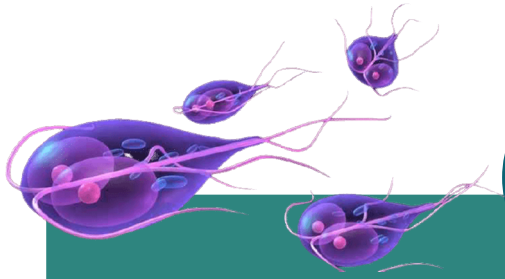
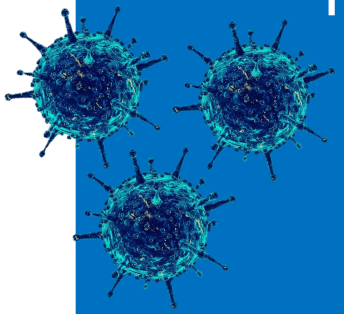
Celso Lisboa – Medicina Veterinária

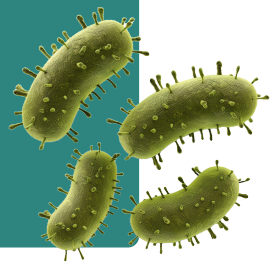


Doenças Infecciosas e Parasitárias



Aula 2

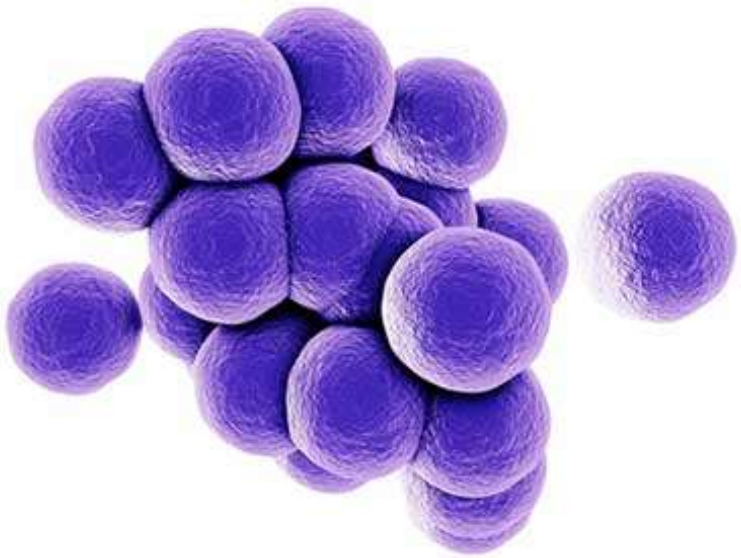
Professor Flávio Gimenis Fernandes
flaviogimenis@micro.ufrj.br
www.flaviogimenis.com.br



Doenças de origem bacteriana precisam ser diagnosticada corretamente para implementação de uma correta estratégia terapêutica

Staphylococcus aureus

Staphylococcus aureus são cocos Gram positivos, com aproximadamente 1µm de diâmetro e tendem a formar agrupamentos em arranjos semelhantes a cachos de uva. São comensais de pele e membrana mucosa e podem atuar como oportunistas, causando infecções piogênicas.



Doenças Infecciosas e Parasitárias

As espécies do gênero *Staphylococcus* sp. estão amplamente distribuídas no mundo todo como comensais na pele de animais e de humanos. Também são encontrados em membranas mucosas do trato respiratório superior e urogenital inferior e como microbiota transitória no trato digestivo.

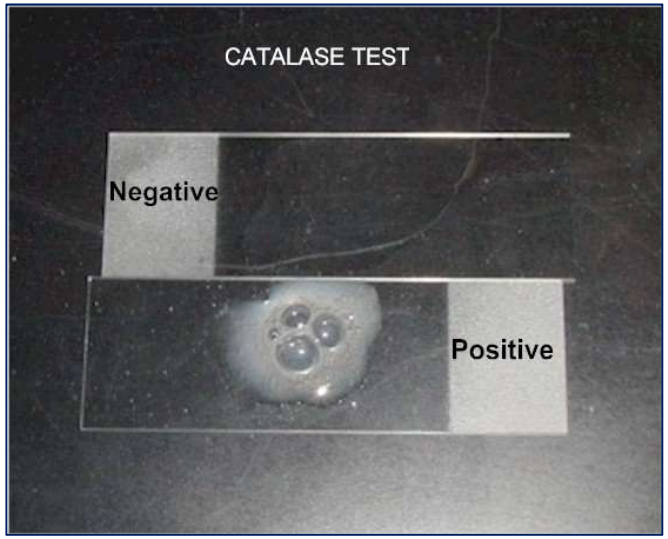
Doenças Infecciosas e Parasitárias

Em relação a seus mecanismos de virulência estão a produção da **catalase**, que converte o peróxido de hidrogênio em água e oxigênio e tem relação com invasão bacteriana.

Tratamento por um período prolongado (+ou- 20 dias)

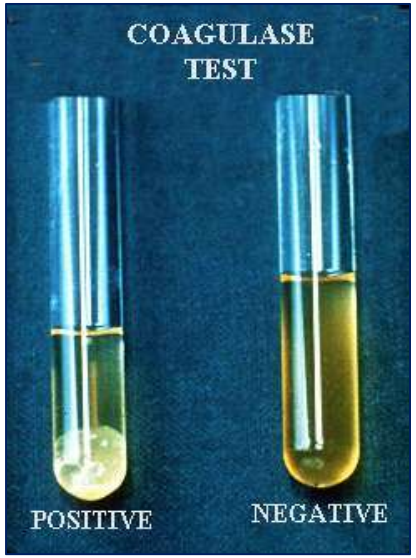
IPC

Catalase (presente em *Staphylococcus*) e superóxido dismutase (presente em *Staphylococcus aureus*), inibem a destruição do micro-organismo no interior de células fagocíticas.



