

GÉNERO AEROCOCCUS

– **Morfología:** cocos pequeños (1–2 micrometros)

- **Agrupaciones:** en tetradas con el Gram (no se observan cadenas)
- **Movilidad:** inmóviles
- **Relación con el oxígeno:** aerobios facultativos
- **Cápsula:** no capsulados, no esporulados
- **Temperatura:** su óptima está en 30°C con un rango amplio de

10°– 20°C

- **Forma de cultivo:** desarrollo en agar sangre. No son muy exigentes creciendo bien incluso en condiciones extremas; pH 9,6, 40% de bilis o 10% CINA.

Se desarrollan en agua de mar con lo que alteran cultivos marinos produciendo la muerte del 50% de la población de Bogavantes y Langosta)

- **Hábitat:** muy difundido (sobre todo en hospitales)

GÉNERO ENTEROCOCCUS

- **Morfología:** de esférica a ovoide con un tamaño de 0,6– 2 * 0,6– 2,5
- **Movilidad:** inmoviles en general
- **Relación con el oxígeno:** anaeróbios facultativos
- **Cápsula:** no esporulados ni capsulados
- **Agrupaciones:** en cadenas cortas (4–5 individuos) en medio líquido
- **Temperatura:** su óptima está en 37°C aunque puede crecer en un rango entre 10°C y 45°C
- **Forma de cultivo:** desarrollo en agar sangre con colonias lisas, pequeñas y blanquecinas; además puede producir hemólisis
- **Requerimientos nutricionales:** son exigentes, pueden crecer con altas concentraciones salinas (65% CINA) y a pH alcalino (9,6) (diferencia significativa con el anterior)
- **Pigmentos:** no los produce generalmente
- **Hábitat:** ampliamente distribuido, generalmente en el intestino de vertebrados.
- **Enfermedades:** del tracto urinario, meningitis. No se suelen tratar con antibiótico porque suelen resistir al mismo, es mejor mandar al laboratorio para realizar un antibiograma.

Como especie tipo citaremos a E. Fecalis (utilizado como índice de contaminación fecal en alimentos congelados)

GÉNERO STAPHYLOCOCCUS

- **Morfología:** esférica y de pequeño tamaño (1,5 micras). Mediante tinción de Gram se observan formas con tendencia a agruparse de forma anárquica, irregular, desordenada y arracimada.
- **Movilidad:** son inmoviles
- **Relación con el oxígeno:** son anaeróbias facultativas
- **Capsula:** no esporulados, ni encapsulados (menos las cepas mucosas)
- **Temperatura:** su óptima esta en 37°C
- **Forma de cultivo:** en agar sangre forman colonias grandes de bordes netos, redondeados, blanquecinos o pueden producir un pigmento amarillento o anaranjado. Puede producir hemolisis.

- No son exigentes (algunos crecen con altas concentraciones salinas)
- **Pigmentos:** algunos producen pigmentos no difusibles en el medio.
- **Hábitat:** está muy difundido (piel, mucosas, digestivo, olfatorio...)

FACTORES DE VIRULENCIA

- **Componentes superficiales (propios de la bacteria)**
- **Cápsula:** no la producen, excepto las cepas mucosas. Gracias a ella resbala el fagocito y no se puede adherir a la bacteria
- **Componentes de la pared:** poseen proteína A, la cual es capaz de fijar cuatro inmunoglobulinas por la región FC de las mismas impidiendo que se puede unir dicha inmunoglobulina al fagocito y con ello se produzca la fagocitosis.
- **Exotoxinas (son sustancias liberadas por la bacteria)**
- **Hemolisisnas: alfa (hemolisis incompleta)**

Beta (hemolisis completa)

Gamma

Epsilon

En el caso de la hemolisis alfa (tipo proteico termolabil) para Staphylococcus tiene una acción hemolítica letal para el organismo y dermonecrótica en la piel.

En el caso de la hemolisis beta es una hemolisis sucia e incompleta (hemolisis caliente-fría)

37°C hemolisis incompleta

4°C termina la hemolisis (se completa)

– Leucotoxinas (actúan sobre leucocitos)

- **Destrucción de la membrana**
- **Desgranulación de los mismos**

– Enterotoxinas (existencia de seis tipos distintos denominados con letras: A, B, C, D, E, F. Todas son proteicas y su acción antigénica es distinta aunque el mecanismo es el mismo. Son termoestables resistiendo 100°C durante 20–30 minutos, además de ser resistentes a los jugos gástricos)

Ejerce su acción en el aparato digestivo. Actúa sobre el hombre(intoxicación de leche y huevos) debido a la contaminación de los alimentos como consecuencia de un mal manejo humano o también debido a un error en el frío en la cadena de alimentos. bodas, bautizos, comuniones

Sintomas clínicos: son de tipo digestivo, nauseas, vomitos y diarrea a las 2–4 horas. Es incomoda aunque no mortal y actúa más rápido que la salmonella.

– Toxinas exfoliativas (producen exfoliación sobre la piel, actuando sobre todo en bebes y cachorros)

- **Enzimas extracelulares**

- **Coagulasa:** producen dos tipos:
- **Libre:** se excreta al medio y es capaz de coagular el plasma
- **Ligada:** se excreta quedando en la superficie en forma de barrera de fibrina)
- **Hialuronidasa:** destruye el ácido hialurónico con lo que el tejido conectivo queda suelto (se cae)
- **Nucleasas:** inespecíficas en su mecanismo, actúan destruyendo los ácidos nucleicos
- **Fibrinolisis:** lisa la fibrina con lo que actúa de manera contraria a la coagulasa. Así la acción conjunta de esta con la coagulasa consigue una diseminación de la enfermedad mediante la disminución del trombo de tamaño (embolo)
- **Lipasas y esterases:** destruyen los lípidos. Sobre todo a nivel de la piel.

