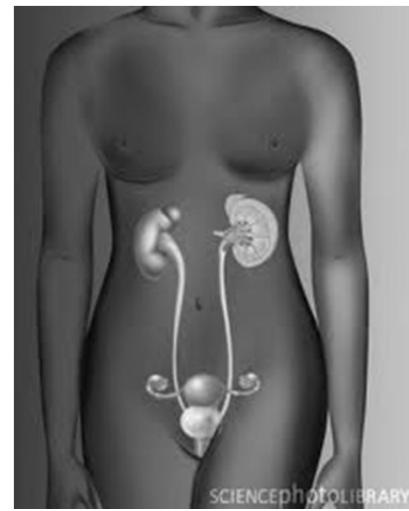
- Double Vision • Difficulty Swallowing
- Blurred Vision • Dry Mouth
- Droopy Eyelids • Muscle Weakness
(Starts in shoulders and descends through body)
- Slurred Speech



胃肠道和泌尿道的传染病

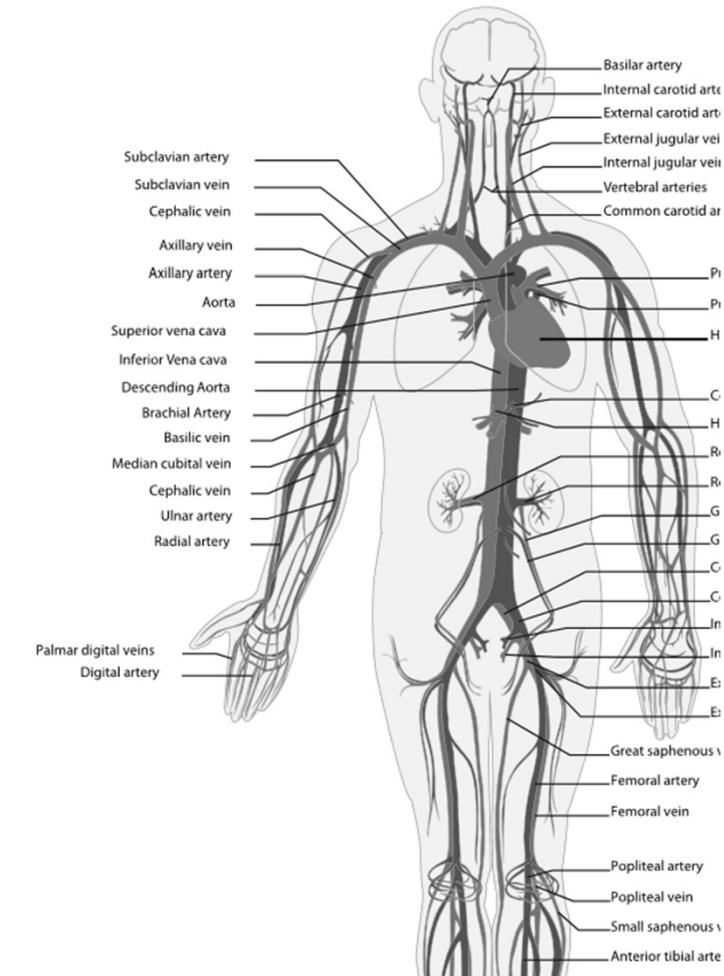
性病

生殖器衣原体淋病
梅毒



循环系统的传染病

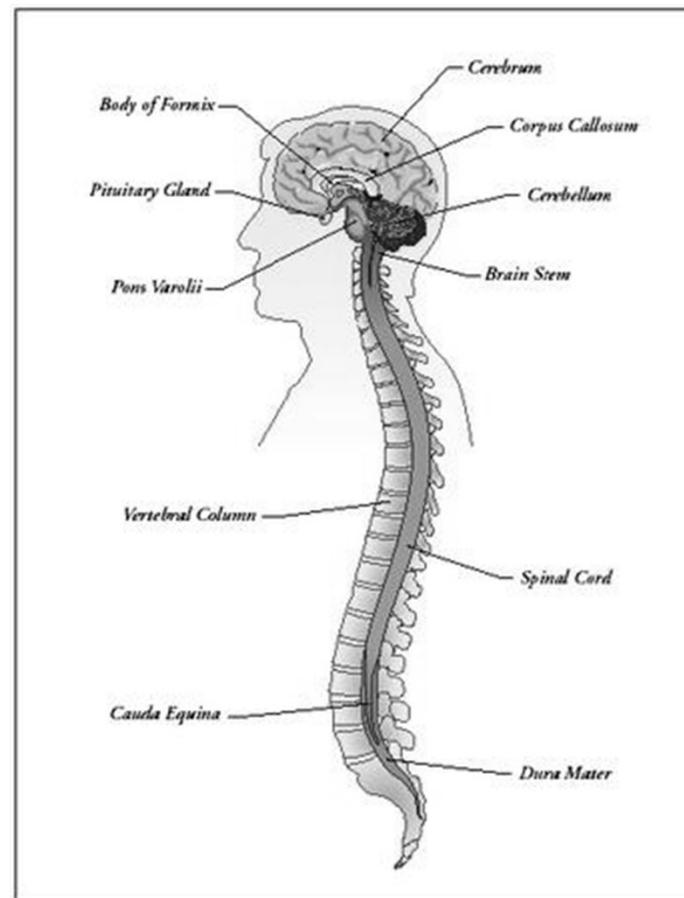
细菌感染:莱姆病斑
块
兔热病



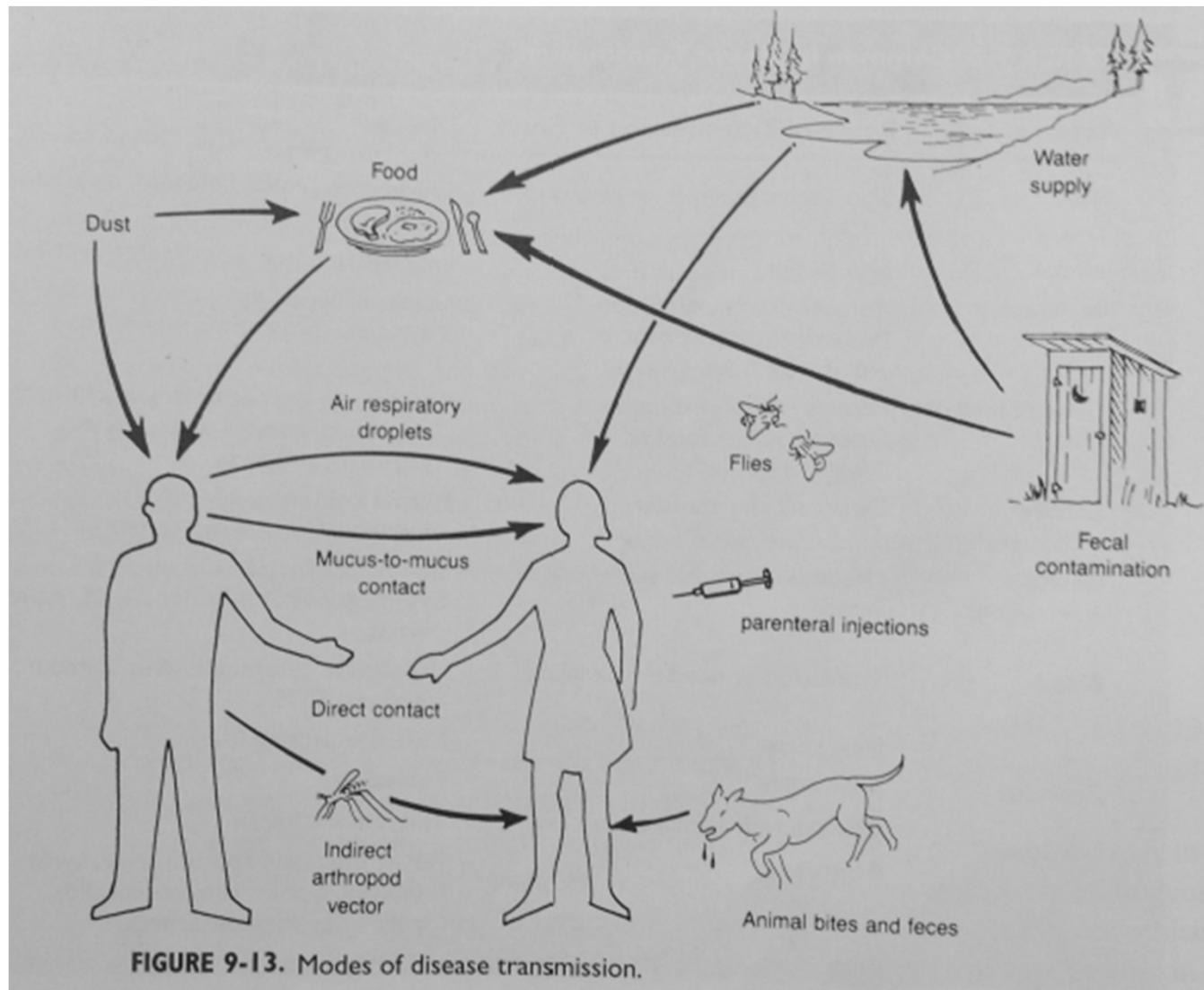
媒介传播的疾病

中枢神经系统感染

细菌感染:细菌性脑
膜炎肉毒中毒
破伤风



传播途径



- 目标3:医学上重要细菌的简单分类

医学上重要的细菌

<u>细菌性病原体</u>	<u>疾病</u>	<u>传动装置 [机]变速器</u>
革兰氏阴性菌		
大肠杆菌(如大肠杆菌、肠杆菌)	肠胃炎、尿路感染、新生儿脑膜炎	F W E
肠道沙门氏菌	肠胃炎	F W
伤寒沙门氏菌	伤寒症	F W
痢疾志贺菌细菌性痢疾		