Algumas gotas de peróxido de hidrogênio a 3% (água oxigenada) são colocadas diretamente na colônia e uma efervescência rápida indica a produção de oxigênio molecular e uma prova positiva.

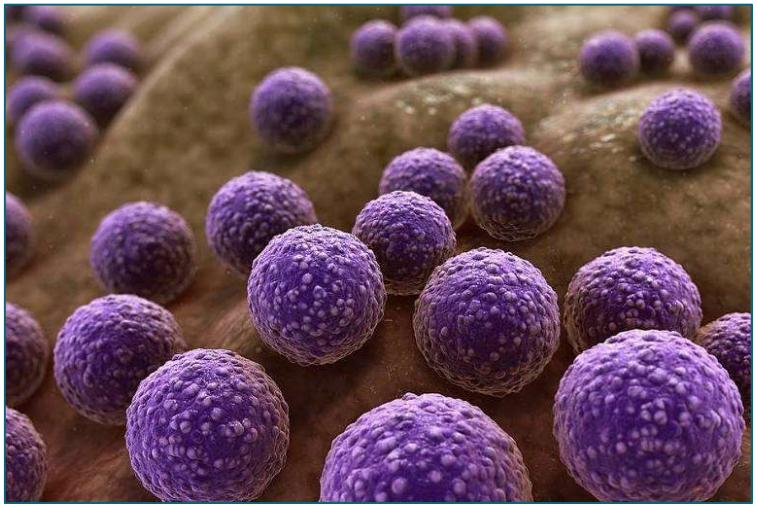
A coagulase pode agir depositando fibrina na superfície dos *Staphylococcus aureus*, alterando sua ingestão por células fagocíticas ou sua destruição no interior dessas células.



Colônias suspeitas são emulsionadas em plasma de coelho num tubo ou lamina de microscopia. A aglutinação das bactérias em 2 minutos indica a presença da coagulase. A presença dessa enzima constitui um importante fator de virulência. A coagulase converte o fibrinogênio em fibrina.

Outros mecanismos relacionados à virulência são:

- Hialuronidase (liquefazendo o ácido hialurônico);
- Estafiloquinase (promove fibrinólise);
- Beta-lactamase (sinônimo de penicilase);
- Hemolisina (características hemolíticas);
- Leucocidina (destruição de leucócitos);
- Toxina da síndrome do choque tóxico;
- Enterotoxinas.



Doenças Infecciosas e Parasitárias

Já que estafilococos ocorrem tanto como comensais na pele e membranas mucosas de diversos animais e como contaminantes ambientais, as infecções podem ter origem **endógena** ou **exógena**. Muitas infecções por este micro-organismo são **oportunistas** e associadas a trauma, imunocomprometimento, infecção secundária, distúrbios endócrinos ou metabólicos e erros de manejo animal.

Doenças Infecciosas e Parasitárias

Já que estafilococos ocorrem tanto como comensais na pele e membranas mucosas como contaminantes ambientais, as infecções podem ter origem endógena ou exógena. Muitas infecções por este micro-organismo são oportunistas e associadas a:

- Trauma
- Imunocomprometimento
- Infecção secundaria
- Condições alérgicas
- Distúrbios endócrinos ou metabólicos
- Erros de manejo animal

As principais doenças estafilocócicas de importância em animais domésticos são as piodermatites (piodermatite, pioderma, piodermia), mastite bovina, ovina e caprina.

As lesões provocadas por bactérias como *Staphylococcus aureus* são de característica muito purulenta.

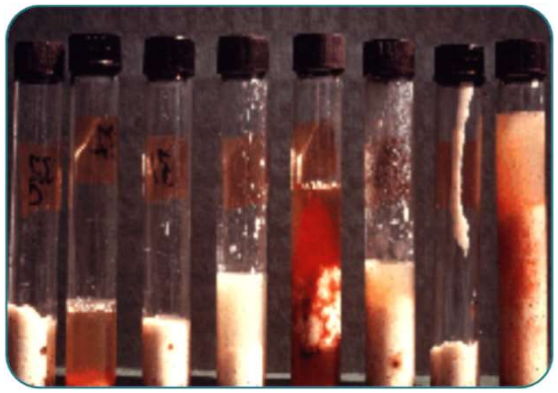
Doenças Infecciosas e Parasitárias

Quanto ao período de tratamento, para as **piodermites ditas superficiais** reserva-se um intervalo de **10 a 15 dias** e, para as **profundas**, de **15 até 60 dias**. Paralelamente ao uso de antibióticos sistêmicos, é de grande auxílio a utilização de xampus antissépticos e antiseborreicos, bem como de compressas com soluções antissépticas e cicatrizantes.

IPC

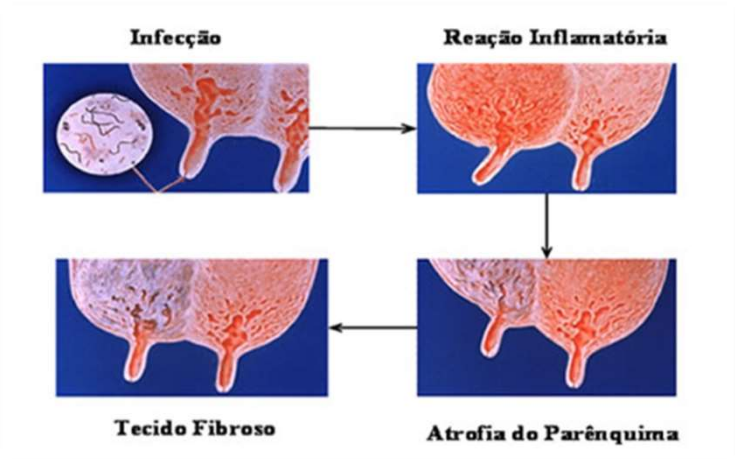
Doenças Infecciosas e Parasitárias

Mastite Estafilocócica Bovina: Em geral é causada por *Staphylococcus aureus* e pode se apresentar de forma clínica, subclínica ou crônica. As formas superagudas ou gangrenosas estão associadas a reações sistêmicas graves e podem ser fatais.



