

# Estreptococos

## Principais Características

Os *estreptococos* são gram-positivos, imóveis (algumas exceções), cocos não formados de esporos ocorrem sozinhos, em pares ou em cadeia. São aeróbios, anaeróbios facultativos, negativos para catalase e oxidase e fermentadores.

## Habitat

Os *estreptococos* são largamente distribuídos na natureza e como comensais em animais. Mais de 20 espécies estão catalogadas no Manual Bergey. Espécies potencialmente patogénicas e não patogénicas podem estar presentes na pele e nas mucosas do trato genital, no trato respiratório e digestivo superiores.

## Classificação

Uma outra maneira importante na qual os *estreptococos* estão classificados é nos grupos Lancefield, que são designados com letras maiúsculas A, B, C etc. Este agrupamento está baseado nas diferenças sorológicas em um carboidrato na parede celular denominado componente C. Os antígenos determinantes são amino açúcares. Um teste de precipitina é empregado utilizando extractos contendo componentes C e grupos sorológicos específicos que são geralmente preparados em coelhos. Outros procedimentos sorológicos tais como aglutinação do látex, coagulação e testes para anticorpo fluorescente podem também ser utilizado para identificar os grupos Lancefield.

Alguns dos grupos Lancefield podem ser posteriormente divididos em tipos por meio de teste de aglutinação. Existem pelo menos 50 tipos do grupo A, *Streptococcus Pyogenes*, baseados nas diferenças sorológicas na proteína M, como reconhecida pelo procedimento de aglutinação.

Pode haver mais de uma espécie em um grupo e as espécies podem ser identificadas por suas actividades bioquímicas.

As cepas podem ser categorizadas de acordo com o tipo de hemólise:

- Alfa-hemólise: hemólise parcial muitas vezes manifestada como uma zona de descoloração verde ao redor da colónia; hemólise com uma zona interior das células não hemolizadas.
- Beta-hemólise: zona não colorida e devido a hemólise completa.
- Gama-hemólise: hemólise não detectável.

## Modo de transmissão e infecção

As infecções podem ser endógenas ou extógenas. Na última instância elas podem ser geralmente adquiridas por inalação ou ingestão. Aerossol, contacto directo ou fómites são os modos mais comuns da difusão.

## Infestações Piogénicas em geral

As bactérias que mais frequentemente resultam na produção de pus são os estafilococos, *estreptococos* e algumas corinebactérias. A infecção piogénica é caracterizada pela produção de pus. Quando bactérias piogénicas invadem um tecido tal como a membrana mucosa da faringe, evocam uma resposta inflamatória caracterizada por uma notável dilatação vascular, exsudação do plasma e neutrófilos. Em resposta a quimiotaxia os neutrófilos se movem em direcção as bactérias e

englobam muitas delas. Após a fagocitose as bactérias podem ser digeridas, mais algumas bactérias são resistentes as enzimas lisossômicas e se multiplicam no interior dos neutrófilos. Algumas produzem toxinas que matam as células fagocíticas e as enzimas liberadas dos neutrófilos mortos realizam liquefação parcial do tecido morto e das células fagocíticas. A massa liquefeita se torna visível na forma de um pus denso, geralmente amarelo. A consistência viscosa do pus é atribuída a considerável quantidade de desoxirribonucleoproteína dos núcleos das células mortas.

## **Patogénese**

Uma variedade de doenças resulta das infecções por *estreptococos* e seu desenvolvimento depende de vários factores tais como a porta de entrada, espécie animal e espécie *estreptococos*. Três doenças que ilustram de alguma maneira as diferentes patogénese são garrotilhos em cavalos, abscesso mandibular do suíno e artrite por *estreptococos*. Embora geralmente localizada, as infecções por *estreptococos* podem de tornar septicémicas e bactericémicas, resultando na morte ou em focos de infecções em várias localidades. Como em muitas doenças microbianas a severidade da infecção depende do estado imune do animal.

## **Metabolitos dos *Estreptococos***

*Estreptococos* do grupo A, produzem mais de vinte produtos extracelulares. Não há dúvidas que muitos testes são produzidos por *estreptococos* piogénicos animais. Alguns dos mais conhecidos estão relacionados.

