

细菌学总论

双名法：拉丁文，属名+种名，属名在前种名在后。

细菌学各论

革兰阳性球菌——葡萄球菌属、链球菌属

一、葡萄球菌属

1、分布：广泛分布于空气、饲料、饮水、地面及物体表面，人及畜禽的皮肤、黏膜、肠道、呼吸道及乳腺中也有寄生。

2、一般特点：直径 $0.5\sim 1.5\mu\text{m}$ ，排列成葡萄串状（脓汁或液体培养基中常呈双球或短链排列），无芽孢及鞭毛，有的形成荚膜或黏液层。最适生长温度 $35\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，最适 $\text{pH}7.0\sim 7.5$ 。可在普通培养基、血琼脂生长，不在麦康凯培养基生长。

3、金黄色葡萄球菌：

（1）形态、培养及生化特性：

在普通琼脂平板形成湿润、光滑、隆起的圆形菌落，直径 $1\sim 2\text{mm}$ （有时可达 $4\sim 5\text{mm}$ ），菌落颜色依菌株而异（灰白→金黄色、白色或柠檬色）。血平板明显 β 溶血。

（2）抗原及变异：

葡萄球菌细胞壁上含多糖抗原（荚膜）、蛋白质抗原（SPA）。所有人源菌株都有葡萄球菌蛋白 A（SPA），动物源少见。（SPA 是单链多肽，能与几乎所有哺乳动物免疫球蛋白的 Fc 段非特异性结合；结合后的 IgG 仍能与相应抗原进行特异性反应）

（3）抵抗力及药物敏感性：

对抗生素敏感，但容易产生耐药性（菌株产生青霉素酶或携带抗四环素、红霉素等基因）。

（4）致病性及毒力因子：

葡萄球菌常引起化脓性疾病（关节炎、败血症、乳腺炎）和毒素性疾病。

葡萄球菌某些细胞壁结构（SPA、荚膜、纤维素联合蛋白）具有毒力因子的作用。

产生 α 毒素（溶血）、肠毒素（人类食物中毒）、凝固酶、耐热核酸酶（分解核酸利于病菌扩散），以及葡激酶、透明质酸酶（扩散因子）等。

（5）微生物学诊断：

涂片，染色，镜检——可初步诊断

分离培养——血平板 37°C $18\sim 24\text{h}$ ，菌落金黄色，周围呈溶血现象的多为致病菌株。

生化试验——凝固酶试验、耐热核酸酶试验、分解甘露醇试验，阳性者多为致病菌。

动物试验——家兔最易感。

二、链球菌属

1、分布：广泛，水、尘埃、动物体表、消化道、呼吸道、泌尿生殖道黏膜、乳汁等都有存

在。有些是非致病菌，构成人和动物的正常菌群。

2、分类：根据抗原或溶血能力分类。

(1) 抗原分类——属特异、群特异、型特异：核蛋白抗原（属特异性抗原，P 抗原）、群特异性抗原（链球菌细胞壁的多糖成分）、型特异性抗原（表面抗原，蛋白质抗原）。

(2) 溶血能力分类（血平板）：α 型、β 型、γ 型

α 型——不透明草绿色溶血环，红细胞未溶解、血红蛋白变成绿色——机会致病菌（草绿色链球菌）

β 型——完全透明溶血环，红细胞完全溶解——致病力强

γ 型——无溶血现象——一般为非致病菌

3、形态与染色：圆形或卵圆形，直径小于 $2.0\mu\text{m}$ ，常排列成链状或成双。除个别 D 群菌株外均无鞭毛；多数有荚膜。

4、培养特性：大多数兼性厌氧，少数厌氧。最适生长温度 37°C ，最适生长 $\text{pH}7.4\sim 7.6$ 。营养要求较高，普通培养基生长不良，需添加血液、血清、葡萄糖等。血平板上长成直径 $0.1\sim 1.0\text{mm}$ 、灰白色、表面光滑、边缘整齐的小菌落。血清肉汤初呈浑浊，后呈颗粒状沉淀管底，上清透明。

5、致病性及毒力因子：致病性链球菌产生各种毒素或酶：

(1) 链球菌溶血素：分为溶血素 O(SLO，对氧敏感)、溶血素 S（对氧稳定）。SLO 对心肌有较强毒性作用。

(2) 不同菌株可分别产生链激酶 (SK)、链道酶 (SD)、透明质酸酶等。

(3) 致病菌株细胞壁上的脂磷壁酸 (LTA) 等与动物皮肤及黏膜表面的细胞有高度亲和力，其荚膜成分和 M 蛋白等有抗吞噬作用。

6、抵抗力：

抵抗力不强，对热敏感，对青霉素、磺胺类药物敏感，常用消毒剂即可杀死。

7、免疫性：

已知抗 M 蛋白抗体有保护作用

8、微生物学诊断：

涂片染色镜检可初步诊断。确诊需用血琼脂平板分离培养，观察菌落及溶血现象，并进行生理生化试验。

9、猪链球菌：

菌落小，灰白透明，稍黏。菌体直径 $1\sim 2\mu\text{m}$ ，单个或双个卵圆形、很少为链状（液体培养才为短链状）。α 或 β 溶血（一般起先 α 然后 β）