Doenças Infecciosas e Parasitárias

Nas mastites gangrenosas, o quarto afetado torna-se frio e cianótico, podendo eventualmente se desprender. A necrose tecidual é atribuída à alpha-toxina (hemolisina), que causa contração e contração da musculatura lisa dos vasos sanguíneos. A alpha-toxina promove a liberação de grânulos lisossomais pelos leucócitos.



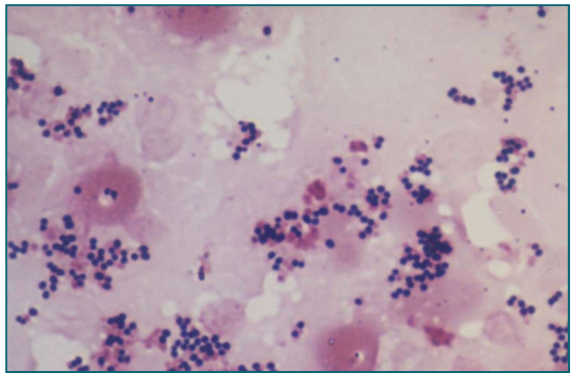
Doenças Infecciosas e Parasitárias

Piodermite: A piodermite é uma das dermatopatias mais comuns em clínica de pequenos animais, principalmente na espécie canina.

O primeiro passo consiste em confirmar, efetivamente, o suposto diagnóstico de piodermite, pois as lesões cutâneas inerentes a este quadro mórbido assumem inúmeros aspectos, podendo mimetizar outras dermatites, tais como a dermatofitose, a dermatite seborreica e as dermatites autoimunes

Gênero *Staphylococcus*

Tal confirmação pode ser feita mediante exame citológico do conteúdo presente no interior de vesículas íntegras. Faz-se um esfregaço em lâmina, que é submetido à coloração por corantes citológicos (Gram, Giemsa ou Novo Azul de Metileno). Ao exame microscópico, observam-se cocos, intra e extracelulares, bem como neutrófilos degenerados.



Gênero *Staphylococcus*

Após visualização de cocos em arranjo estafilococo, estabeleça antibioticoterapia para cocos gram positivos (baseando-se no conhecimento prévio de que o *Staphylococcus intermedius* é o agente etiológico envolvido em cerca de 99% dos casos de piodermite canina) Antes de se implementar a antibioticoterapia, coletar material para cultura e antibiograma de confirmação.

Gênero *Staphylococcus*

Portanto, deve-se utilizar antibióticos b-lactamase-resistentes, isto é, que resistam à ação inativadora desta enzima produzida pela grande maioria das cepas de *Staphylococcus* sp.

IPC

Dentre estes, incluem-se os seguintes grupos:

- Quinolonas;
- Cefalosporinas (1ª Geração);
- Aminoglicosídeos;
- Penicilinas b-lactamase-resistentes;
- Sulfas potencializadas;
- Macrolídeos;
- Lincosamida.

lembrando que estes três últimos grupos são mais eficazes para o combate de piodermites primárias superficiais.

Gênero *Staphylococcus*

Quanto ao período de tratamento, para as piodermites ditas superficiais, reserva-se um intervalo de 10 a 15 dias, e para as profundas de 15 até 60 dias.

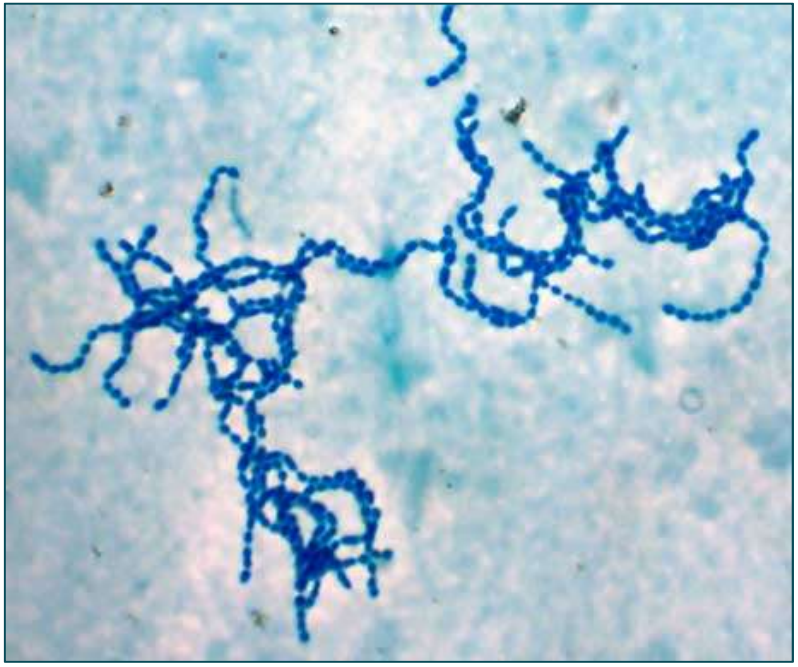
Paralelamente ao uso de antibióticos sistêmicos, é de grande auxílio a utilização de xampus antissépticos e antiseborreicos, bem como de compressas com soluções antissépticas e cicatrizantes.