鼠疫耶尔森氏菌淋巴腺鼠疫IV		
铜绿假单胞菌机会性感染、游泳者的耳朵、热浴盆瘙痒、蜂窝组织炎、皮肤溃疡	肺炎，更多	
<i>Vibrio cholerae</i>	Asiatic cholera	W
<i>Bordetella pertussis</i>	Whooping cough	RC
流感嗜血杆菌脑膜炎、肺炎、鼻窦炎		
幽门螺杆菌胃和十二指肠溃疡？		
空肠弯曲杆菌胃肠炎		
淋病奈瑟氏菌淋病		
脑膜炎奈瑟菌脑膜炎球菌血症和脑膜炎		
流产布鲁氏菌波型热		
脆弱拟杆菌厌氧菌感染E		
革兰氏阳性菌		
金黄色葡萄球菌食物中毒，伤口感染，中毒性休克综合症，更多的食物中毒化脓性链球菌(A组链球菌)链球菌咽喉炎、猩红热、乳腺炎、坏死性筋膜炎、多C肺炎链球菌肺炎、中耳炎、脑膜炎		
炭疽杆菌炭疽杆菌		
蜡样芽孢杆菌食物中毒		
破伤风梭菌破伤风		
产气荚膜梭菌食物中毒，气性坏疽，子宫感染		
肉毒梭菌肉毒中毒，婴儿肉毒中毒F		
艰难梭菌抗生素相关性腹泻，伪膜性结肠炎		
白喉棒状杆菌白喉RC		
李斯特氏菌李斯特菌病F		
不是通过革兰氏染色分型的		
结核分枝杆菌结核病(肺结核)		
麻风分枝杆菌麻风病C		
沙眼衣原体衣原体，性病淋巴肉芽肿，沙眼衣原体		
肺炎衣原体肺炎RC		
肺炎支原体非典型肺炎区域委员会		
立克次氏体病:斑疹伤寒， RMSF IV		
苍白密螺旋体梅毒SC		
伯氏疏螺旋体莱姆病IV		