Lo encontramos de manera más acentuada en organismos con un estado del sistema inmune bajo.

Las especies que más nos interesan son:

S.aureus: afecta a bovinos produciendo mastitis (supurativa). Se trata de una mastitis difícil de quitar que produce dolor e inflamación y conduce a una baja en la cantidad de leche.

En perros provoca alteraciones de la piel (piodermas) y también alteración del tracto urinario.

En equinos produce botriomicosis

En humana afecta a las mamas. Es un tejido supurante y en machos se produce como consecuencia a la castración.

En cerdos ocasiona mastitis y artritis

En gatos y perros también produce enfermedades inespecíficas con infección del tracto urinario.

S.intermedio: produce piodermia supurativa en perros. En plasma de conejo la coagulasa da menos y en perros más.

S.hyicus: produce epidermitis exudativa en porcino. Afecta a la pira joven produciendo alta mortalidad.

En caso de pira tardías o adultas no produce la muerte pero si hay una bajada de producción.

GÉNERO STREPTOCOCCUS

- **Morfología:** forma esférica de unos 2 micrómetros de diámetro forman agrupaciones típicas en cadenas. Dichas cadenas son más largas en medios sólidos que en líquido.
- **Movilidad:** inmóviles (sin excepción)
- **Relación con el oxígeno:** anaerobios facultativos o estrictos.
- **Cápsula:** no esporulados ni capsulados. Aunque existen excepciones: algunos poseen una cápsula falsa de ácido hialurónico (impide fagocitosis) y otros tiene una verdadera de polisacárido (S.Neumaniae)
- **Temperatura:** de 10 a 45°C, aunque su óptima esta en 37°C.
- **Desarrollo en agar sangre:** colonias muy típicas, pequeñas a modo de gotas de rocío, con bordes gruesos y oscuros. Pueden producir hemólisis
- **Requerimientos nutricionales:** es bastante exigente, en los medios habituales no se desarrolla. Crece bien en agar sangre o suero
- **Pigmentos:** no los produce
- **Hábitat:** muy amplia, con muchas ubicaciones. Mucosa bucal, tracto olfatorio y respiratorio, meninges.....

CLASIFICACIÓN:

- *Streptococcus piógenos:*
- *Streptococcus agalactiae*
- *Streptococcus dysgalactiae*
- *Streptococcus equi*

Subespecie equi

Subespecie equisimilis

Subespecie zooepidemicus

- *Streptococcus porcinus*
- *Streptococcus pyogenes*
- *Streptococcus suis*

◆ *Streptococcus orales:*

Streptococcus pneumoniae

◆ *Streptococcus aerobios*

◆ *Otros Streptococcus:*

- *Streptococcus uberis*
- *Streptococcus bovis*
- *Streptococcus equinus*

También existe la clasificación de **Rebeca Lancefield** la cual se basa en una sustancia existente en la pared de los *Streptococcus* denominada Sustancia C, la obtención de dicha sustancia es a partir de cultivos puros. Tratando con pH bajo y luego Temperatura alta.

Al inocular en conejos y al ser esta sustancia antigénica obtenemos sueros anti y a través de ellos se ha conseguido realizar la clasificación de los *Streptococcus*, en la cual se clasifica a éstas bacterias en 20 grupos (de la A a la Z, excepto la I y la J)

SUSTANCIAS ELABORADAS POR LOS STREPTOCOCCOS

(Se tratan de productos de agresión)

- ◆ Hemolisinas:
- ◆ **Hemolisis alfa:** produce hemolisis incompleta, apareciendo un halo sucio/verdoso
- ◆ **Hemolisis beta:** produce hemolisis completa, apareciendo un halo transparente
- ◆ **Estreptolisina S:** produce hemolisis total. Estable con oxígeno y con poca respuesta inmune
- ◆ **Estreptolisina O:** sensible al oxígeno, muy antigénica, produce anticuerpos y es termoestable
 - ◇ Estreptoquinasa: lisa la Fibrina y desemina la enfermedad (embolos)
 - ◇ Estreptodornasas (A;B;C y D): son desoxirribonucleasas (destruyen ADN) y su significado biológico está relacionado con la destrucción inespecífica del ADN. Fluidifica el pus y facilita su salida.
 - ◇ Hialuronidasa: afecta o destruye al ácido hialurónico (Tej. Conectivo) además de diseminar la enfermedad.
 - ◇ Toxinas eritrogénicas: responsables del picor, inflamación, dolor que producen en la piel.

PRINCIPALES ALTERACIONES

GRUPO Y ESPECIE

◊ *Streptococcus* piogenos:

<u><i>S. agalactiae</i></u>		Bovinos	Mastitis	
<u><i>S. equi</i></u>	<u>Sub. Equi</u>	Equidos	Papera equina	
		<u>Sub. equisimilis</u>	Porcinos	Artritis
		<u>Sub. zooepidermicus</u>	Equidos	Infección neonatal
<u><i>S. pyogenes</i></u>		Hombre		
<u><i>S. suis</i></u>		Porcinos	Linfadenitis cervical porcina	

Mastitis:

Tiene tendencia a enfermedad crónica y produce una bajada en producción de leche. Se trata de un parásito de la mama y fuera de ella muere con facilidad. Al estar en superficie se transmite con mucha facilidad.