Doenças Infecciosas e Parasitárias

Doenças Infecciosas e Parasitárias

Streptococcus pyogenes

São cocos Gram positivos que formam cadeias de diferentes comprimentos. São catalase negativos, anaeróbios facultativos e imóveis.



Doenças Infecciosas e Parasitárias

Doenças Infecciosas e Parasitárias

Os estreptococos patogênicos estão associados à formação de abscessos, condições supurativas e septicemia. Os estreptococos beta-hemolíticos são geralmente mais patogênicos e podem estar relacionados à **piodermites em cães**.

Azitromicina + Meloxicam é uma boa pedida

Aí... Dica não é regra hein???

Como principais fatores de virulência desse grupo bacteriano temos:

- Cápsulas formadas por ácido hialurônico;
- Proteína M (Sorotipo específica);
- Adesinas;
- Estreptoquinase (que é responsável por liquefazer coágulos);
- Hialuronidase (liquefaz o ácido hialurônico)
- Estreptolisinas S e O (hemolisinas).

A estreptolisina O é a mais antigênica, portanto pesquisamos anticorpos no sangue (ASO)

IPC

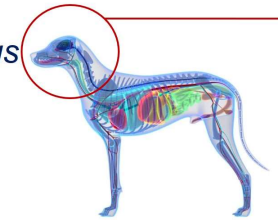
Doenças Infecciosas e Parasitárias

Em cães, *Streptococcus pyogenes* podem causar **sequelas não supurativas**, como **febre reumática** e **glomerulonefrite**; formação de grande quantidade de anticorpos ligando-se a antígenos, formando grande quantidade de imunocomplexos.

Doenças Infecciosas e Parasitárias

Surgimento de patologias ligadas ao sistema cardíaco

Infecção por *Streptococcus pyogenes*



Macrófago fagocitou *Streptococcus pyogenes*

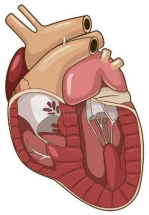
Apresentação de antígenos para Linfócito TCD4. Epítopo próximo do próprio (semelhante as proteínas do sarcolema cardíaco)

Dosar ASLO - Anti-estreptolisina O

IPC

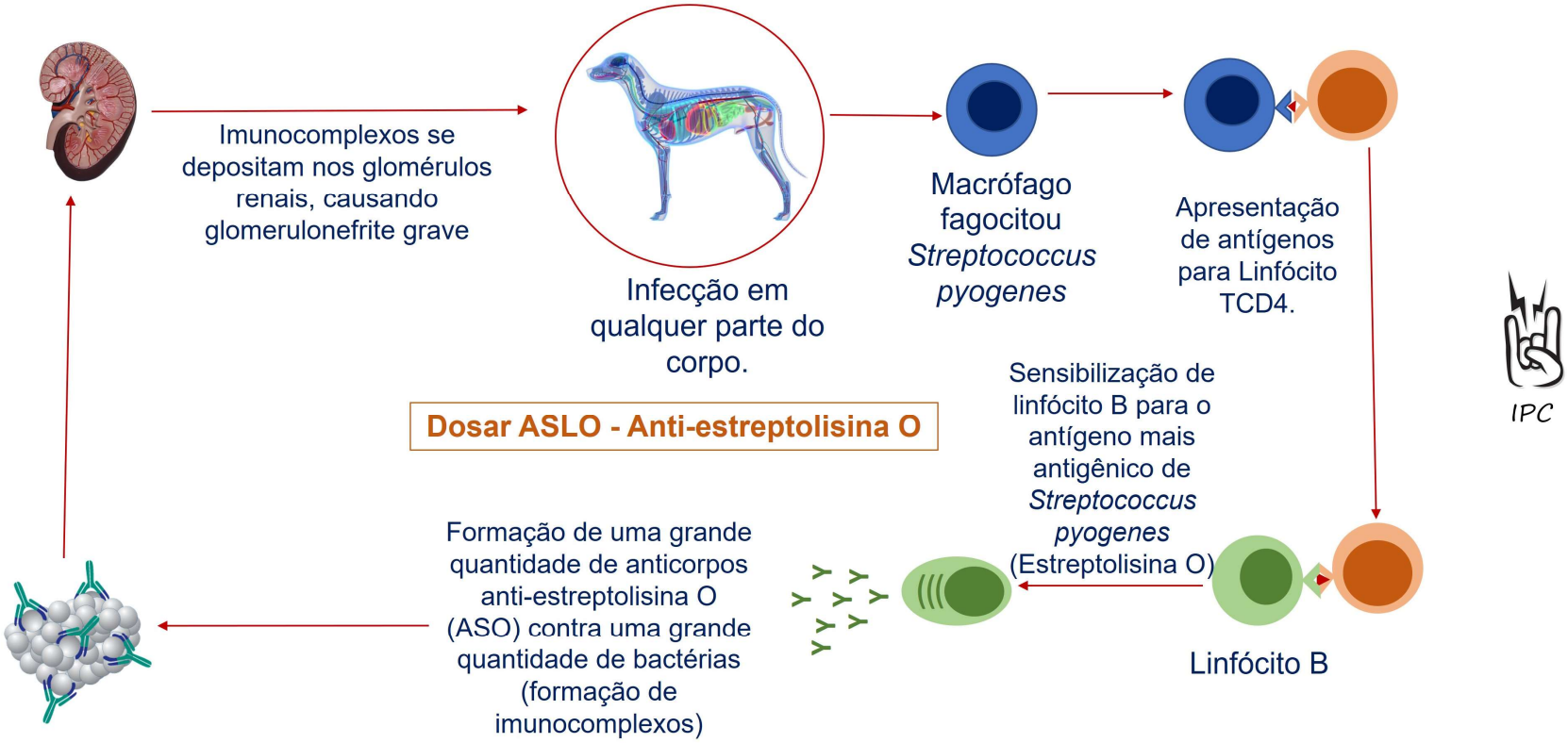
Linfócito B

Reinfecção por *Streptococcus pyogenes*, formação de anticorpos anti-bactéria e anti-proteínas próprias