传输的关键。

C = Contact

E = Endogenous

F = Food borne

HA = Hospital Acquired

IA = Infected Animal

IV = Insect Vector

M = Milk

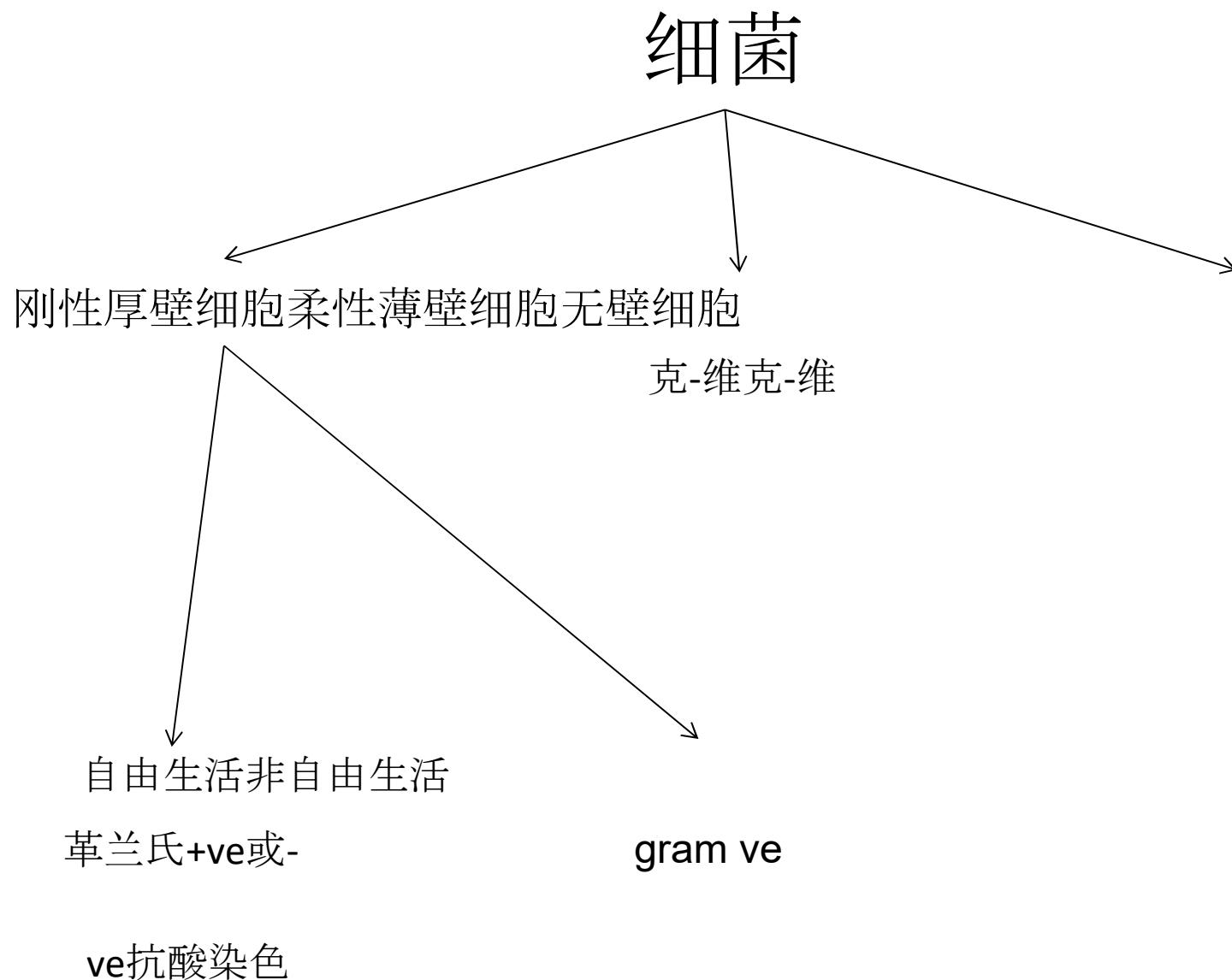
RC = Respiratory Contact

SC = Sexual Contact

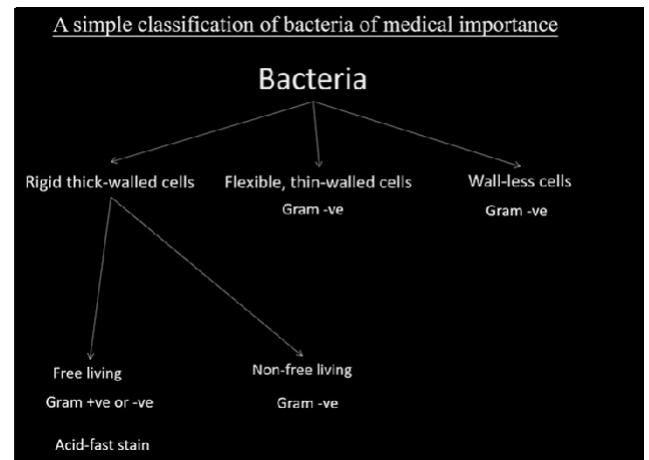
S = Soil

W = Water

医学上重要的细菌的简单分类



目标4:医学上重要细菌的一些关键例子



自由生活细菌(一)

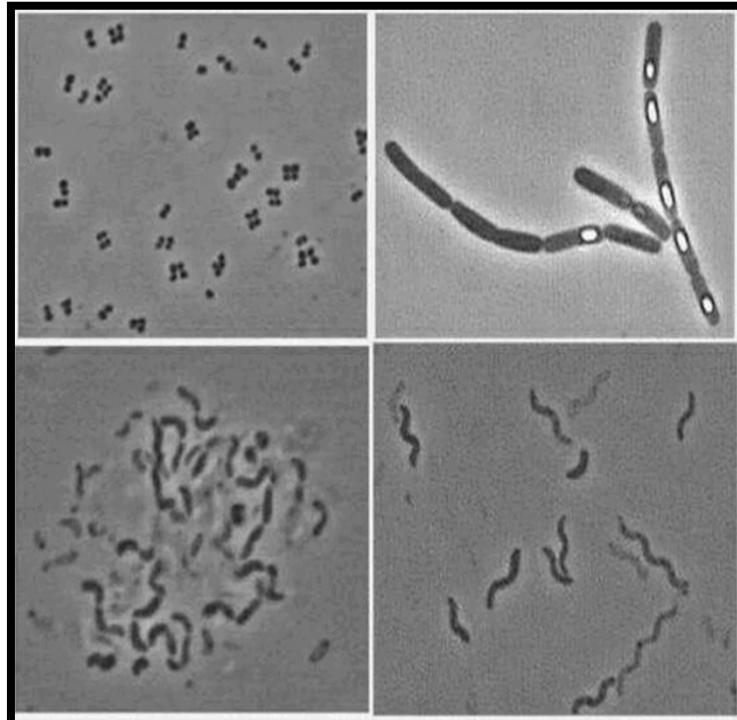
真细菌

- 医学上重要的细菌
- 根据它们的形状分类

球形球菌

革兰氏阳性/阴性

例如 链球菌



弧菌，逗号形革兰氏

阴性

例如 弧菌