Tiene lugar la producción de factor CAM el cual afecta a la membrana de los hematíes. Para detectar la presencia de dicho factor se realiza un fenómeno CAM:

Estafilococco + hemolisis beta + factor CAM= sumación de efectos que pueden producir hemolisis rápida de hematíes.

En agar sangre siembro un *Stafilococco* beta hemolítico (hemolisis incompleta) y en perpedicular siembro el *Streptococco* sospechoso (además de un testigo donde sé que no se producirá factor CAM) e incubo. Si hay hemolisis rápida es porque existía factor CAM.

Papera equina:

Se da en animales jóvenes produciéndose una inflamación del cuello y amígdalas, además de pus que se expulsa hacia el exterior. Se suele vacunar a potros hasta los 4-5 años. Produce cápsula falsa.

Atritis:

Alteración de las articulaciones con inflamación y erosión. Se produce una bajada en la producción

Infección neonatal:

Alteración en articulaciones. Provoca dificultades en partos y afecta al aparato respiratorio del potro debido a la infección en el aparato reproductor de la yegua. Puede llegar a morir. No se suele vacunar sino que se utilizan antibióticos

◊ *Streptococcus* orales:

<u><i>S. Pneumonidae</i></u>	Hombre	
<u><i>S. uberis</i></u>	Bovinos	Mastitis

(Morfología cocacea, gram+ esporulados) Existen 10 géneros de los cuales solo nos interesan 2:

GÉNERO BACILLUS

- ◇ *Forma: bacilar, rectos o ligeramente curvados, con extremos rectos o redondeados*
- ◇ *Tamaño: 0,5–1,2 x 2,5–10 micrómetros*
- ◇ *Agrupación: bacilos sueltos, diplobacilos o estreptobacilos*
- ◇ *Movilidad: suelen ser móviles (con flagelos peritricos)*
- ◇ *Relación con el oxígeno: suelen ser aerobios*
- ◇ *Esporos: forman esporos*
- ◇ *Temperatura: muy amplia, aunque la óptima es de 37°C*
- ◇ *Cápsula: pueden sintetizarla bajo determinadas condiciones*
- ◇ *Catalasa: +*
- ◇ *Desarrollo en agar sangre: colonias manifiestas, grandes, a veces deshilachadas por los bordes. Suelen producir hemólisis. Con aspecto rugoso y seco.*
- ◇ *Requerimientos nutricionales: no son muy exigentes. Suelen crecer bien en medios de cultivo habituales pero si se le pone algún enriquecimiento es mejor.*
- ◇ *Pigmentos: no suelen producirlos*
- ◇ *Hábitat: ampliamente difundida debido a los esporos.(agua, alimentos, suelo.....)*

Suele perder el carácter de Gram+ a medida que avanza el tiempo del cultivo dependiendo también de la bacteria (en algunos casos 24h mientras otros es de 48 a 1 semana)

Destacamos tres características básicas e importantes en el espora para el reconocimiento de la bacteria que son:

- ◆ *Localización:* Central, terminal, subterminal
- ◆ *Morfología:* elíptica o redondeada
- ◆ *Deformación o no del soma bacteriano*

Gracias a los esporos resultan relativamente fáciles de aislar.

Como especie a destacar está: B.Anthraxis (productor de Carbunco bacteridiano)

- ◇ *Forma: bacilo con extremos rectos*
- ◇ *Tamaño: 1–1,5 x 3–10 micrómetros*
- ◇ *Movilidad: inmóvil (es la excepción en su género)*
- ◇ *Relación con el oxígeno: aerobio*
- ◇ *Cápsula: puede formarla, se presenta con extremos rectos y morfología de caña de bambu. La típica cápsula de B.Anthraxis suele englobar a dos bacilos. Ésta se sintetiza normalmente in vivo, para que tenga lugar in vitro necesitamos añadir suero al medio, además de una atmósfera con un 5% de CO₂.*
- ◇ *Esporo: esporulado, puede ser un espora central o subterminal, elíptico y no deformante.*
- ◇ *Temperatura: desde 15 a 40°C, pero su óptima está en 37°C*
- ◇ *Desarrollo en agar sangre: forma colonias planas, grandes, grises, con bordes irregulares denominadas por ello como cabeza de león o de medusa, de aspecto rugoso y seco. No produce hemólisis (es la excepción)*
- ◇ *Requerimientos nutricionales: no es muy exigente*
- ◇ *Pigmentos: sin pigmentos*
- ◇ *Hábitat: se encuentra en suelo y forraje*

Acción patógena:

Afecta a bovinos y generalmente a rumiantes (son los más sensibles) aunque puede aparecer en cualquier animal doméstico. Se desarrolla gracias a dos factores de virulencia fundamentales: Cápsula y toxinas

- ♦ **Cápsula:** presenta una función antifagocitaria
- ♦ **Toxinas:** se tratan de exotoxinas formadas por tres factores diferentes codificados por plásmidos que se denominan:
 - ◇ **Factor 1:** edema o edematoso, produce edema, es decir, extravasación de líquidos
 - ◇ **Factor 2:** antifagocitario (factor de protección)
 - ◇ **Factor 3:** letal o muerte celular

In vivo la toxina actúa sin problema porque están unidos los tres factores. Al realizar una práctica in vitro que consiste en inocular por separado los tres factores a distintos animales descubrimos que dichos factores son totalmente inofensivos (no provocan nada)

Sin embargo, cuando uno el factor 1 y el 2 se produce edema, y si uno el factor 2 al 3 se produce muerte celular, por último al unir el 1 con el 3 no ocurre nada.