Acido Hialurónico. Factor de virulência que protege alguns *estreptococos* da fagocitose.

Proteína M. virulência, imunidade do tipo específica.

Hemolisinas. *Estreptolizinas* O e S são responsáveis pela hemólise beta; que é produzida por certas condições. Anticorpos e estreptolizina O são bons indicadores de infecção actual ou passada.

*Estreptoquinase* ( Fibrinolizina). Lise de aglutinados de fibrina.

Ácido Lipoiteicóico. Responsável pelas aderências das células epiteliais.

DNAase A,B,C e D. essas enzimas extracelulares auxiliam na produção de substratos para crescimento. Anticorpo DNAase B é utilizado no soro diagnóstico de infecções do grupo A em humanos

*Estreptodornase*. Desoxirribonuclease que reduz a viscosidade do fluido contendo DNA. O pus por *estreptococos* pode fluido como resultado desta enzima.

Hialuronidase. Existe provavelmente por correlação entre a produção desta enzima e virulência e.g., em celulite por *estreptococos*.

Toxina Eritrogénica. Grupo A erupções da pele na escarlatina, apenas em culturas lisogénicas.

## ***Estreptococos* importantes**

Grupo A: *s. pyogenes*. Principal causador de doenças por *estreptococos* em humanos. Raramente causam mastite bovina com possível disseminação aos humanos.

Grupo B: *S. agalactiae*. Este *estreptococo* e o *staphylococcus aureus* são as causas mais importantes e frequentes da mastite bovina. *S. agalactiae* é um patógeno obrigatório que pode ser eliminado dos rebanhos. Cinco a 20% das mulheres são carreadoras cervicais dos *estreptococos* do grupo B que são idênticos ou estreitamente relacionados ao *S. agalactiae*. Estes *estreptococos* podem causar septicemia, meningite e morte em crianças recém-nascidas.

Grupo C: *S. zoopidemicus*. Muitas infecções em animais e ocasionalmente em humanos.

- *S. equi*. Garrotilho e outras infecções no cavalo; infecção genital em éguas.
- *S. equisimilis*. Várias infecções em animais e humanos.
- *S. dysgalactiae*. Mastite bovina; poliartrite em ovelhas.

Grupo D (*Enterococos*)

*Streptococos* intestinais, alguns dos quais são móveis. Existe um número de variedades e espécies.

- *S. faecalis*. Fezes de animais e humanos. Encontrados nos trato genitourinário e digestório; geralmente são patogênicos, embora possam causar infecções urinárias em vários animais e endocardite em galinhas.
- *S. suis*. Tipo 1 = grupo S de Moor; Tipo 2 = grupo R de de Moor. Estes *estreptococos* produzem meningite, artrite, broncopneumonia e septicemia em leitões. De Moor também identificou cepas do grupo T a partir de doenças dos suínos.
- *S. equinus*. Trato alimentar do cavalo.
- *S. faecium*. Mesmo habitat que o *S. faecalis*.
- *S. bovis*. Trato digestório dos ruminantes.

Grupo E: Este grupo inclui espécies do leite e um *Streptococcus* que causa abscessos mandibulares ou linfadenite cervical em suínos.

Grupo G: *Streptococos* do grupo G causam infecções em bovinos, felinos e humanos.

*S. canis*. Várias infecções em cães.

Grupo H: Infecções raras em bovinos e humanos.

Grupo K: *S. salivarius*. Comensal em suínos e humanos.

Grupo L: Infecções em cães, bovinos e suínos.

Grupo M: Infecções em cães.

Grupo N:

- *S. lactis*. Fezes dos bovinos e produtos lácteos.
- *S. cremonis*. Ovinos e suínos.

Grupo O e P: Estes são ocasionalmente recuperados a partir de infecções em animais domésticos.

Grupo Q: *S. avium*. Recuperados em aves domésticas e outros animais.

Grupo Viridans: A substância C não foi demonstrada; sorologicamente heterogêneo; alfa-hemolítico; causam endocardite em humanos; infecções urinárias.