杆菌，杆状革兰氏阳
性/阴性

例如 细菌

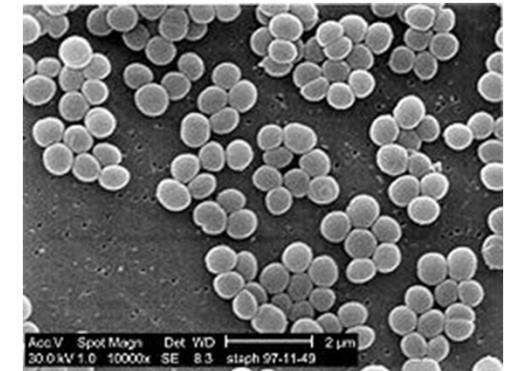
螺旋形革兰氏阴性杆
菌

例如 螺旋菌

一些医学上重要的真细菌

葡萄球菌属

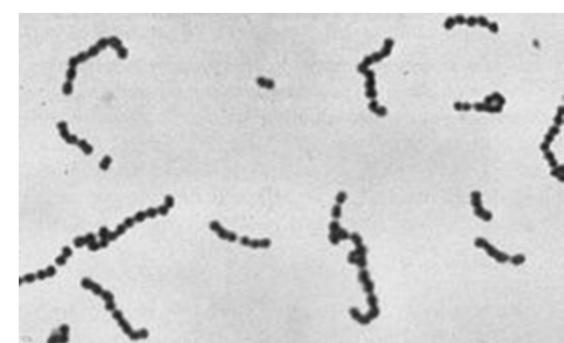
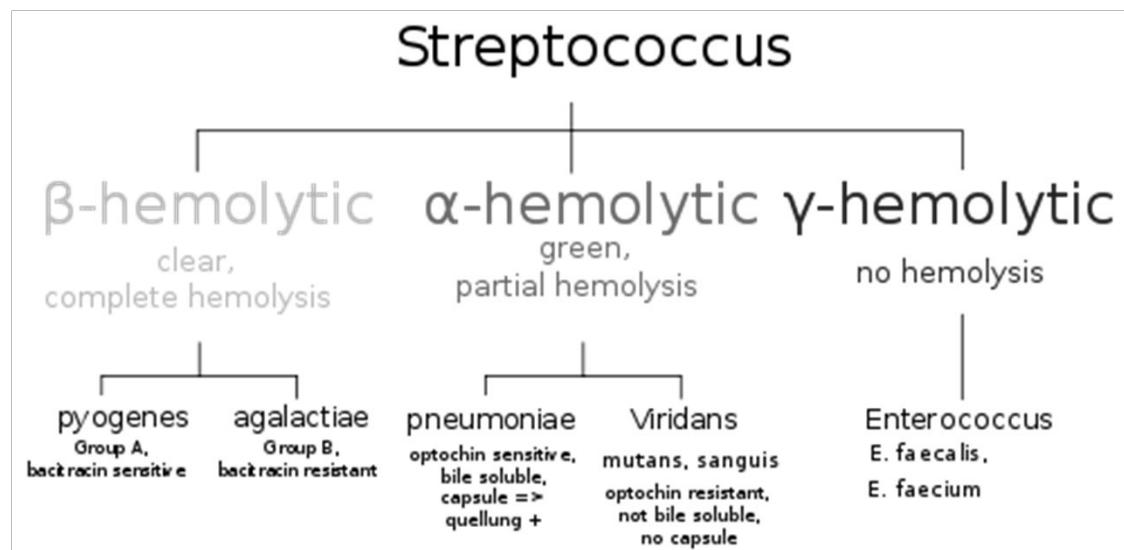
- 葡萄球菌:聚集的革兰氏阳性 β -溶血性细菌。
- 凝固酶阴性葡萄球菌(CoNS): >30种，其中15种是人类病原体。南表皮葡萄球菌、腐生葡萄球菌(新生霉素抗性)、溶血葡萄球菌、路登葡萄球菌、&南施莱费里通常是孤立的。
- 南奥里斯(SA)是凝固酶阳性。
- 其中许多是常见的菌群，会引起机会性感染。
- 救世军(*Salvation Army*)产生多种毒素，包括肠毒素、表皮松解毒素和中毒性休克综合征毒素(TSST)
- 耐甲氧西林:超过80%的CoNS，以及越来越多的医院获得性和社区获得性SA (MRSA)已经出现。