Es decir, para que tengan lugar ambos aspectos de la acción patógena es necesario que el factor 1 y 3 estén unidos al factor 2. Cuando esto ocurre se produce el daño en una proteína dando lugar a la formación de anticuerpos específicos con los cuales se podría neutralizar a dicho factor enfrentándolo a su anticuerpo.

Modo de actuación:

Mediante la adquisición de esporos en la ingesta del forraje. Se suelen localizar en el Bazo (Bacera) tras atravesar el aparato digestivo. El Bazo se presenta hemorrágico y se disemina a partir de aquí.

Formas clínicas

- ◇ **Sobreaguda (muere)**
- ◇ **Aguda (2-3 días antes de morir)**
- ◇ **Crónica**
- ◇ **Piel**

En humana

- ◇ **Cutánea**
- ◇ **Digestiva**
- ◇ **Respiratoria o de pulmón (muere)**

Síntomas:

Los cadáveres de animales se pudren rápidamente, puede salir sangre por el ano y fosas nasales, además la sangre no coagula bien es oscura y pegajosa. El rigor mortis es incompleto quedando el cadáver flojuchito.

NO ABRIMOS AL ANIMAL A NO SER QUE EL LABORATORIO ESTE PREPARADO YA QUE LOS ESPOROS VUELAN.

GÉNERO CLOSTRIDIUM

- *Forma: bacilar, de extremos redondeados*
- *Tamaño: 0,5–1,2 x 3–8 micrómetros*
- *Agrupaciones: sueltos, en cortas o largas cadenas*
- *Movilidad: móviles con flagelos peritricos (con excepciones)*
- *Relación con el oxígeno: anaerobios estrictos*
- *Esporo: forman esporos*
- *Cápsula: son acapsulados (con excepciones)*
- *Temperatura: entre 15– 69°C, su óptima es de 30–37°C*
- *Catalasa: –*
- *Desarrollo en agar sangre: colonias redondeadas, a veces algo irregulares, ligeramente elevadas, transparentes y con los bordes algo deshilachados. A veces producen hemólisis.*
- *Requerimientos nutricionales: muy variados*
- *Pigmentos: no producen pigmentos*
- *Hábitat: muy distribuidos, suelo, leche, polvo, agua, intestino del hombre y animales.*

Como especie a destacar citaremos a C. Tetani:

- *Forma: bacilo recto*
- *Esporo: esporulado terminal redondeado, deforma el soma bacteriano (Palillo de tambor)*
- *Movilidad: móvil peritrico*
- *Relación con el oxígeno: anaerobio estricto*
- *Cápsula: acapsulado*
- *Temperatura: su óptima esta en 37°C*
- *Desarrollo en agar sangre: forma colonias grisáceas, translúcidas, bordes irregulares y estrecha zona de hemólisis*
- *Requerimientos nutricionales: no es muy exigente en cuanto a dicho requerimientos*
- *Hábitat: vive en el suelo, tierra, e intestino de animales.....*

Modo de acción

Produce toxinas, actuando por toxicidad y no por virulencia. La toxina que produce es una de las sustancias más tóxicas que se conocen. Del orden de microgramos dicha sustancia mata al hombre y de 100–150 microgramos al ratón.

Umbral para que el organismo reconozca a esa sustancia; Se dice que esta toxina es inmunogénica, pero la realidad es que se necesita poquísima cantidad para producir la enfermedad (por ello no da tiempo)

Toxinas

- *Tetanolisina: hemolisina responsable del halo de hemólisis que hay alrededor de las colonias*
- *Tetanospasmina: síntoma clínico de la enfermedad (neurotoxina)*
- *Toxina no espasmogénica: se adhiere a los nervios periféricos pero no se sabe que es lo que provoca ni su mecanismo de acción.*

Tetanos

Herida punzante (ligada a estas) pequeña pero no profunda, que crea un ambiente de anaerobiosis al cerrar en falso, pero la bacteria no se disemina por el organismo sino que es la toxina la que suele ir por los nervios periféricos hasta el SNC. La toxina actúa impidiendo la liberación de glicina en las neuronas motoras y con ello la relajación.

Es difícil de aislar ya que normalmente no se encuentra la puerta de entrada.

El tetanos afecta a cualquier especie pero en equinos y hombre son especialmente sensibles. Los síntomas más evidentes consisten en el trismo mandibular y contracción de los músculos de la espalda (opistotonos) o unir la nuca a los talones.

La forma vegetal es sensible a cualquier antibiótico.

Otra especie a destacar es C. Botulinum:

- Forma: bacilo de extremos redondeados***
- Movilidad: móvil***
- Relación con el oxígeno: anaerobio estricto***
- Esporo: esporulado subterminal, elíptico, y deforma el soma bacteriano***
- Cápsula: acapsulado***
- Temperatura: entre 30–40°C aunque su óptima se encuentra en 35°C***
- Desarrollo en agar sangre: forma colonias húmedas: grandes y grisáceas, translúcidas con una hemólisis clara.***
- Hábitat: suelo, sedimentos marinos y alimentos***

Modo de acción

Produce siete tipos distintos de toxinas y cada una produce sus acciones específicas. Se denominan: A;B;C;D;E;F;G

El mecanismo de acción en el mismo, sobre el sistema nervioso periférico impide la acción de la acetil colina produciendo una parálisis flácida.

A nuestros animales domésticos les afecta principalmente la B,C,F

El modo de contagio a partir de por ejemplo un ratón enfermo de Clostridium botulinum se produce debido a la creación de un ambiente de anaerobiosis y aunque la bacteria muere la toxina permanece con lo que dicha enfermedad se fundamenta en la potencia de la toxina

El hombre se contamina por conservas caseras mal esterilizadas

El tipo C a través de los pantanos contamina a las aves.