毒力因子有溶菌酶释放蛋白 (MRP)、磷酸甘油醛脱氢酶 (GAPDH) 及溶血素。

可致猪脑膜炎、关节炎、肺炎、心内膜炎、多发性浆膜炎、流产、局部脓肿。

猪链球菌 2 型是人的机会致病菌。

肠杆菌科——埃希菌属、沙门菌属、耶尔森菌属

一、共同特性

革兰阴性、非抗酸性、无芽孢的兼性厌氧菌。除塔特姆菌属为一端或侧生鞭毛外，凡能运动者均周生鞭毛。除菊欧文菌外，均有肠杆菌共同抗原 (ECA，本科细菌共有)。绝大多数在普通培养基、 $25\sim 37^{\circ}\text{C}$ 24h 内生长良好，一般都能在麦康凯培养基生长。

本科细菌分布广泛，许多属种为正常肠道菌群重要成员之一，部分为机会致病菌或病原菌。

二、埃希菌属

至少 8 个种，最重要的是大肠埃希菌，即大肠杆菌。大肠杆菌是人和温血动物肠道内正常菌群成员之一，常被用作粪便直接或间接污染的检测指标，部分有较强致病力。

1、形态及染色特性:

革兰阴性无芽孢的直杆菌，大小 $0.4\sim 0.7\mu\text{m} \times 2\sim 3\mu\text{m}$ ，两端钝圆，散在或成对，大多数菌株以周生鞭毛运动。一般有 1 型菌毛，少数兼有性菌毛，多数致病株还有与毒力相关的特殊菌毛，某些致病株有荚膜或微荚膜。碱性染料有良好着色性。

2、培养及生化特性:

兼性厌氧，普通培养基生长良好，最适生长温度 37°C ，最适 pH $7.2\sim 7.4$ 。麦康凯平板上形成红色菌落，某些致病株在绵羊血平板呈 β 溶血。营养琼脂 24h 后形成圆形凸起、光滑湿润、半透明、灰白色菌落，直径 $2\sim 3\text{mm}$ 。不产生硫化氢，不分解尿素。

3、抗原及血清型:

抗原主要由 O、K、H 三种（均为菌体表面抗原），可用 O:K:H 表示血清型。

O: 特异性决定于 LPS，每个菌株只有一种 O 抗原，丢失后由 S 型转变为 R 型。

K: 热不稳定，有 K 抗原菌株不能被抗 O 血清凝集（O 不凝集性），大部分为多糖。

H: 不耐热的鞭毛蛋白抗原。每个有动力的菌株仅含一种 H 抗原，且无两相变异。能刺激机体产生高效价凝集抗体。

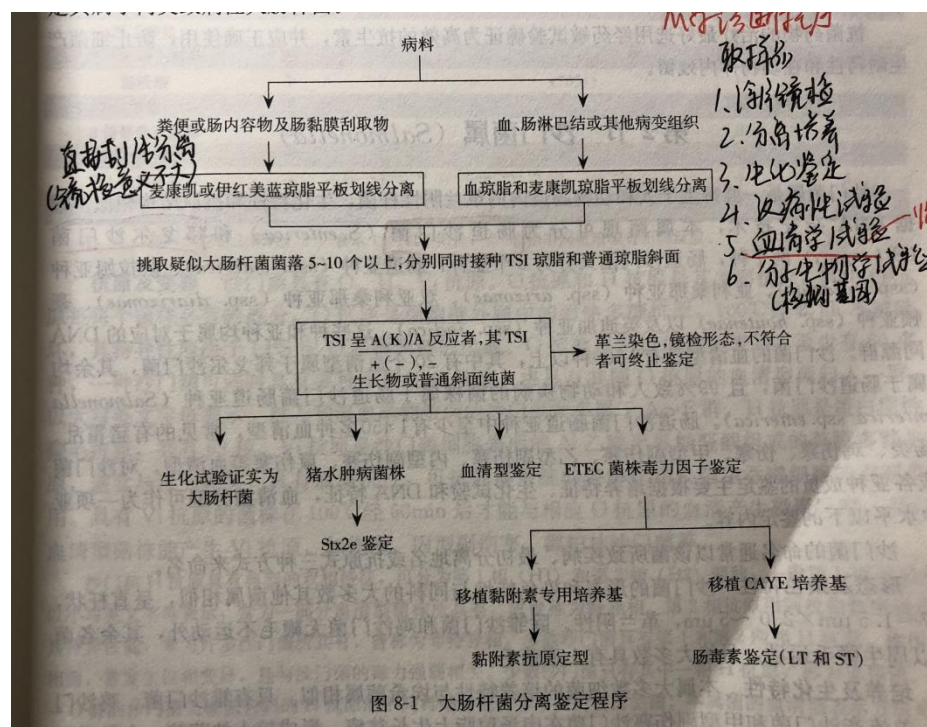
4、致病性:

根据毒力因子和发病机制不同，将致病菌分为 2 类：肠道致病性大肠杆菌，肠道外致病性大肠杆菌。

肠道致病性分 6 类：肠产毒素型、肠致病型、肠出血型、肠侵袭型、肠聚集型、弥散黏附型大肠杆菌。

肠道外致病性主要引致败血症以及尿道、生殖道、乳腺等感染。

5、微生物学诊断:



6、防控：
疫苗

三、沙门菌属

根据 DNA 杂交技术，现分肠道沙门菌、邦戈尔沙门菌。

1、形态及染色特性：

2、前述相似，直杆状，革兰阴性， $0.7\sim 1.5\mu\text{m}\times 2.0\sim 5\mu\text{m}$ 。除雏沙门菌、鸡沙门菌不运动外，其余均以周生鞭毛运动，绝大多数有 1 型菌毛。

3、培养及生化特性：

与埃希菌属相似。（生化鉴别见书）

4、抗原及变异：

沙门菌有 O、H、Vi 抗原。O 抗原和 H 抗原是主要抗原。

O 抗原每个菌株必有，是细胞壁外膜的耐热多糖抗原，特异性取决于 LPS 中 O 多糖侧链组成。

H 抗原是蛋白质性鞭毛抗原，Vi 是荚膜多糖抗原。

5、致病性：

绝大多数沙门菌对人和动物有致病性，是一种主要的人畜共患病病原。不仅引致人的伤寒、副伤寒、急性肠胃炎、败血症等疾病，还侵害幼青年动物，使之发生败血症、胃肠炎及其他组织局部炎症，对怀孕母畜可致流产。

6、免疫性（暂不处理）

7、微生物学诊断（暂不处理）

四、耶尔森菌属

1、形态及染色特性：

大小 $0.5\sim 0.8\mu\text{m}\times 1\sim 3\mu\text{m}$ ，革兰阴性，菌体呈多形性。固体培养菌常为卵圆形或短杆状，散在或群集，肉汤培养基可见有短链状或丝状。无芽孢。除鼠疫耶尔森菌无鞭毛外，其余在 $22\sim 28^{\circ}\text{C}$ 培养时有周生鞭毛，有运动力。

2、培养及生化特性：

兼性厌氧，最适生长温度 $28\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，最适生长 pH $7.2\sim 7.4$ ，菌落比其他肠道杆菌细小，能在普通培养基上生长（鼠疫耶尔森菌生长缓慢而贫瘠）

弧菌科及气单胞菌科

一、共同特性

1、弧菌科：革兰阴性菌，直或弯曲，兼性厌氧，无芽孢，化能异养，运动者有端鞭毛，固体培养基上有的可产生侧生鞭毛。氧化酶多为阳性，均能利用右旋葡萄糖为碳源和能源，生长需要钠离子，主要存在于海水、淡水中。有的是水产动物和人的病原菌。

2、气单胞菌科：革兰阴性，兼性厌氧，气单胞菌属为代表属。

二、气单胞菌属

1、形态及培养特性:

菌株短杆状，有时也为双球状或丝状，有鞭毛和菌毛。普通培养基即可生长，表面光滑，90%气单胞菌人源株在绵羊血平板呈 β 溶血。在麦康凯培养基生长良好。氧化酶试验阳性是鉴定气单胞菌的关键指标。多数气单胞菌吲哚试验阳性、尿素酶试验阴性。

巴氏杆菌科及黄杆菌科

两极染色、无溶血性、对小属有致病性是多杀性巴氏杆菌的诊断要点。溶血性曼氏杆菌（原名溶血性巴氏杆菌）有溶血性，仅对反刍动物致病。

黄杆菌科是一类革兰阴性、杆状或球杆状细菌，广泛存在于土壤、海水或淡水等生境中，多数菌株无致病性。黄杆菌属某些成员对鱼类有致病性。

一、巴氏杆菌属

多杀性巴氏杆菌是本属最重要的畜禽致病菌。

多杀性巴氏杆菌主要使动物发生出血性败血症或传染性肺炎，同种不同种动物间可相互传染，可感染人，大多因被动物咬伤所致。

1、形态及染色特性:

革兰阴性，球杆状或短杆状细菌，两端钝圆，大小 $0.25\sim 0.4\mu\text{m} \times 0.5\sim 2.5\mu\text{m}$ 。单个存在，有时成双排列。用瑞士染色或美蓝染色时，可见典型两极着色。无鞭毛，不形成芽孢。新分离细菌有荚膜。

2、培养及生化特性:

需氧或兼性厌氧，对营养要求较为严格。普通培养基生长贫瘠，麦康凯培养基不生长，在加有血液、血清或微量血红素的培养基中生长良好。最适温度 37°C ，最适 $\text{pH}7.2\sim 7.4$ ，血琼脂平板培养 24h 长成水滴样小菌落，无溶血现象。血清肉汤中形成菌环。

3、血清型:

以荚膜抗原和菌体抗原区分血清型。阿拉伯数字表示菌体抗原型，大写英文字母表示荚膜抗原型。

4、抵抗力:

本菌抵抗力不强，在无菌蒸馏水和生理盐水中很快死亡，对青霉素、链霉素等抗菌类药物敏感。

5、致病性与免疫性:

本菌是多种动物的重要病原菌。急性型呈出血性败血症迅速死亡（如牛出血性败血症、猪肺疫、禽霍乱、兔巴氏杆菌病等），慢性型呈萎缩性鼻炎（猪、羊）、关节炎及局部化脓性炎症。大多数菌株有荚膜，起抗吞噬作用。

带菌健康动物有一定免疫力，康复动物可获较强免疫力。

6、微生物学诊断:

涂片镜检，两极浓染可初步判断。

可用血琼脂分离培养，疑似菌落接种三糖铁（TSI）培养基，细菌生长，使底部变黄。

动物试验：病料悬液或分离培养菌，皮下注射小鼠、家兔或鸽，动物多在 24~48h 内死亡。

二、曼氏杆菌属

本属成员原归于巴氏杆菌属。均发酵甘露醇，不发酵甘露糖，可与巴氏杆菌属相区别。

溶血性曼氏杆菌是反刍动物（牛、绵羊）肺炎、新生羔羊急性败血症的病原菌。

1、形态及染色特性：

革兰阴性，形态与多杀性巴氏杆菌相似（球状或短杆状，两端钝圆），人工培养时间长呈多形性，大小 $0.5\mu\text{m}\sim 2.5\mu\text{m}$ ，有荚膜、菌毛，无芽孢，不运动，瑞士染色呈两极着色。

2、培养及生化特性：

营养要求不高，血平板生长 24h 长成光滑、半透明的菌落，直径 1~2mm。大多数菌株在牛血平板呈 β 溶血。可在麦康凯培养基生长但速度慢，普通肉汤生长均匀浑浊，兼性厌氧或微需氧，氧化酶多为阳性。

3、血清型及致病性：

存在于牛、羊鼻咽部等，可致牛金额绵羊肺炎、新生羔羊败血症、羊乳腺炎等。毒力较强的菌株才有致病性。所有血清型菌株都产生白细胞毒素。

三、放线杆菌属

四、嗜血杆菌属

五、禽杆菌属

革兰阴性需氧杆菌

一、布氏杆菌属

1、形态及染色特性：

革兰阴性，球形或短杆状，大小 $0.5\sim 0.7\mu\text{m} \times 0.6\sim 1.5\mu\text{m}$ ，多单在。无芽孢，无荚膜，无鞭毛。柯氏染色（抗酸染色）阳性（红色）。DNA 的(G+C)mol%为 55~58。

2、培养及生化特性：

专性需氧，最适温度 37°C ，最适 pH6.6~7.4，初次分离生长缓慢。可形成 R 型、S 型、M 型、I 型等多种菌落。常用培养基为胰酶消化大豆琼脂。

3、抗原性：分属内抗原和属外抗原。

(1) 属内抗原：光滑型(S)布氏杆菌有 A 和 M 两种表面抗原（特异性），两者含量在菌株间有差异。非光滑型布氏杆菌共同具有 R 抗原（非特异性），为低蛋白含量的脂多糖复合物。布氏杆菌容易发生 S→R 变异，此时变异细菌的特异性多糖链发生改变，丧失特异性的 A 和 M 抗原而暴露出非特异性的 R 抗原。毒力减弱，容易发生自凝。