一些医学上重要的真细菌

链球菌属

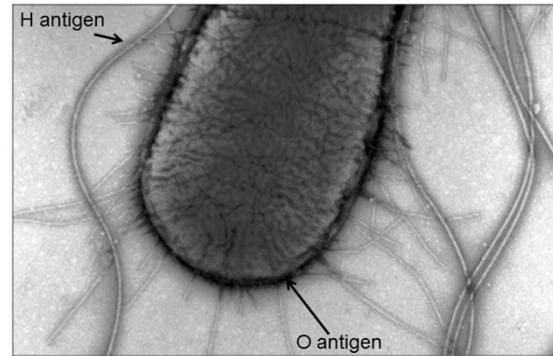
- 革兰氏阳性球菌，兼性厌氧菌
- 根据在血琼脂上的溶血类型分为三组: α 、 β 和 γ 溶血性
- 也分为血清A-V组
- 常见于上呼吸道的共生物种
- 无症状携带者状态
- 产生一系列毒素(尤其是热原链球菌)



一些医学上重要的真细菌

大肠型细菌

- 杆状革兰氏阴性菌
- 典型的种类包括: 柠檬酸杆菌, 大肠杆菌
沙雷氏哈夫尼
亚菌
- 胃肠道感染、尿路感染、医院感染



E.大肠杆菌O157:H7

大肠杆菌是许多医院感染的原因

TABLE 26-2 Frequency of Selected Pathogens Causing Nosocomial Infections^a

Organism	PERCENTAGE OF INFECTIONS AT SITE					
	Urinary Tract	Surgical Site	Primary Bloodstream	Pneumonias	Other	All Sites
<i>E. coli</i>	25	8	5	4	4	12
<i>Klebsiella</i>	8	4	5	9	4	6
<i>Enterobacter</i>	5	7	4	11	4	6
<i>Serratia marcescens</i>	1	1	1	3	1	1
<i>Citrobacter</i>	2	1	1	1	1	1
<i>Proteus mirabilis</i>	5	3	1	2	2	3
	[46]	[24]	[17]	[30]	[16]	[29]
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	11	8	3	16	6	9
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	19	16	20	17	12
Coagulase-negative Staph	4	14	31	2	14	11
<i>Enterococcus</i>	16	12	9	2	5	10
<i>Candida albicans</i>	8	3	5	5	5	5
Other pathogens	13	20	19	25	37	24
% of All Isolates	36.0	16.7	13.4	12.6	21.3	100

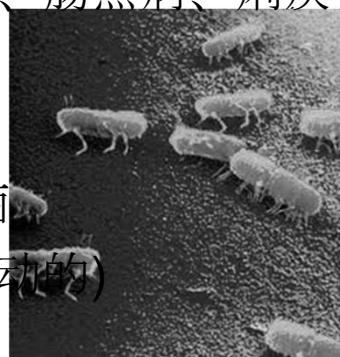
^a Data from NNIS System for 1990 through 1992. Emori, T.G., and R.P. Gaynes. 1993. An overview of nosocomial infections, including the role of the microbiology laboratory. Clin. Microbiol. Rev. 6:428-442.