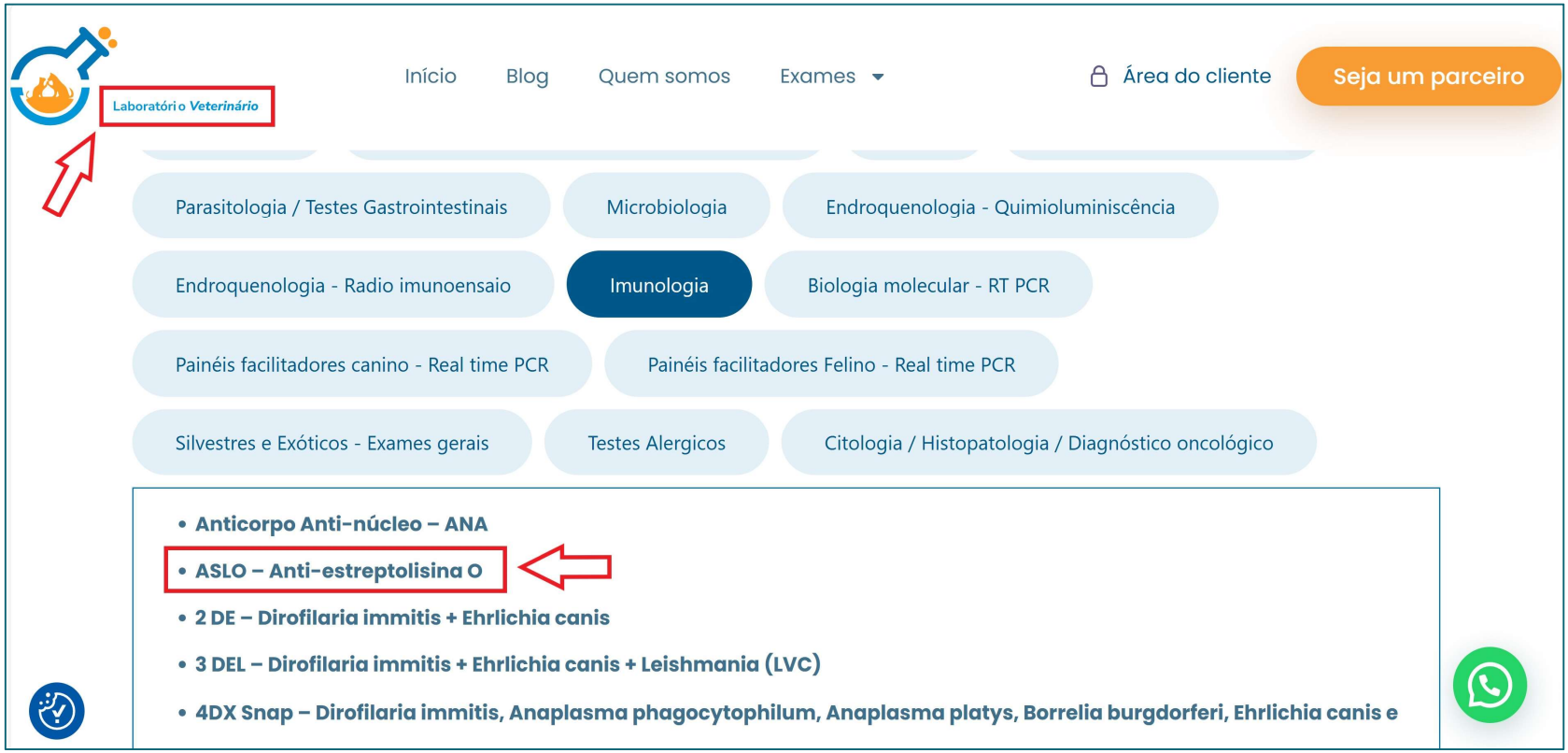
Anticorpos anti-*Streptococcus* agem contra as proteínas do sarcolema cardíaco

Doenças Infecciosas e Parasitárias



Dosar ASLO - Anti-estreptolisina O

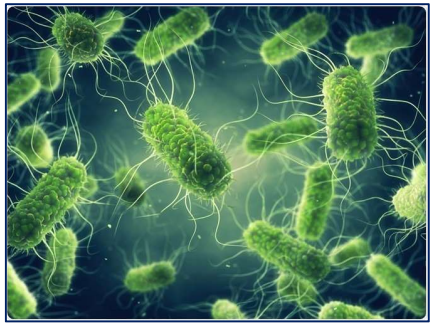
Doenças Infecciosas e Parasitárias



Doenças Infecciosas e Parasitárias

Salmonella enterica subespécie *entérica*

Salmonelose é uma doença que ocorre em várias espécies animais, inclusive em humanos. São bacilos Gram negativos não formadores de endósporos, e são encontrados vários sorotipos identificados a partir de antígenos somáticos (O - LPS) e H (flagelar).



Doenças Infecciosas e Parasitárias

Como fatores de virulência encontramos:

- Lipopolissacarídeos;
- Fímbrias;
- Flagelos;
- Tolerância aos grânulos lisossomais (sobrevivência no interior de macrófagos);
- Exotoxinas que agem diretamente na mucosa intestinal, resultando em perda de líquido e eletrólitos.