(2) 属外抗原：交叉反应

4、抵抗力：

对外界环境抵抗力较强，对湿热和消毒剂抵抗力不强， 60°C 30min 或 70°C 5min 即可杀死，煮沸立即杀灭。pH ≤ 3.5 迅速死亡。

5、致病性：

致多种动物和人的布氏杆菌病，可经气溶胶传播（潜在生物武器）。

实验动物中豚鼠最易感。

6、微生物学诊断：

布氏杆菌病常表现为慢性或隐性感染，其诊断和检疫主要依靠血清学及变态反应。细菌学诊断仅用于流产动物或其他特殊情况。

主要检疫手段——血清学检查。以玻板凝集试验、虎红平板凝集试验、乳汁环状试验进行现场或牧区大群检疫；以试管凝集试验和补体结合试验或 ELISA 进行实验室最后确诊。

变态反应——是免疫反应过强，不宜早期诊断，适用于绵羊、山羊和猪的大群检疫。

7、防控：

不提倡抗生素治疗，以免产生耐药菌株。接种疫苗有显著效果。

革兰阴性微需氧菌和厌氧菌（未讲）

革兰阳性无芽孢杆菌（未讲）

革兰阳性产芽孢杆菌

芽孢杆菌属和梭菌属是具有重要兽医学及公共卫生意义的革兰阳性产芽孢杆菌。

炭疽杆菌是芽孢杆菌属最重要的代表，炭疽芽孢抵抗力极强，死亡动物禁止解剖。

类芽孢杆菌属的某些成员是蜜蜂的重要病原菌。

梭菌属大多成员专性厌氧，均因产生毒素而致病，有神经毒素、组织毒素和肠毒素。

产气荚膜梭菌和肉毒梭菌是代表性的致病性梭菌，诊断以检测毒素为主。

产芽孢的细菌互相差异很大，大多数是革兰阳性并能运动的杆菌。

一、芽孢杆菌属

大多数种为非病原菌，广泛分布于自然界。

菌体杆状，两端钝圆或平截，产芽孢，对不良环境抵抗力极强，大多有周鞭毛，某些种可在一定条件下产生荚膜。多为革兰阳性，需氧或兼性厌氧。菌落大小形态多变。大多数种产生触酶，氧化酶阳性或阴性。DNA 的(G+C)mol%32~69。

主要介绍炭疽芽孢杆菌。

炭疽是 OIE 规定的通报疫病，几乎所有哺乳动物、甚至某些鸟类都能感染，草食动物最易感。

1、形态及染色特性：

革兰阳性大杆菌，大小 $1.0\sim 12\mu\text{m} \times 3\sim 5\mu\text{m}$ 。无鞭毛，不运动。芽孢椭圆形，小于菌体、位于中央。可形成荚膜。DNA 的(G+C)mol%为 32.2~33.9。在动物组织和血液中，菌体单在或短链，菌体接触面膨大呈竹节状，荚膜丰厚；荚膜抗腐败能力强，当菌体腐败消失后仍残留可见，称为菌蛻（菌影）。体外培养不形成荚膜，模拟体内环境培养可形成。

炭疽杆菌只有暴露接触空气中的游离氧后才形成芽孢，故体外培养菌长链并产芽孢，形成芽孢需 7~8h，30℃下发芽仅需 8min。不同温度下产生的芽孢成分不同。

2、培养特性：

需氧，最适温度 30~37℃，最适 pH7.2~7.6.营养要求普通。强毒菌株菌落 R 型，灰白色、表面干燥、边缘卷发状、有小尾突起、高黏性，接种针钩取呈“拉丝”现象。弱毒菌株为稍小的 S 型。绵羊血平板不溶血。

明胶穿刺呈倒立雪松状（原因：需氧）；培养 2~3d 后，明胶上部逐渐液化，呈漏斗状。

串珠反应：含青霉素 0.5IU/ml 液体培养，由于细胞壁的肽聚糖合成受到抑制，原生质体相互连接成串，称“串珠反应”。

3、抵抗力：

繁殖体抵抗力不强，60℃30~60min 或 75℃5~15min 即可杀死，对常用消毒剂均敏感，对多种抗生素及磺胺类药物高度敏感。

芽孢抵抗力极强，干燥状态可存活 40 年。煮沸经 25min、121℃经 10min 或 160℃干热经 1h 可被杀死。对碘敏感，0.04%碘液 10min 可将其灭活。

4、抗原性：

菌体相关抗原包括荚膜抗原、菌体抗原及芽孢抗原。

（1）荚膜抗原：仅见于强毒菌株，与毒力有关。是一种半抗原，尸体腐败可失去抗原性，其抗体无保护作用，反应性较特异、有血清学诊断价值。

（2）菌体抗原：多糖成分，与毒力无关，但耐热，抗原无特异性。

（3）芽孢抗原：由芽孢外膜层和皮质组成，是炭疽芽孢的特异性抗原，具有血清学诊断价值。

5、致病性：

可引致炭疽。食草动物炭疽常表现为急性败血症，猪炭疽多表现为慢性的咽部局限感染，犬猫和肉食动物多表现为肠炭疽。感染途径主要经消化道，也可经呼吸道及皮肤创伤或吸血昆虫感染。潜伏期 1~14d，OIE 规定的国际贸易观察期为 20d。