沙门氏菌和志贺氏菌:

- 革兰氏阴性杆菌、兼性厌氧菌沙门氏菌
- 与肠胃炎有关的沙门氏菌通常是动物源性的，而肠热病则通过口-粪途径水平传播，没有已知的动物宿主
- 只有2种:肠道沙门氏菌和邦戈里沙门氏菌，但有超过2000种通过表面抗原区分的变种(血清型)
- 在血清学上分为血清群，再分为血清型
- 但是传统上，这些血清型的物种地位在临幊上更有用

志贺氏 (杆) 菌

- 极低感染剂量
- 强效志贺毒素和其他肠毒素
- 胃肠道感染、肠热病、痢疾



志贺氏沙门氏菌
(有鞭毛的)(不活动的)



弯曲杆菌和螺杆菌:

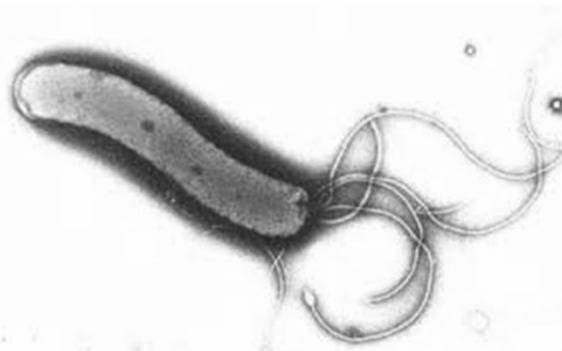
弯曲杆菌(“扭曲细菌”)

- 革兰氏阴性杆菌
- 微需氧(需要减少氧气)
- 通常来源于动物，尤其是家禽



螺杆菌:

- 革兰氏阴性弯曲或螺旋杆菌
- 人类水库
- 分组/分型仍然不清楚
- 空肠弯曲杆菌和大肠弯曲杆菌:急性g星状肠炎，与格林-巴利综合征有关
- 幽门螺杆菌:慢性浅表性胃炎(胃炎症)。与消化性溃疡疾病有关



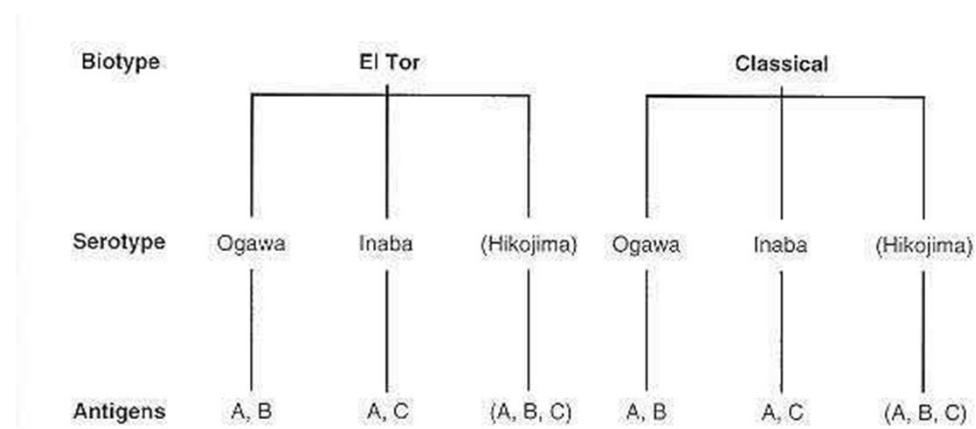
弧菌属

- 革兰氏阴性弯曲杆菌
- 受污染水和海洋生物中的水库(滤食动物)
- 传播:霍乱通过口腔排泄物传播, 伤口感染通过接触传播
- 肠毒素引起大量水样腹泻的发病机理
- 两个主要血清群:O-1和O-139
- O-1进一步分为2个生物型(根据表型特征):经典型和埃尔托型, 以及2个血清型(根据抗原标记):伊那贾和小川奈那型
- 霍乱弧菌:霍乱
- 副溶血弧菌:伤口感染和胃肠炎

溶血素+ve 溶血素-ve

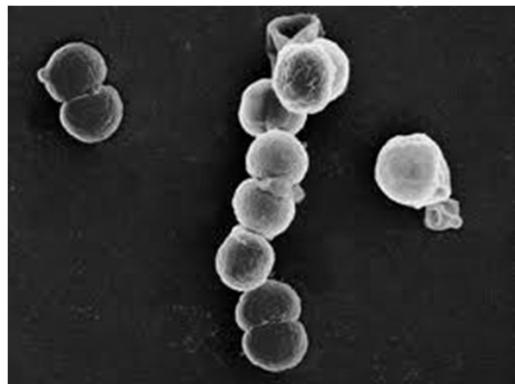


霍乱弧菌



奈瑟球菌科

- 革兰氏阴性球菌
- 包括奈瑟氏球菌属、莫拉氏菌属、金氏菌属和艾肯氏菌属
- 只有奈瑟球菌是重要的:淋病奈瑟菌和脑膜炎奈瑟菌
- 淋病:携带者可以无症状, 但通过性接触仍具有高度传染性
- 人类鼻咽是唯一已知的脑膜炎奈瑟球菌, 它可以通过飞沫传播
- 只有大约1%的脑膜炎奈瑟菌携带者发展成脑膜炎
- 莫拉菌属、金氏菌属和艾肯菌属仅与机会性感染相关



芽孢杆菌和梭菌:

- 杆菌科，革兰氏阳性杆菌，兼性厌氧菌
- 孢子形成和孢子可以在极端环境下生存
- 杆菌通常存在于环境中，并且炭疽杆菌通常与食草动物有关
- 嗜热的嗜热脂肪芽孢杆菌用于测试热量灭菌过程
- 梭状芽孢杆菌科，革兰氏阳性杆状芽孢细菌，兼性厌氧菌
- 梭状芽孢杆菌存在于环境以及人类和动物的肠道中
- 外毒素引起的疾病
- 炭疽，破伤风，肉毒杆菌中毒



Clostridium botulinum

BOTOX®
—Cosmetic
Botulinum Toxin Type A

Botulism poisoning

Source of trouble

Low-acid foods that were improperly canned.