Doenças Infecciosas e Parasitárias

Em relação à fonte de infecção ela pode ser:

Direta

Fezes de animais infectados, sintomáticos ou assintomáticos.

Indireta

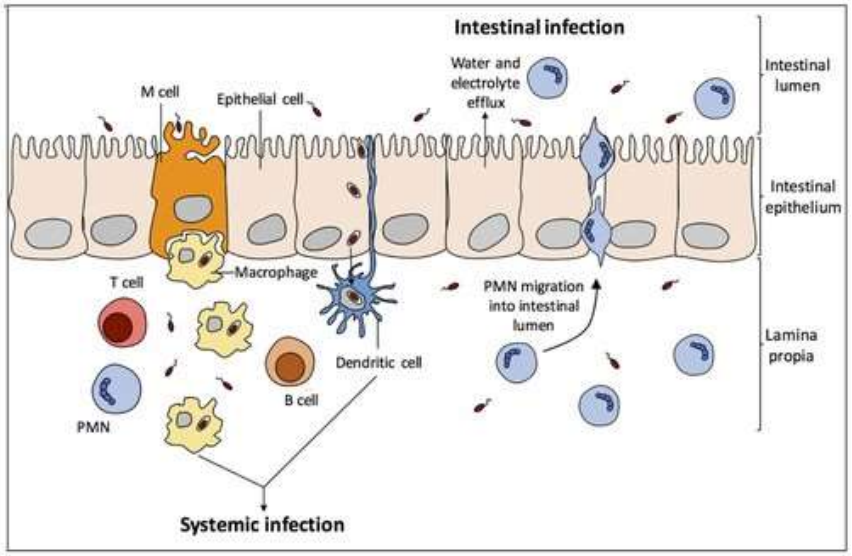
Solo, vegetação e água contaminados, carne de aves contaminadas e derivados de leite e ovos contaminados.

Doenças Infecciosas e Parasitárias

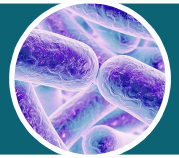
Bactérias do gênero *Salmonella* do grupo entérico penetram nas **células M intestinais** e nas **células epiteliais do segmento distal do intestino delgado e do segmento proximal do intestino grosso**.

Inicialmente, há adesão das salmonelas nas células epiteliais que revestem o intestino delgado, ocorrendo a **interiorização dessas bactérias.** A célula-alvo é **irreversivelmente danificada por ação direta ou por apoptose**.

Além disso, as salmonelas **direcionam-se para a submucosa** e tecido linfoide

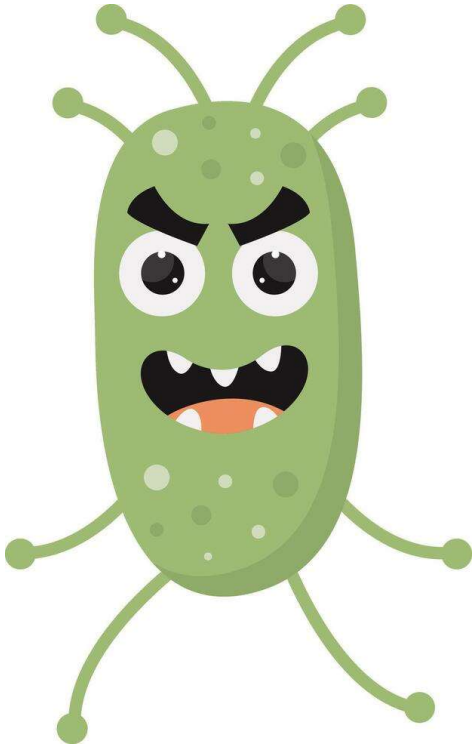


IPC

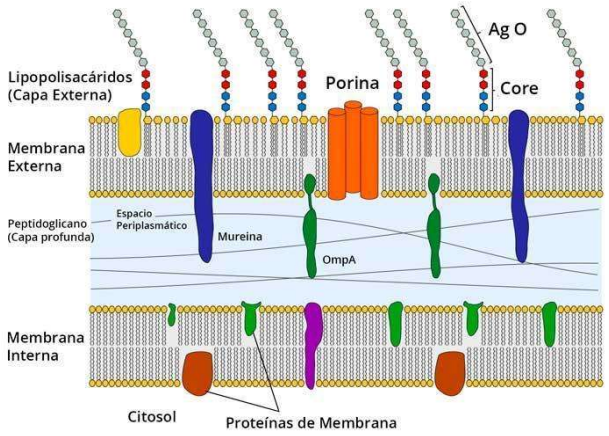


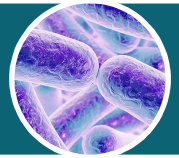
Doenças Infecciosas e Parasitárias

Na salmonelose a resistência à fagocitose facilitam a disseminação dos micro-organismos dentro do hospedeiro. Os efeitos oxidativos tóxicos dos radicais livres produzidos pelos fagócitos são minimizados pela atividade das enzimas **catalase** e **superóxido dismutase**.



O **lipopolissacarídeo** também é responsável pelos **efeitos endotóxicos**. Essa substância pode contribuir para agravar a resposta inflamatória localizada, que lesa células epiteliais do intestino, o que resulta em diarreia. O lipopolissacarídeo da membrana externa celular bacteriana também é mediador do choque endotóxico que pode acompanhar a **salmonelose septicêmica**.