芽孢在感染部位发芽，被吞噬进入全身淋巴系统繁殖，最后进入血液。

毒力因子主要是：荚膜和毒素。荚膜仅在入侵体内后才形成，毒素称炭疽毒素，包括水肿毒素及致死毒素，其毒性作用主要是直接损伤微血管内皮细胞，增强微血管通透性，改变血液循环动力学……。

6、微生物学诊断：

尸体严谨剖检，只能自耳根部采血，必要时可切开肋间采取脾脏。

细菌学检查——碱性美蓝、瑞士染色或姬姆萨染色镜检，有荚膜的竹节状大杆菌。

分离培养——可用普通琼脂或血琼脂平板。

血清学检查——急性病例意义不大，流行病学有意义，最常用 Ascoli 沉淀反应。

7、防控：

痊愈动物可获坚强免疫力。抗炭疽血清可用于紧急治疗及紧急预防。

我国目前运用的两种菌苗：第 II 号炭疽芽孢苗，无毒炭疽芽孢苗。

二、梭菌属

梭菌在自然界分布广泛，常见于土壤、海水、海洋沉积物、腐烂植物、动植物产品、人和其他脊椎动物及昆虫的肠道、人和动物的伤口及软组织感染灶。

菌体杆状，单在、成双或链状排列，革兰阳性，有的种有周鞭毛。芽孢常使菌体膨大，位于菌体中央时形如梭状（仅部分！）。绝大多数中专性厌氧，对氧的耐受差异很大。

梭菌本身无侵袭力，致病性完全由毒素所致。毒素可分神经毒素类、组织毒素类和肠毒素类。

主要介绍肉毒梭菌。肉毒梭菌是能够产生肉毒神经毒素，引致人和动物肉毒中毒的细菌总称。

1、形态及染色特性:

菌体直杆状或略弯曲。单在或成双，革兰阳性。周鞭毛，无荚膜。芽孢卵圆，位于菌体近端。因菌体自溶释放芽孢，常见菌体阴影和游离芽孢。

2、培养特性:

专性厌氧。最适温度 30~37℃，最适产毒温度 25~30℃。营养要求普通，菌落灰白色，半透明、边缘不整齐，呈绒毛网状向外扩散。在血琼脂上不规则，呈 β 溶血。

3、抵抗力:

芽孢抵抗力极强，121℃ 15min 才能杀灭。肉毒素耐酸，pH3~6 毒性不减，正常胃液和消化酶经 24h 不被破坏。但对碱敏感，pH8.5 以上即可破坏。0.1% 高锰酸钾、100℃ 20min 均能破坏毒素。

4、致病性:

肉毒毒素毒性强大，多国将其作为生物武器，对所有温血和冷血动物都有致病作用。

5、微生物学诊断

检查肉毒素的存在。可选用 ELISA、PCR、质谱分析等。

6、防控:

接种类毒素、氢氧化铝或明矾菌苗。

出现中毒症，立即用多价抗毒素血清进行治疗。

分枝杆菌属及相似属

一、分枝杆菌属

分枝杆菌属是革兰阳性菌中抗酸菌的代表，作为经典免疫佐剂被广泛应用。菌体细胞壁含大量类脂，占干重 20%~40%，需特殊营养条件才能生长。分快生长和慢生长两类，致病多为慢性。DNA 的(G+C)mol% 为 62~70。

牛分枝杆菌与结核分支杆菌

1、形态及细胞壁组成:

结核分支杆菌为细长、直或微弯的杆菌，单在、少数成丛。牛分支杆菌菌体较短而粗，禽分枝杆菌呈多形性。

本菌细胞壁有特殊糖脂，使革兰染色不易着染，而抗酸染色为红色。糖脂包括脂阿拉伯甘露聚糖(LAM)、阿拉伯半乳糖脂复合物、分枝杆菌酸等。糖脂成分有效刺激哺乳动物免疫系统，因此分枝杆菌被制成免疫佐剂。

2、培养及生化特性:

专性需氧，对营养要求严格，10% 二氧化碳可促进其生长，最适 pH6.4~7.0，最适生长温度 37~37.5℃。

3、抵抗力:

四怕：乙醇，湿热，紫外线，抗痨药物

四不怕：干燥，酸或碱，碱性染料，青霉素等抗生素

4、致病机理及致病性:

致病过程特点：细胞内寄生，形成局部病灶

牛分支杆菌主要引起牛结核病，禽分支杆菌主要引起禽结核。

结核杆菌主要引起人的结核病，人的 90% 以上表现为潜伏性感染，不到 10% 的人发展为活

动性结核病。

5、变异性:

卡介苗: 卡氏和介氏将牛分枝杆菌在培养基上经 13 年 230 次传代, 使有毒菌株毒力减弱。

6、免疫性与变态反应:

结核病的免疫是带菌免疫, 即所谓传染性免疫。

结核杆菌在激发机体细胞免疫应答的同时诱导了机体迟发性变态反应。

结核菌素是结核杆菌的蛋白质之一, 用结核菌素进行皮内注射或滴入眼结膜囊, 可判定机体对结核杆菌是否引致变态反应。

7、微生物学诊断:

涂片镜检, 初步诊断; 分离培养、动物接种。

临床最常用的是迟发性变态反应试验——结核菌素试验。

8、防控:

牛分枝杆菌是人畜共患病原。 将 ELISA 与结核杆菌变态反应结合, 可提高检出率。

螺旋体

螺旋体是一类菌体细长、柔软、弯曲呈螺旋状、能活泼运动的原核单细胞微生物。其基本结构与细菌类似, 细胞壁中有脂多糖和胞壁酸, 细胞质含核质, 以二分裂繁殖。依靠位于细胞壁和细胞膜间轴丝的屈曲和旋转使其运动。广泛存在于水生环境, 大部分无致病性, DNA 的 (G+C)mol%25~65.

形态与结构:

细胞呈螺旋状或波浪圆柱形, 具有多个完整螺旋。大小极为悬殊, 长可为 5~250 μm , 宽可为 0.1~3 μm , 某些可通过一般细菌滤器或滤膜。均革兰阴性。

螺旋体的细胞中心为原生质柱, 外有轴丝 (或称轴鞭毛、内鞭毛)。原生质柱有细胞膜, 膜外有细胞壁和黏液层组成的外鞘。

螺旋体有不定形的核, 无芽孢, 核酸有 RNA 和 DNA, 以二等分横分裂法繁殖。

(属暂时跳过)

支原体

支原体无细胞壁 (与细菌最大区别), 高度多形性, 可通过细菌滤器; 能在无细胞的人工培养基中生长繁殖, 对营养及培养条件较高, 常污染细胞培养。基因组在细菌中小到极限, 仅 0.58~1.35Mb。含 DNA 和 RNA, 以二分裂或芽生方式繁殖 (二分裂为主)。在固体培养基上形成特征性的“煎荷包蛋”状菌落, 对青霉素有抵抗力。

一、概述

猪肺炎支原体引致地方流行性肺炎, 鸡毒支原体引致鸡和火鸡的慢性呼吸道病。均较常见。

1、形态及染色特性

有多形性、可塑性、滤过性。常呈球状、两极状、环状、杆状, 偶见分支丝状。加压情况下能通过孔径 450~220nm 的滤膜。无鞭毛, 有些能滑动。革兰染色阴性 (着色不良), 姬姆萨或瑞氏染色良好 (呈淡紫色)。

2、培养特性:

生物合成能力较弱, 营养要求较高, 人工培养基需添加外源脂肪酸或甾醇。典型菌落呈“煎荷包蛋”状。

3、抗原及分型:

抗原由细胞膜上的蛋白质和类脂组成, 各种抗原结构不同、交叉很少, 有鉴定意义。

4、抵抗力:

因无细胞壁, 对理化因素敏感。对常用浓度的重金属盐类等消毒剂比细菌敏感, 易被脂溶剂乙醚、氯仿裂解, 但对醋酸铊、结晶紫、亚硝酸钾等有较强抵抗力。

对影响细胞壁合成的抗生素(如青霉素、先锋霉素)有抵抗作用, 对放线菌素 D、丝裂菌素 C 最敏感, 对影响蛋白质合成的抗生素如四环素族等敏感。

5、致病性与免疫性:

单独感染常常症状轻微或无临床表现, 当细菌或病毒等激发感染或受外界不利因素作用, 引起疾病。

特点: 潜伏期长, 呈慢性经过, 地方性流行, 多具有种的特性。除实验动物支原体外, 一般不引起实验动物病变。

动物自然感染支原体后具有免疫力, 很少再次感染。

6、微生物学诊断:

略

二、猪肺炎支原体——猪地方流行性肺炎 (猪喘气病) 的病原

1、形态及染色特性:

形态多样, 大小不等。以环形为主, 也见球状、两极杆状、新月状、丝状。可通过 $0.3\mu\text{m}$ 孔径滤膜。革兰染色阴性, 着色不佳, 姬姆萨或瑞氏染色良好。

2、培养及生化特性:

兼性厌氧, 对营养要求一般比支原体更高。在固体培养基上可长成直径 $25\sim 100\mu\text{m}$ 的菌落, 但不呈“煎荷包蛋”状。

3、抵抗力:

对外界环境抵抗力较弱, 存活一般不超 26h。

4、致病性与免疫性:

自然感染仅见于猪, 引起猪地方流行性肺炎, 哺乳仔猪和幼猪最易感。表现为咳嗽和气喘, 发病率高, 死亡率低。

立克次体和衣原体

立克次体和衣原体都是专性细胞内寄生的原核微生物, 结构及繁殖方式与细菌类似, 生长要求类似病毒。

立克次体主要寄生于节肢动物, 以其为传播媒介; 衣原体具有独特发育周期, 是最早用鸡胚分离培养成功的微生物。

一、立克次体

1、生物学特性:

细胞多形 (主要球杆状), 大小介于细菌和病毒之间, 均不能通过细菌滤器。有类似革兰阴

性菌的细胞壁结构和化学组成，细胞壁含肽聚糖、脂多糖和蛋白质，细胞质有 DNA、RNA 及和蛋白体。革兰阴性，姬姆萨染色紫色或蓝色。酶系统不完整，专性细胞内寄生。对理化因素抵抗力不强，但磺胺药促进其生长。

2、致病性与免疫性:

立克次体主要寄生于节肢动物的肠壁上皮细胞，或进入其唾液腺或生殖道内。人畜主要经这些节肢动物叮咬或粪便污染伤口造成感染。

二、衣原体

1、主要特性:

具有滤过性，严格细胞内寄生，经独特发育周期以二分裂繁殖，形成包涵体样结构，革兰阴性原核细胞型微生物。细胞圆形或椭圆形，含 DNA 和 RNA 两种核酸。细胞壁有细胞膜及外膜，有肽聚糖，胞壁含属特异 LPS 及丰富的主要外膜蛋白。专性细胞内寄生、不能再细胞外生长繁殖（因为不能合成带高能键的化合物）。对某些抗生素敏感。

2、独特发育周期:

(1) 个体形态：元体、网状体（始体）

(2) 集团形态：包涵体样结构

3、培养特性：目前只能用鸡胚培养、细胞培养或动物接种。

真菌

一类真核微生物，一般从形态分酵母菌、霉菌、担子菌三类，前二者对动物有致病性。真菌对外环境有较强适应性，室温、低 pH 及高湿有利其生长。仅少数类群为单细胞，其余为多细胞，大多呈分支或不分支的丝状体，能进行有性或无性繁殖。

一、酵母菌

以芽殖为主，结构简单，大多数为单细胞。

1、形态与结构:

一般为圆形、椭圆形、腊肠形，少数为瓶形，比细菌大，具有典型细胞结构。

2、生长与繁殖:

规律与细菌基本相同。可进行无性和有性繁殖，以无性繁殖为主——芽殖最常见。

二、霉菌

凡是生长在营养基质上，能形成绒毛状、蛛网状或絮状菌丝体的真菌，均称为霉菌。

1、形态与结构:

霉菌菌丝由孢子萌发而产生（区别于芽孢），菌丝顶端延长、分支交错成团形成菌丝体，称为霉菌的菌落。

菌落大而蓬松，呈绒毛状、絮状等。菌丝长出孢子后，菌落可呈青绿蓝等颜色。

菌丝分类：营养菌丝，气生菌丝，繁殖菌丝

2、生长与繁殖:

在自然界中以产生各种无性有性孢子进行繁殖，以无性孢子繁殖为主。（孢子形态特征是分类重要依据）

孢子囊孢子——无性繁殖；子囊孢子——有性繁殖

三、外界因素对真菌生长繁殖的影响

1、温度:

多数真菌为嗜温菌，生长温度 10~40℃，最适温度 25~35℃。(少数嗜热、嗜冷)

2、氢离子浓度:

真菌在 pH1.5~11 范围内可生长繁殖，最适生长 pH5~10。某些真菌可借助自身活性改变环境 pH.

3、湿度:

真菌需高湿条件才能生长，多数在相对湿度 95%~100%生长良好，80%~85%生长不良或停滞。

4、光线:

对孢子的形成和释放有重要作用。(孢子及产孢结构有绝对向光性)

5、气体:

多数真菌为需氧菌，少数兼性厌氧，个别严格厌氧。

环境二氧化碳浓度对真菌生长有明显影响。高 pH 环境中，二氧化碳对真菌呈毒性作用。

病原真菌