Es típica una parálisis flácida de todos los músculos del cuello y en las aves aparecen las alas caídas

Su aislamiento es relativamente difícil, el diagnóstico se realiza a partir de la

sintomatología clínica y si tienes el alimento del cual se sospecha se aísla un extracto y se inocula en ratón

C. Perfringens:

- *Esporo: esporulado central o subterminal, elíptico y deformante del soma bacteriano*
- *Movilidad: inmóvil*
- *Cápsula: capsulado*
- *Desarrollo e agar sangre: forma colonias medianas, brillantes, redondeadas y mucoides. Produce hemólisis*

Modo de acción

Sobre la leche tornasolada produce ácido a partir de lactosa. Diferenciamos cinco tipos dependiendo las toxinas que produzcan (A;B;C;D;E)

TOXINAS Y TIPOS DE C.PERFRINGENS QUE LAS PRODUCEN:

(actúa por virulencia y toxicidad)

- *Toxina alfa: producida por los cinco tipos, es letal, hemolítica y necrosante; es una lecitinasa*
- *Toxina beta: producida por los tipos B y C. Letal y necrosante, afecta a animales jóvenes. Necesita tripsina.*
- *Toxina epsilon: producida por los tipos B y C. Aumenta la permeabilidad vascular, necrosante y letal. Se secreta como protoxina que no tiene acción. Necesita la acción de Tripsina y Pepsina.*
- *Toxina L: producida por el tipo E. Aumenta la permeabilidad vascular, necrosante y letal. Se secreta como protoxina*
- *Toxina K: producida por los cinco tipos colagenasa*
- *Toxina landa: producida por B y E. Es una proteasa*
- *Toxina u: producida por los cinco tipos. Se trata de una hialuronidasa*
- *Toxina 0: producida por los cinco tipos, letal, hemolítica y necrosante.*

Procesos producidos por el género Clostridium

- *C. Tetani: tétanos*
- *C. Botulinum: botulismo*
- *C. Perfringens:*
- *Gangrena gaseosa: tipo A. Heridas grandes y profundas que se contaminan con tierra.*
- *Mastitis necrótica bovina: tipo A*
- *Intoxicación alimentaria: tipo A. Típica en humana*
- *Enterotoxemias (emia = sangre)*
- *Enterotoxemia bovina*
- *Neonatal: tipos B y C*
- *Adultos: tipos A y C*
- *Enterotoxemia ovina*
- *Neonatal: tipo B*
- *Struck: tipo C*
- *Adultos: tipo D (riñón pulposo)*

- Enterotoxemia porcina: tipo C
- Gastroenteritis hemorrágica canina: tipo A

C. Chauvoei

- **Forma: abombada o con forma de limón. Muy típico de él que se observe al hacer una impronta**
- **El carbunco sintomático (que es la enfermedad que genera) se suele producir por ingestión de los esporos que germinan con facilidad en la mucosa bucal. Van a localizarse en determinadas zonas del organismo donde hay un traumatismo, en los cuartos traseros y en el cuello. Hay una zona edematosa, que provoca fiebre y hay muerte. Son sensibles a la penicilina y a limpiar la herida.**

C. Septicum

Se produce Edema maligno (enfermedad provocada por C. Septicum) cuando tiene lugar un parto difícil. Acompañado también por gangrena gaseosa.

C. Hoemolitycum

Hemoglobinuria bacilar bovina y ovina, utiliza en hígado las alteraciones por distomas hemáticos, produce toxinas hemolíticas

(pipi Hb)

C. Novyi

Produce gangrena gaseosa (tipo A)

Hepatitis necrótica infecciosa bovina y ovina (tipo B)

Produce una necrosis del hígado con pronóstico malo

◊ **Bacilos regulares: aunque son 8 géneros los existentes a nosotros solo nos interesan dos:**

GÉNERO ERYSIPELOTHRIX

- **Forma: bacilar**
- **Tamaño: 0,2–0,4 x 0,8–2,5**
- **Movilidad: inmóviles**
- **Relación con el oxígeno: anaerobios facultativos**
- **Esporo: no esporulados**
- **Cápsula: no capsulados**
- **Temperatura: óptima a 30–37°C. Amplio rango de 5–42°C**
- **Desarrollo en agar sangre: colonias transparentes, pequeñas y de bordes netos. Pueden dar hemólisis**
- **Requerimientos nutricionales: es exigente, crece mejor con suero, glucosa y triptófano**
- **Pigmentos: no suelen producirlos**
- **Hábitat: mamíferos, aves y peces**

ESPECIES DE INTERES

- *E.rhusiopathiae*: productor del mal rojo porcino, también afecta a aves, mamíferos marinos y a hombre. La forma más típica es la ateración cutánea, produciendo en la piel manchas rojizas (sobre todo en axilas e ingles)
- *E.tonsillarum*: se aisló de tonsilas de cerdo, sólo se distingue del anterior por medios genéticos.