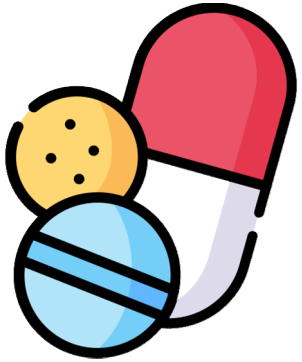




Doenças Infecciosas e Parasitárias

Infecções disseminadas devem ser tratadas com antibiótico efetivo (selecionado por testes de suscetibilidade in vitro), porém, algumas classes de antibióticos ainda funcionam:

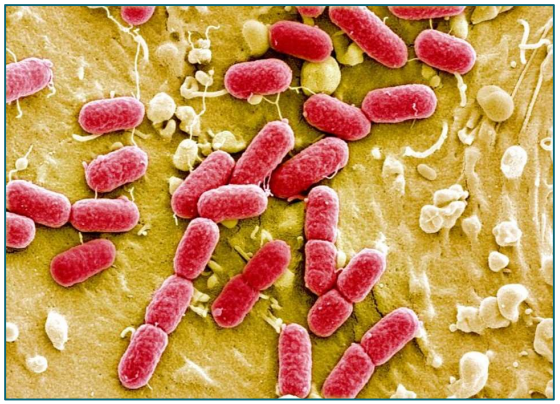
- Fluoroquilonona (ciprofloxacina);
- Cloranfenicol;
- Trimetoprim-sulfametoxazol;
- Cefalosporina de segunda geração (Cefuroxima/Cefoxitina).



Com a antibioticoterapia, há lise bacteriana e, consequentemente, liberação de endotoxinas. Se ocorrer choque endotóxico, poderão ser utilizados corticosteroides.

Escherichia coli

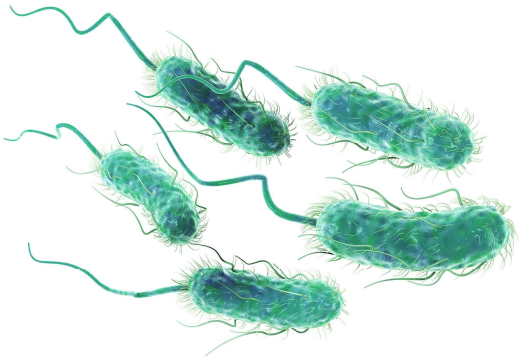
Bactérias como *Escherichia coli* fazem parte da microbiota anfibiôntica intestinal dos animais e de seres humanos, onde são encontradas nas fezes. Porém, existem membros dessa espécie que causam doenças diarreicas. Essas cepas patogênicas intestinais são chamadas de **cepas diarreiogênicas**.



Doenças Infecciosas e Parasitárias

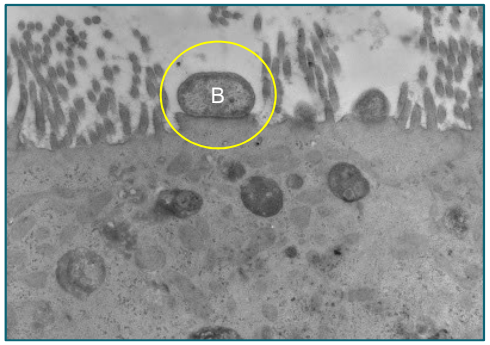
Cepas diarreiogênicas de Escherichia coli:

- EPEC +
- EAEC +
- ETEC +
- VTEC +
- ENEC +
- EIEC +



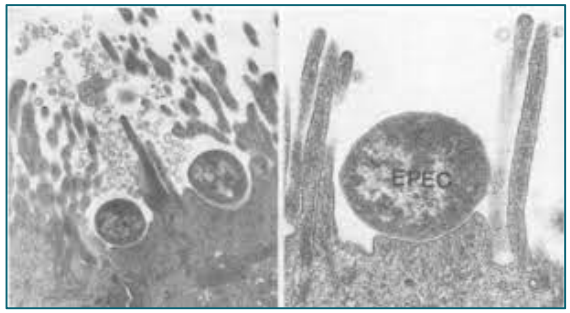
Escherichia coli enteropatogênica (EPEC) e Escherichia coli enteroagregativa (EAEC)

Essas duas cepas promovem o mesmo modelo de **destruição das microvilosidades**, **atrofia e destruição dos enterócitos**. Dessa forma, gera um quadro de má digestão e má absorção. **Esta cepa está relacionada à diarreia em leitões, cães e cordeiros.**



Escherichia coli enteropatogênica (EPEC) e Escherichia coli enteroagregativa (EAEC)

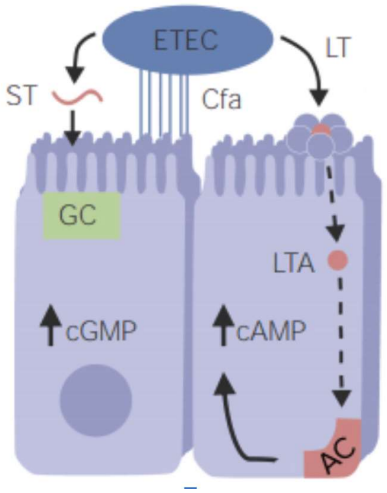
Seus principais fatores de virulência são a presença de uma **potente fímbria**, que promove **adesão inicial à mucosa intestinal** ou ligações de uma bactéria a outra (formação do padrão de adesão localizada) e à **intimina**, a qual se liga a receptores localizados em enterócitos produzindo uma **adesão íntima e irreversível à célula**.



Escherichia coli enterotoxigênica (ETEC)

Possuem potentes adesinas para se aderir aos enterócitos e, em seguida, produzem duas enterotoxinas, a **toxina termolábil e a termoestável**. A toxina termolábil **induz hipersecreção**, já a toxina termoestável **reduz a absorção**.