- *S.uberis*. Sorologicamente heterogêneos; causam mastite bovina; encontrados na vagina e garganta dos bovinos.
- *S. faecium*. Mesmo habitat que os *S. faecalis*.
- *S. bovis*. trato digestório dos ruminantes.

### *Estreptococos Anaeróbicos ou Peptostreptococos*

As bactérias são encontradas como comensais nos tratos alimentares e respiratórios superiores. Devido ao pequeno esforço feito para isolar anaeróbicos das infecções dos animais, seu significado real não é conhecido. Podem ocorrer sozinhos ou em infecções mistas e parece provável serem encontrados em infecções humanas associadas com actos cirúrgicos ou em feridas envolvendo o trato gastrointestinal ou genitourinário.

#### Espécimes

Variam com a doença. Materiais infecciosos como pus (garrotilho), fluído sinovial (artrite), leite (mastite) e órgãos e sangue (septicemia).

## **Estafilococos**

### **Principais Características**

Os estafilococos são cocos Gram- positivos que ocorrem em cachos. São aeróbios e anaeróbios facultativos, positivos para catalase, negativos para oxidase, imóveis, não forma esporos e fermentadores.

Três espécies oficiais são reconhecidas no Manual bergey: *S. aureus*, *S. epidermidis* e *S. saprophyticus*. O principal patógeno do género é o *S. aureus*. *S. epidermidis*, comensal comum da pele é geralmente não patógeno, mas ocasionalmente causa mastite bovina, abscesso e leves infecções de peles *S. saprophyticus* ocorrem na natureza e é geralmente não patógeno mas causa infecções em humanos.

Um estudo dos estafilococos revelou pelo menos seis biótipos. Dois foram denominados *S. intermedius* e *S. hyicus*. O primeiro tem sido envolvido em piодermite e mastite em cães. *S. hyicus* subespécie *hyicus* é considerado o agente etiológico de uma doença dos suínos, piодermite exsudativa (doença do suíno gordo).

Outras espécies ainda não oficiais, são *S. hominis*, *S. haemolyticus* e *S. simulans*.

A parede celular do *S. aureus* possui três grandes componentes: peptidoglicano, ácidos teóicos e proteínas A composição química destes compostos tem sido útil na diferenciação taxonómica de *Staphylococcus* spp. E *Micrococccus* spp. A proteína A constitui a maior parte da parede celular e cerca de um terço é liberado ao meio ambiente durante o crescimento. A proteína A será referida posteriormente.

## **Micrococos**

Os micrococos são um grande grupo constituído de muitas espécies que se assemelham ao estafilococo morfologicamente mas diferem quimicamente São anaeróbios e são frequentemente encontrados no solo, água, poeira, ar e pele, nos utensílios de uso habitual. Em adição, são encontrados em utensílios leiteiros, leite e produtos derivados. São frequentemente recuperados a

partir de materiais clínicos mas não são geralmente considerados patogênicos. Eles quebram açúcares por oxidação em contraste com estafilococos que os fermentam.

Existem outros cocos geralmente não patogênicos que podem ser encontrados em espécies clínicas; *Sarcina* : divisão em três planos produzindo pacotes cúbicos; anaeróbios; *Methanococcus* : cocos anaeróbios; *Planococcus*: divisão em dois planos produzindo tétrades (móveis); *Aerococcus* : divisão em dois planos produzindo tétrades (não móveis).

### *Staphylococcus aureus*

**Habitat** – Comensal de pele e membranas mucosas, especialmente dos tratos alimentar e respiratório superior.

**Metabólitos dos estafilococos** - Algumas das substâncias que estão envolvidas na produção por infecções por estafilococos estão relacionadas abaixo. Para maior parte de seus efeitos foram demonstrados experimentalmente em coelhos e ratos.

Leucocina: mata leucócitos, antigênico, não hemolítico, associado com alfa e delta – toxina.

Dremonecrotina: necrosante; associado a alfa – toxina.

Toxina Letal: rapidamente letal para rato e coelho; associada a alfa e beta – hemolisina.