GÉNERO LISTERIA

- **Forma:** bacilar
- **Tamaño:** 0,4–0,5 x 0,5–2
- **Movilidad:** depende de la temperatura. 24–23°C móviles con flagelos peritricos, 37°C inmóviles
- **Haciendo tinción de Gram:** vemos pequeñas formas pero gram+ (no confundir con cocos)
- **Relación con el oxígeno:** anaerobios facultativos
- **Esporo:** no esporulados
- **Cápsula:** no capsulados
- **Temperatura:** óptima a 30–37°C. Amplio rango de 1–45°C (por lo que se puede desarrollar en alimentos congelados)
- **Desarrollo en agar sangre:** colonias pequeñas, translúcidas, convexas que producen hemólisis beta
- **Requerimientos nutricionales:** no muy exigentes. Crecen en presencia de altas concentraciones de ClNa. Tienen importancia porque se pueden desarrollar en alimentos conservados en salazón
- **Hábitat:** suelo, lodo, agua, vegetación y heces de hombre y animales

ESPECIES DE INTERES

- *L.monocytogenes*: es la más patógena, aproximadamente en un 98% de la listeriosis humana se aísla esta y en animales en un 87%. Movilidad baja (afecta a pocos individuos)mortalidad del 50%. Produce abortos, se elimina por leche.
- *L.ivanovii*: también produce abortos

◇ **Bacilos irregulares:** hay unos 36 géneros con poca similitud, solo que son irregulares.

GÉNERO ACTINOMYCES

- **Forma:** bacilos rectos o ligeramente curvados, extremos abombados
- **Tamaño:** 0,2–1,0 x 2–5
- **Movilidad:** inmóviles
- **Relación con el oxígeno:** suelen ser anaerobios facultativos
- **Esporo:** no esporulados
- **Cápsula:** no capsulados
- **Temperatura:** 35–37°C
- **Desarrollo en agar sangre:** colonias pequeñas, rugosas y secas. Algunos pueden producir hemólisis

- *Requerimientos nutricionales: exigentes. Suelen necesitar suero. Tardan bastante en desarrollarse (hasta 14 días)*
- *Hábitat: ampliamente distribuidos. Patógenos en mucosa oral, nasal y del tracto genital*

Se ven diferentes en tinción de un caso clínico, donde son con formas alargadas y ramificadas, que en el caso de un cultivo, donde serán formas bacilares pequeñas. Esto se observa bien en A.bovis

ESPECIES DE INTERES:

- *A.bovis: produce actinomicosis (formación de accesos en tejido blando y hueso que drena al exterior). Implicado en el mal de la cruz en caballos, es un acceso que termina siendo fístula (drena al exterior) es difícil quitar porque se suele dar en caballos de silla, hay que dejar de montarlos porque la silla al rozar lo empeora.*
- *A.pyogenes: produce pus, también forma accesos, fístulas*

GÉNERO CORYNEBACTERIUM

- *Forma: bacilos rectos o ligeramente curvados*
- *Tamaño: 0,3–0,8 x 1,5–8*
- *Movilidad: inmóviles*
- *Relación con el oxígeno: suelen ser anaerobios facultativos*
- *Esporo: no esporulados*
- *Cápsula: no capsulados*
- *Temperatura: 30–37°C*
- *Desarrollo en agar sangre: colonias pequeñas, translúcidas, convexas. Nos suelen producir hemólisis (aparece incompleta si se cultiva C.pseudotuberculosis 72h)*
- *Requerimientos nutricionales: exigentes. Suelen necesitar suero*
- *Hábitat: ampliamente distribuidos. Sobre todo en piel y mucosa del tracto respiratorio superior y aparato genital y excretor*

Causante de un enfermedad típica en niños, la difteria (afecta por toxicidad)

No son alcohol–ácido resistentes.

Forman agrupaciones típicas de 2,3,4 elementos en forma de V, T o L. No se observan mucho en forma de caso clínico pero si en forma de cultivo.

ESPECIES DE INTERES:

- *C.pseudotuberculosis: afecta a pequeños rumiantes, en oveja y cabra. Produce degeneración de los ganglios mesentéricos*
- *C.bovis: afecta a bovinos*

GÉNERO MYCOBACTERIUM

- *Forma: bacilos rectos o ligeramente curvados*
- *Haciendo tinción de gram: se tiñen mal. Son alcohol–ácido resistentes por las sustancias cereas de su pared, fundamentalmente por los ácidos*

micóticos.

- **Movilidad:** inmóviles
- **Agrupaciones:** suelen encontrarse sueltos (a veces en forma de alas de mariposa)
- **Relación con el oxígeno:** aerobios (en primeros aislamientos preparación baja en O₂)
- **Esporo:** no esporulados
- **Cápsula:** no capsulados
- **Temperatura:** entre 30–45°C, aunque su óptima está en 37°C
- **Tamaño:** 0,2–0,6 x 1–10 (finos y largos, muy manifiestos)
- **Requerimientos nutricionales:** muy exigentes (aa, vitaminas, huevo, inhibidores) con un crecimiento disgónico, se desarrollan pobremente en los medios normales, necesitan medios enriquecidos. Su tiempo de generación es normalmente largo (algunos hasta 24h)
- **Pigmentos:** algunos producen pigmentos no difusibles en el medio.
- **Hábitat:** suelo, agua, alimentos y animales.

Producen tuberculosis (M.tuberculosis).

Para cultivarlos se suele utilizar el medio de Lowenstein–Jensen, el de Dubos, el de Coletso, Middlebrook (sobre todo el 1º y el 4º) El 1º lleva huevo y verde malaquita como inhibidor. No se desarrollan en agar sangre.