Trouble signs

- Clear liquids turned milky
- Cracked jars
- Loose or dented lids
- Swollen or dented cans
- An "off" odor



Home canned foods

Prevention

- Examine all canned foods before cooking
- Cook and reheat foods thoroughly
- Keep cooked foods hot (above 140 degrees) or cold (below 40 degrees)

Symptoms after eating

- Double vision
- Droopy eyelids
- Trouble speaking, swallowing or breathing
- Untreated botulism can be fatal

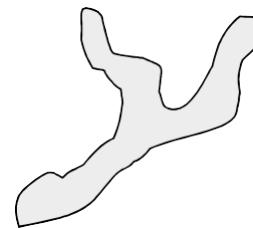
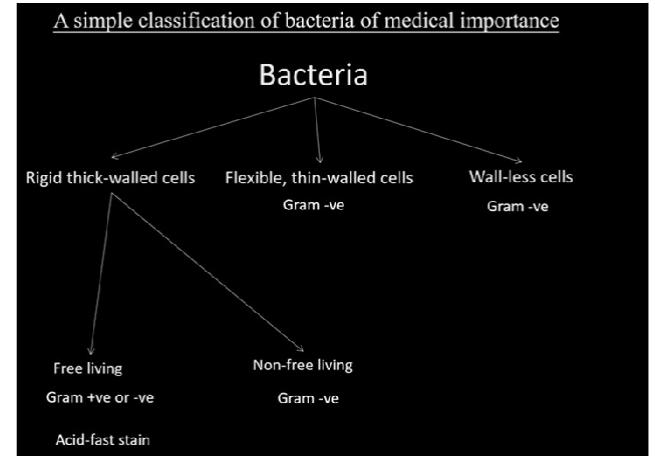
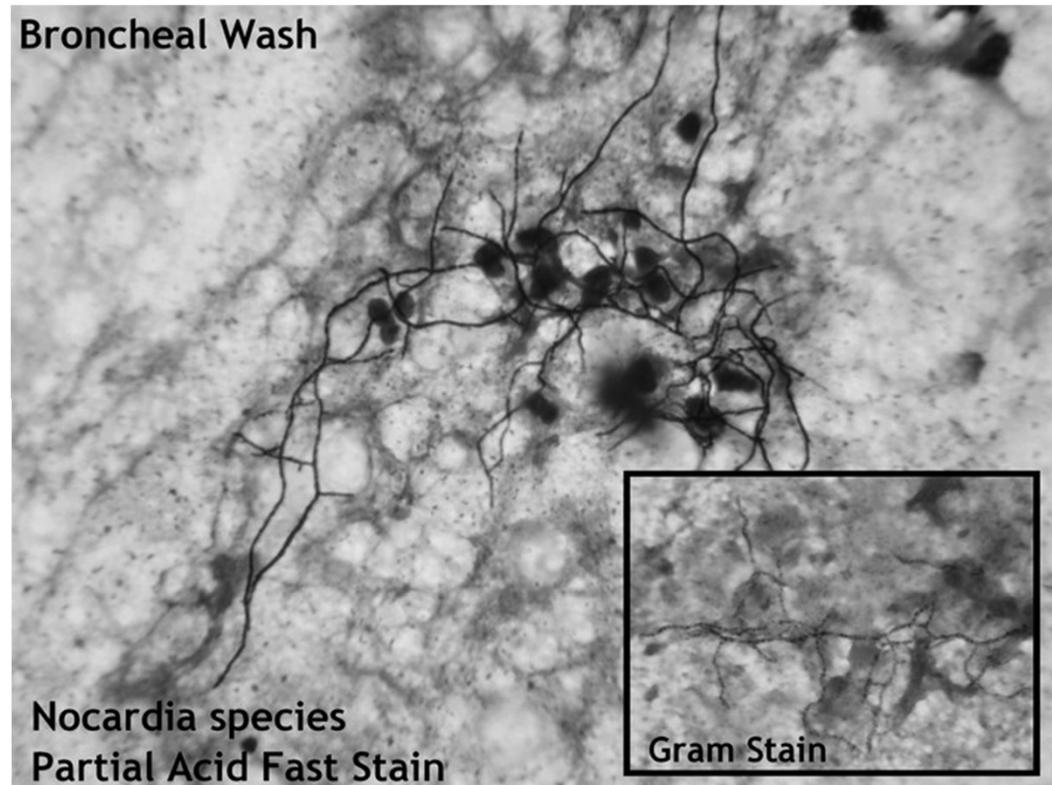
www.vdh.virginia.gov/foodsafety/poisoning

The Roanoke Times

自由活菌(二)