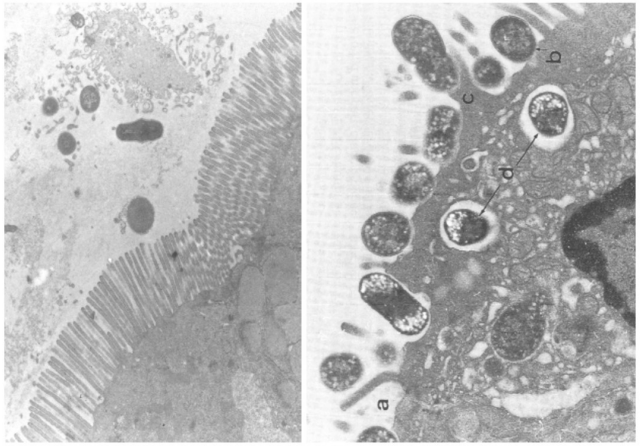
Os enterócitos permanecem com a estrutura celular normal, **porém perdem sua funcionalidade**. Essa cepa bacteriana causa diarreia em suínos, bezerros e cordeiros.



Escherichia coli verotoxigênica (VTEC)

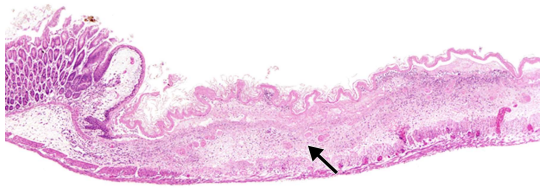
Bactérias dessa cepa se ligam a enterócitos e na luz intestinal **liberam uma potente exotoxina** (verotoxina). A toxina liberada causa **danos aos capilares sanguíneos intestinais**.

As principais manifestações clínicas observadas são a **enterocolite hemorrágica em bezerros**.



Escherichia coli entero-necróticas (ENEC)

Bactérias dessa linhagem se ligam aos enterócitos e na superfície intestinal liberam fatores **citotóxicos necrosantes**. Dessa forma, **promovem lesões em enterócitos e vasos sanguíneos**.

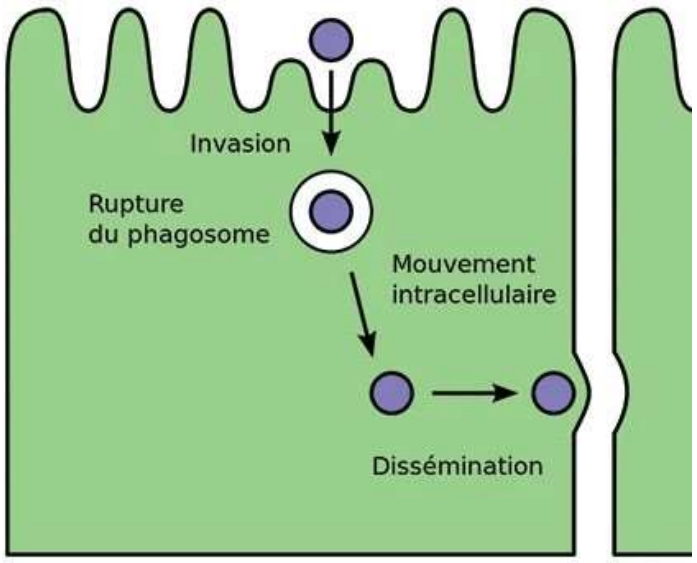


As manifestações clínicas observadas são **colite hemorrágica em bovinos**, **enterite em leitões e bezerros e disenteria em equinos**.

Escherichia coli enteroinvasora (EIEC)

Essa estirpe bacteriana se liga aos enterócitos, coloniza o ambiente intestinal e **invade os vasos sanguíneos**.

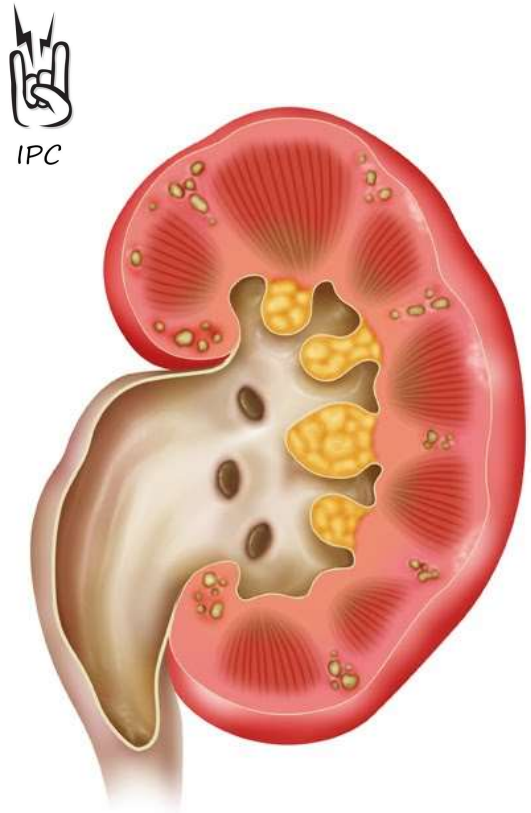
Suas principais manifestações clínicas são a **colissepticemia em bezerros**, **leitões**, **cães** e **aves domésticas**.



EIEC

Doenças Infecciosas e Parasitárias

Além das cepas diarreiogênicas existem cepas exclusivas de outros sítios anatômicos, **porém a passagem pelo ambiente intestinal é fundamental para sua disseminação**. A cepa que ganha bastante destaque neste contexto são as cepas uropatogênicas (*Escherichia coli* **uropatogênica - UPEC**). São cepas com **potentes adesinas**, **fímbrias** e **toxinas**. Suas principais manifestações clínicas observadas são **cistite**, principalmente em cadelas, e **pielonefrite**.



CELSO LISBOA

Centro Universitário