CLASIFICACIÓN DE LAS MICOBACTERIAS

◊ **Clasificación de Runyon:** clasificadas en función de:

- crecimiento (lento: tardan más de una semana. Rápido: tardan menos de una semana)
- Producción de pigmentos (Fotocromógenas: producen pigmentos en presencia de luz. Escotocromógenas: los producen con luz y sin ella. No cromógenas: no producen)

División:

- ◊ **Fotocromógenas de crecimiento lento**
- ◊ **Escotocromógenas de crecimiento lento**
- ◊ **No cromógenas de crecimiento lento**
- ◊ **De crecimiento rápido**

◊ **Clasificación de Bergey's 1994:**

- **Crecimiento lento**
- **M.kansasii**
- **M.asiaticum**
- **M.xenopi**
- **M.ulcerans**
- **M.scrofulaceum**
- **M.tuberculosis**
- **M.bovis complex: M.bovis, BCG y M.africanum**
- **M.avium complex: M.avium, M.intracellulare, M.xatuberculosis**
- **M.marinum**
- **Crecimiento rápido**

- *M. fortuitum*
- *M. porcinum*

Nos importa más *M. bovis* ya que se le considera agente causal de la tuberculosis bovina, pero no solo afecta a bovinos, sino también a aves, hombre, pequeños rumiantes etc... y es muy patógena.

– **Forma:** bacilo fino con longitud de hasta 5 micras

- **Tinción:** se observa mejor con fluorescencia pero es alcohol-ácido resistente
- **Crecimiento disgónico:** 30 días en el medio Lowenstein-Jensen, con colonias secas, rugosas muy adheridas al medio, más lisas que las de *M. tuberculosis*.
- **Hábitat:** suele afectar a cualquier órgano aunque suele estar en cavidad torácica, pulmón, en hígado, riñón e intestino también.

Diagnostico:

- ◊ **Directo:** su visualización y aislamiento es lento porque esta bacteria crece lenta, además si el animal esta vivo tiene que tener una tuberculosis abierta.
- ◊ **Indirecto:** se fundamenta en los estado de hipersensibilidad que presenta, que son de tipo 4 la tuberculina es un extracto de la bacteria, se inyecta en ganado bovino y a las 72h se observa si hay síntomas clínicos (es la tuberculinización)

Es difícil hacer antígenos con ellas

En el complejo *M. bovis* tenemos BCG (*Bacillus de Calmette-Guerin*) es una cepa de *M. bovis* con muchos pases sobre un medio de patata con glicerina hasta conseguir una cepa avirulenta que se utiliza como vacuna en humana, pero tiene un inconveniente ya que se da positivo en el test de Mantu y esto resulta un problema para el diagnóstico.

M. tuberculosis agente causal de la tuberculosis humana que puede contagiar a los animales domésticos. La persona con tuberculosis abierta elimina bacterias por las excreciones nasales.

- **Crecimiento:** muy lento, a veces hay que tener el medio hasta 100 días en la estufa, el medio seco les es favorable. Tiempo de generación entre 15–18h.
- **Colonias:** son rugosas, secas, poco adheridas al medio

M. avium complex del cual nos interesan *M. avium* es el agente causal de la tuberculosis aviar que también afecta al cerdo y se dan casos en humana.

- **Temperatura:** su óptima es de 40–42°C
- **Crecimiento:** lento pero no tanto como en el caso de *M. bovis* o *M. tuberculosis*
- **Colonias:** pequeñas, rugosas y secas
- **Hábitat:** producen alteraciones fundamentalmente en intestino, hueso, bazo e hígado. Si afecta al intestino se elimina por las heces contaminando el agua y alimento.

También es importante M.paratuberculosis productor de la enteritis paratuberculosa

- *Requerimientos: es de los más exigentes para aislamientos a partir de muestras clínicas, necesita normalmente Lowenstein-Jensen con más sustancias*
- *Crecimiento: tarda en crecer 4-6 semanas en 1º aislamientos, algo menos en cultivos sucesivos*
- *Enfermedad: la enteritis tuberculosa es una alteración de la mucosa del intestino y a la larga origina muerte (es crónica y lenta) Es muy difícil de eliminar por lo que lo mejor es realizar un saneamiento del ganado*

En el caso de los géneros Nocardia y Rhodococcus, no son Micobacterias pero pueden tener una ácido resistencia parcial.

GÉNERO NOCARDIA

- *Forma: bacilar Ziel – y Ziel + en el mismo cultivo. Formas filamentosas alargadas con auténticas ramificaciones*
- *Desarrollo en agar sangre: colonias pequeñas, blanquecinas, secas, un poco rugosas, con bordes no netos. No producen hemólisis*
- *Pigmentos: si el cultivo se prolonga pueden producir un pigmento amarillo-anaranjado*

GÉNERO RHODOCOCUS

- *Desarrollo en agar sangre: no produce hemólisis, colonias poco definidas, mucosas, alargadas, más tiempo de cultivo*
- *Pigmentos: se produce una pigmentación amarillo-anaranjada no difusible*
- *Hábitat: afecta a equinos, produciendo accesos purulentos en pulmón*

M.lepra agente productor de la lepra, no se desarrolla en los medios inertes, por lo que no se saben muchas cosas. Tienen un tiempo de generación largo (mínimo 24h) se inocula en hamster por inoculaciones intraplantares, en el armadillo crece más rápidamente.

No es muy contagiosa, manteniendo mínimos hábitos de limpieza se pueden evitar. Tiene un periodo de inoculación largo, de entre 2-5 años, pudiendo llegar a los 20 años.

CARACTERISTICAS

Los Micoplasmas no tienen pared, están rodeados por una membrana plasmática, como ventajas no son sensibles a anticuerpos que afectan a la pared (penicilina) pero si a detergentes, alcoholes.....

Constituyen las bacterias más pequeñas con vida independiente.