丝状细菌

- 革兰氏阳性
- 细胞显示出真正的分枝
- 例如 诺卡氏菌属, 分枝杆菌



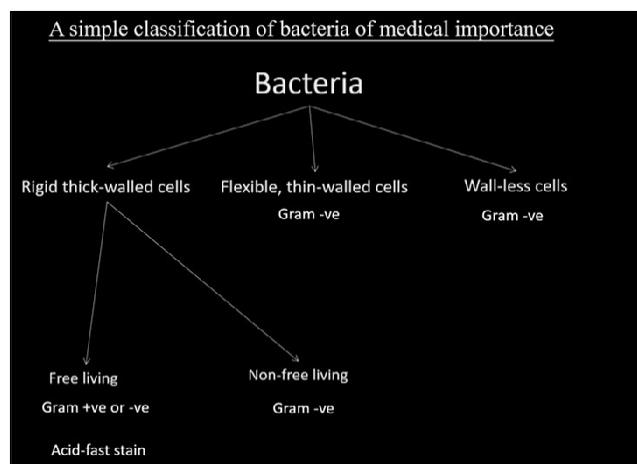
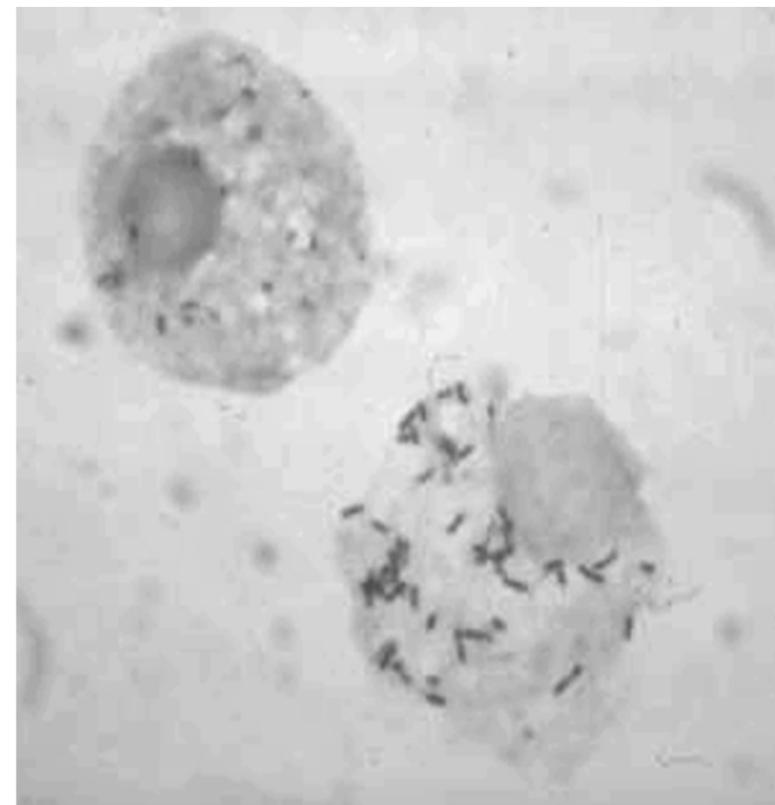
抗酸染色

- 由蜡和糖脂组成的细胞膜
- 难以被革兰氏染色法染色

非自由活的、坚硬的厚壁细胞

立克次体和衣原体

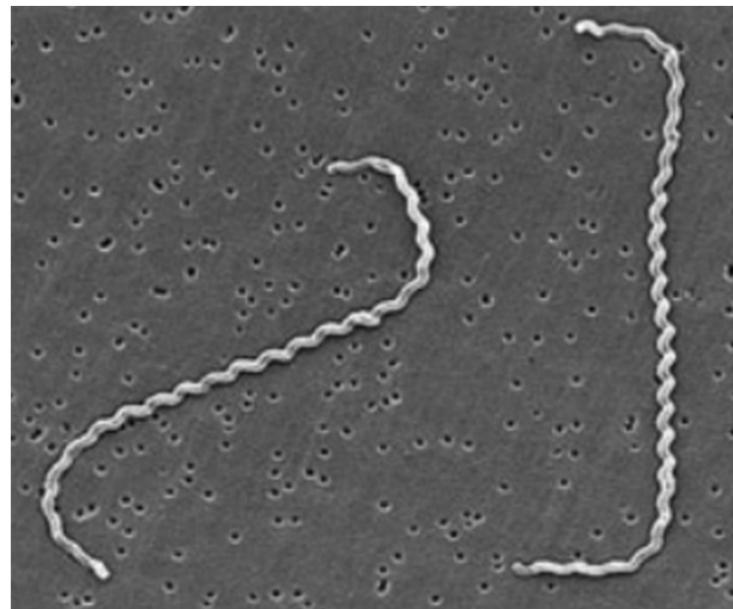
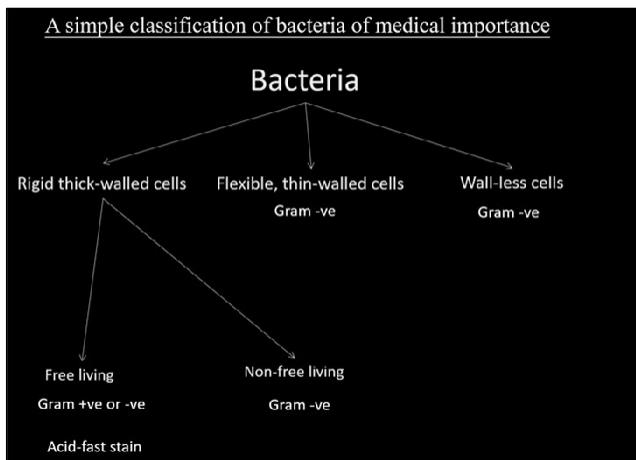
- 专性细胞间病原体
- 革兰氏阴性
- 例如立克次体，衣原体



柔韧的薄壁细菌细胞

螺旋原虫

- 革兰氏阴性
- 具有细长弯曲的螺旋形细丝
- 没有鞭毛
- 例如密螺旋体，疏螺旋体，钩端螺旋体



无壁细菌细胞

支原体

- 革兰氏阴性
- 缺少坚硬的细胞壁&多形性
- 例如支原体