Hemolisinas (Hemotoxinas): Todas são antigeneticamente distintas. Eritrócitos de várias espécies animais diferem na susceptibilidade. Alfa – hemolisina: zona interior clara; beta- hemolisina: zona exterior parcial; gama- hemolisina: fracamente caracterizadas. Zona de dupla hemólise em ágar sangue é característica de muitas cepas de *S. aureus*.

**Toxinas Exfoliativa (Exfoliatina)** Algumas cepas de *S. aureus* produzem uma proteína solúvel que induz a exfoliação ou separação intradérmica em ratos recém-nascidos após inoculação parenteral. Mudanças na pele em infecções epidérmicas por estafilococos em humanos especialmente crianças, são atribuídas a esta toxina.

**Enterotoxinas** - Cerca de um terço das cepas de *S. aureus* coagulase positiva produzem enterotoxinas. Existem seis tipos antigenicamente distintos, que são codificados por plasmídeos. Um ambiente favorável é requerido para sua produção tal como pudim, leite coalhado, creme, sorvete, sopas, peixe, queijo ou ostras. Sinais clínicos são náuseas, paralisia abdominal e diarreia em quatro horas. Em contraste, toxinfecção alimentar por *Salmonella* levam de 24 a 48 horas para surtir efeito. O teste para toxina e precipitina em ágar com anti- soro específico. A toxina é termoestável (100 por 15 minutos).

**Coagulase** - Coagulação do plasma; seu papel na virulência tem sido questionado.

**Factor de agrupamento** Este factor, que não está relacionado à coagulase livre do teste em tubo, pode ser demonstrado em um teste em lâmina que foi erroneamente referido como "teste de coagulação em lâmina". Sua importância não é conhecida.

**Estafiloquinase** – Uma fibrinólina fraca.

**Nuclease** – A maioria das culturas de *S. aureus* produz uma DNAase termo estável. Seu papel na doença não é claro.

**Hialuromidase** – "Factor de difusão" que pode estar envolvido na virulência .

**Lípase** – Cepas lípase – positivas tendem a causar abscessos da pele e subcutâneo; a lípase destrói os ácidos graxos protectores na pele. Os estafilococos causadores de infecção generalizadas são geralmente negativos para lípase.

**Proteína A** – Está presente como um componente de superfície na maioria das cepas virulentas de *S. aureus*. Possui a habilidade única em se ligar á região Fc da IgG e assim pode desempenhar um papel na patogénese. No procedimento sorológico usual, coaglutinação, depende da proteína A. Quando o anticorpo específico IgG é adicionado ao estafilococo possuidor da proteína A seguido por antígeno homólogo é produzida a coaglutinação.

### **Distribuição e Transmissão**

Infecções endógenas são provavelmente mais frequentes porém infecções exógenas também ocorrem. A transmissão geralmente se por contacto directo ou por fómites.

### **Patogénese**

Cepas deste comensal muito difundido possuem a capacidade de invadir tecidos , produzindo abscessos, pústulas e várias outras infecções piogenicas e em algumas ocasiões bacteremia e septicemia. Alguns metabólitos referidos anteriormente estão sem dúvida envolvidos no desenvolvimento dessas infecções. *S. aureus* virulentos podem sobreviver porém não se multiplicam em leucócitos polimorfonucleares.

### **Patogenicidade**

Botriomicoses: lesão granulomatosa rara envolvendo o úbere da égua, vaca, porca e o cordão espermático dos cavalos . Ferimentos supurativos infeccionados e septicemia em animais. Piodermite, especialmente em cães (mais comumente *S. intermedius*) e cavalos. Piemia em cordeiros , especialmente em feridas de mordedura.

Mastite em vaca, porca e ovelha. Mastite bovina por estafilococos, que pode ser aguda porém é mais frequente ser crónica e subclinica; este diagnóstico é de grande importância económica . Mastite gangrenosa devido a alfas toxina é observada em vacas pós – parturientes. Várias infecções de pele de muitos animais; abscessos subcutâneos.

Artrite por estafilococos e septicemia em perus.

Infecções urinárias em humanos e animais.

Enterocolite por estafilococos, observada principalmente em humanos após terapia prolongada com antibiótico e. g. , após cirurgia intestinal.