Picomórficas, pueden ser cocos, bacilos, filamentosos etc... las formas filamentosas se suelen deber a falta de sincronía entre replicación de ácido nucleico y formación del septo.

Inmóviles, pero algunas tienen movilidad por desplazamiento

Pueden ser aerobios estrictos facultativos o microaerófilos

Necesitan lípidos para su desarrollo (no todos), muchos no pueden sintetizarlos (hay que suministrarlo)

Se consideran Gram– pero hay que teñir con otras técnicas (Giemsa y fluorescencia)

Para observarlos a microscopio están en su límite de resolución, esto y lo mal que se tiñen hace que fueran de las últimas en observarse.

CLASIFICACIÓN DE LOS MICOPLASMAS

Los criterios son:

- **Tipo respiratorio:**
- **Anaerobio facultativo o microaerófilo**
- **Anaerobio estricto**
- **Morfología:**
- **Helicoidales**
- **No helicoidales**
- **Presencia de enzima Ureasa o ausencia de la misma**
- **Requerimiento de esteroides en su desarrollo**

◇ **Anaerobios facultativos o microaerófilos**

◇ **Requieren esteroides**

- **Helicoidales (Género Spiroplasma)**
- **No helicoidales**

Ureasa + (Género Ureaplasma)

Ureasa – (Género Mycoplasma)

◇ **No requiere esteroides (Género Achromobacterium)**

- **Anaerobios obligados**
- **Requieren esteroides (Género Anaerobacterium)**
- **No requieren esteroides (Género Asterobacterium)**

GÉNERO MICOPLASMA

– Forma: cocoide u ovoide

- **Tamaño: 0,3–0,8**
- **Tinción: Gram–**
- **Movilidad: inmóviles. No tienen flagelos, pero se pueden mover por deslizamiento ya que poseen microfibrillas**
- **Relacion con el oxígeno: anaerobios facultativos**
- **Esporo: no esporulados**
- **Cápsula: algunas especies la presentan y gracias a ella son más resistentes**
- **Temperatura: su óptima es de 37°C**
- **Requerimientos nutricionales: Son muy exigentes, necesitan**

- medios con suero, extracto de levadura, glucosa e inhibidores*
- *Hábitat: son parásitos de la mucosa respiratoria y urogenital, mama e intestino del hombre y animales domésticos*
- *Medio: suero de cerdo o caballo para dar esteroides, el extracto de levadura como fuente de vitaminas y oligoelementos, glucosa o arginina para energía e inhibidores para que no se desarrollen otras bacterias, se suele utilizar penicilina. En medio líquido poco enturbiamiento y si se da rotación se desarrollan más fácilmente.*
- *Morfología: las colonias son típicas, pequeñas (con microscopio invertido) en huevo frito o en forma de mórula*

Exceptuando algunas, son bacterias poco virulentas y dan lugar a enfermedades de tipo crónico que se deben a la actuación de la bacteria y a la respuesta del organismo. Tienen una serie de factores de virulencia:

- *Mecanismos de adhesión*
 - *Estructuras especializadas*
 - *Proteínas de membrana*
 - *Cápsula*
 - *Toxinas*
 - *Endotoxinas (en todos, no muy tóxicas)*
 - *Exotoxinas (neurotóxicas)*
 - *Hemolisinas (débiles)*
 - *Metabolitos: peróxido de hidrógeno, amoníaco, urea.....*

Para producir enfermedad, necesitan FACTORES PREDISPONENTES: acumulo de animales, falta de higiene....

Son bastante específicas para cada especie animal

ESPECIES DE INTERES:

- **Bovinos:**
M.mycooides sub.mycooides (perineumonía contagiosa bovina)

M.bovis, M.bovigentialium (mamitis)

M.bovoculli (queratoconjuntivitis)

- **Ovinos y caprinos:**
M.agalactiae (agalactia contagiosa, típica en clima mediterráneo, produce mamitis muy intensa, en articulaciones afecta provocando cojeras. Difícil de eliminar)

M.mycooides sub.capri (perineumonía contagiosa)

M.capricolum (parecida a la agalactia)

M.ovipneumoniae

M.conjunctivae (conjuntivitis y queratoconjuntivitis)

- **Suidos:**

M.hypopneumoniae (alteraciones en el lóbulo apical del pulmón, tos seca, se suele curar aunque si se complica muere. Mientras está enfermo adelgaza por lo que supone una pérdida de producción)

M.hyorhinis (es de los más específicos, presente en pulmón)

M.hyopsinoviae (en articulaciones)

- **Perros:**

M.cynos

- **Gatos:**

M.felis (conjuntivitis)

- **Aves:**

M.gallisepticum (enfermedad crónica respiratoria que produce muchas bajadas de producción)

M.meleagridis

M.synoviae

- **Hombre:**

M.pneumoniae

Son deformables por presión porque no tienen pared, son las bacterias que más contaminan los cultivos celulares que se suelen esterilizar por filtración pero los micoplasmas los atraviesan

GÉNERO UREAPLASMA

- **Forma:** cocoide u ovoide
- **Ureasa:** +
- **Tamaño:** 0,3–0,4 (más pequeños que micoplasmas)
- **Tinción:** Gram –
- **Movilidad:** inmóviles
- **Relación con el oxígeno:** microaerófilos
- **Esporo:** no esporulados
- **Cápsula:** no capsulados
- **Morfología:** colonias en forma de huevo frito, en morula, pero muy pequeñas
- **Temperatura:** su óptima es de 37°C
- **Requerimientos nutricionales:** son muy exigentes
- **Hábitat:** mucosa bucal, tracto respiratorio y urogenital del hombre y animales

1

1