Impétigo: no úbere das porcas , em leitoa a partir de mordedura.

Humanos: osteomilite; sinusite; mastite; amigdalite e impétigo. Infecções nosocomiais. Toxinfecção alimentar.

### **Espécimes**

Pus, geralmente fornecidos em zaragatoas; tecido afectado; amostras de leite.

## **Isolamento, Cultivo e Identificação**

*Estafilococos* crescem bem em meios comuns de laboratório. Meios são disponíveis, e. g. , agar sal manitol. Á sangue é geralmente preferido. Colónias aparecem em 24 horas e possuem mais de 4mm em diâmetro, circulares, lisas e brilhante; podem possuir pigmentação "dourada". Zona dupla de hemólise é especialmente característica embora não para *S. epidermidis*.

Esfregaços revelam grupos de cocos Gram – positivos. Identificação presumível é feita em bases da zona dupla de hemólise e características culturais e morfológicas. Os *estafilocos* são sensíveis à lisostafina enquanto os micrococos não o são.

## **Antígenos Naturais e Sorologia**

A estrutura antigénica é complexa e heterogénea. Polissacarídeo A e proteína A são antígenos de grupo específico.

Algumas cepas de *S. aureus* podem ser identificadas por susceptibilidade a um ou vários fagos de estafilococos, e. g. cepa 80/81 (resistente à penicilina ) é susceptível a lise por fagos 80 a 81; esta variedade tem sido importante em infecções nosocomiais humanas. O tipo de fago é de valor no estudo da epidemiologia das infecções por estafilococos. Existe um número de tipos de fagos. Estafilococos de animais são geralmente de tipos diferentes dos humanos.

Um número de culturas lisadas por fagos são utilizadas no procedimento de tipagem. Uma única gota de cada lisado é adicionada á uma placa confluentemente inoculada com o microorganismo a ser testado e é incubada por uma noite a 30°C e então são observadas as zonas de lise. O padrão de lise indica o tipo. A origem de erro inclui o fato de que estafilococos podem ser lisogénicos para os fagos utilizados e que alguns abrigarem até 5 fagos brandos diferentes.

## **Resistência**

Os microrganismos são sensíveis à desinfetantes comuns. O pus é protector e os microrganismos permanecem viáveis no pus desidratado por semanas. Isto é uma consideração clínica importante.

Diferentemente de muitas outras formas vegetativas bacterianas, alguns estafilococos podem sobreviver a uma temperatura de 60° C por 30 minutos.

## **Imunidade**

Cepas de *S. aureus* possuindo cápsulas e certos antígenos de superfície são mais imunogénicos. Bacterianas e toxóides são empregados. São de valor questionável na prevenção de mastite bovina. Bacterianas autogénicas têm apresentado resultados variados.

Hipersensibilidade à *estafilococos* desempenha um papel no agravamento das infecções; assim existe a necessidade de dessensibilizar quando da utilização de uma bacteriana autógena em cães com piodermite. A imunidade pode ser tanto humoral quanto mediada por; a primeira é antibacteriana e antitóxica.

## **Tratamento**

É aconselhável fazer o antibiograma para avaliar a susceptibilidade em isolamentos de importância. Penicilina é droga de escolha se as cepas são susceptíveis. Cepas 80/81 resistentes à penicilina de

origem humana têm sido encontradas em bovinos e cães, a resistências é atribuída à penicilinase (beta – lactamase), uma enzima que hidrolisa um anel beta lactâmico da penicilina. Resistência à penicilina baseada em plasmídeos pode ocorrer por transdução. Novas penicilinas sintéticas (resistentes à penicilinase) são de valor, por exemplo, meticilina, oxacilina e nafcilina: Tetraciclinas, bacitratina, nitrofuranos e eritromicina podem ser efectivas. Trimetropim-sulfametoxazol, vancominicina, cefalosporina de primeira geração e clindamicina têm sido efectivas contra infecções por *S. aureus*. Drenagem cirúrgica pode ser indicada.

### **Importância para a Saúde Pública**

Seres humanos podem se tornar infectados com *S. aureus*, *S. hyicus*, e possivelmente com outros estafilococos de origem animal.