

Estrutura e Morfologia da célula bacteriana

A maioria das bactérias são monomórficas, ou seja; mantêm uma forma única que é determinada pela hereditariedade;

-Condições ambientais podem alterar a forma das bactérias;
-Algumas bactérias ainda podem ser pleomórficas, ou seja; apresentar várias formas.

*** Morfologia= forma da célula**

As bactérias normalmente possuem os diferentes tipos de morfologia, abaixo descritos:

Coccus (coco), Coccobacillus (cocobacilos), Vibrio (Vibrião), Bacillus (bacilos), Spirochete (espiroqueta), Spirillum (Espirilo)

Cocos podem ser redondos, ou ovais, ou ter sua extremidade alongada ou achatada.

Quando as bactérias em forma de cocos se dividem, as bactérias podem permanecer unidas umas as outras, surgindo:

Cocos aos pares: Diplococcus (diplococos)

Forma de Cadeias: Streptococcus (estreptococos)

Forma de Cachos: Staphylococcus (estafilococos).

Menos comuns são aqueles cocos que se dividem em 2 ou 3 planos e permanecem unidos em grupos cúbicos de 8 indivíduos (sarcina).

Bacilos, geralmente só se dividem no plano do seu menor eixo de tal forma que são poucos os arranjos ou agrupamentos. Muito raros, Diplobacillus (diplobacilos) (pares) e Streptobacillus (estreptobacilos) (em cadeias).

Bactérias espiraladas podem ter 1 ou mais espirais. Quando tem o corpo rígido e são como vírgulas (vibriões). Espirilos (forma de saca-rolhas) e os espiralados de corpo flexível (espiroquetas).

1- Membrana plasmática e sua função em bactérias

- permeabilidade
- âncora para proteínas
- produção de energia
- Sistema de transporte

2- Parede celular dos procariotos está relacionada com:

- Alta concentração de solutos
- definição de forma
- rigidez

3- As bactérias podem ser divididas em dois grupos baseado na composição: das suas paredes:

-Gram positivas

- Gram negativas

Princípio da coloração de Gram

Características tintoriais

COLORAÇÃO DIFERENCIAL- GRAM

•Diferenças na estrutura da parede celular das bactérias Gram (+) e Gram (-)

•**Camada de peptidoglicano**

I- Cristal Violeta (CV) •Iodo

•Mordente: Aumentam afinidade, espessamento

•Complexo Cristal Violeta- Iodo (Lugol)- CVI

II-Álcool

–Rompe a camada lipopolissacarídica –Gram (-) não retém CVI

•Contracoradas –Fucsina ou Safranina –Vermelhas

Gram +

- Mais espessa e rígida
- Relativamente simples
- Ausência de membrana externa
- Presença de proteínas, lipídeos e ácido teicóico

Gram –

- Menos espessa, mais complexa
- Membrana externa
- Barreira seletiva
- Efeito tóxico
- Composição: fosfolipídios, lipoproteínas, lipopolissacarídeos (LPSs)

Do que é formado o Peptidoglicano?

NAM = N-acetilmurâmico

NAG = N-acetilglucosamina

A parede celular Gram positiva: ácido teicóicos:

Compostos por glicerol-fosfato ou ribitol- fosfato

-São covalentes ligados ao ácido murâmico do peptidoglicano

-São estruturas eletronegativamente carregadas

-Tem a função de aumentar a rigidez e ligar íons de cálcio e magnésio

-Podem ser covalentemente ligados a lipídeos da membrana e são chamados assim de ácido lipoteicóicos

Bactérias Gram negativas: a membrana externa ou camada de lipopolissacarídeo (LPS):

A Membrana externa é tóxica principalmente pela presença do LPS, associada ao Lipídeo A = termo referido como endotoxina

Enzimas presentes no periplasma das Bactérias Gram negativas;

Tratam-se de:

-enzimas hidrolíticas

-proteínas ligadoras

-quimiorreceptores

4- Estruturas da superfície celular e inclusões

Glicocálise: Cápsula e Camada viscosa

Composição: Glicocálise = revestimento de açúcar -Polissacarídeo, polipeptídeo ou ambos

-Função:

Virulência e evasão do sistema imune Componente do biofilme = placa bacteriana: Substância polimérica extracelular (SPE); Fixação em superfícies;

Fonte de nutrição = exemplo *S. mutans*

5- Fímbrias e pili

Estruturas protéicas filamentosas que se estendem na superfície celular

- Função:

Adesão em superfícies -formação de biofilme

-transferência de material genético – pili sexual

- Motilidade por translocação e por deslizamento

6- Endósporos

- São estruturas formadas durante o processo de esporulação

- São células especializadas altamente resistentes ao calor, dessecação, produtos químicos e radiação

7- Flagelo e locomoção

O flagelo permite o movimento da bactéria por natação através de rotação.

8- Componentes Citoplasmáticos

- **Cromossomo:** O nucleóide procariótico ou DNA bacteriano não possui membrana nuclear e aparato mitótico.

Região nuclear é preenchida por fibrilas de DNA dupla hélice.

- **Plasmídeo:** Moléculas de DNA circulares, menores que os cromossomos, cujos genes conferem vantagens seletivas as células que as possuem.

- **Ribossomos:** Partículas citoplasmáticas onde ocorre a síntese protéica.

Compostos 60% RNA e 40% proteínas.

9- Fatores de virulência

Patogenicidade:

- ✓ Estruturas, produtos ou estratégias que contribuem para a bactéria aumentar sua capacidade de causar infecção;
- ✓ Alguns fatores de virulência estão mais envolvidos com a colonização e outros com as lesões do organismo;

I- Adesão:

- ✓ Estratégia que as bactérias usam para se fixar nas células e nos tecidos do organismo;
- ✓ Mediada por estruturas da superfície da célula bacteriana (adesinas);

- ✓ As adesinas funcionam quando interagem com receptores existentes no organismo; os quais estão localizados na superfície da célula ou são proteínas da matriz extracelular.

2.1- Adesinas em bactérias Gram Negativas

- ✓ Que engloba a maioria das adesinas, corresponde a fímbrias, que são montadas pela via chaperonina/*usher*;
- ✓ Estas fímbrias estão ancoradas na membrana externa e compreendem 2 partes: bainha e extremidade aderente.

2.2- Adesinas em bactérias Gram positivas

- Proteínas (MSCRAMM/ microbial surface components recognizing adhesive matrix molecules) presentes na superfície dos cocos Gram-positivos (*Staphylococcus*, *Streptococcus* e *Enterococcus*) que interagem com proteínas da MEC, como a fibronectina.
- Outros compostos da superfície bacteriana podem funcionar como adesinas: ácido lipoteicóico e exopolissacarídeos secretados pelas bactérias.

2.3- Bactérias aderidas organizadas em biofilmes

- ✓ **Biofilmes:** Comunidades de microrganismos organizadas embebidas em matriz orgânica acelular, cujos constituintes tornam-se fenotipicamente diferentes dos seus pares não aderidos.
- ✓ > 95% das bactérias existentes na natureza estão em biofilmes

II- Invasão:

Capacidade que algumas bactérias possuem de aderir e invadir diferentes células do organismo

- Fagocitose exercida pelas células epiteliais é um processo induzido por bactérias;
- Atuam diferentes proteínas chamadas de invasinas; localizadas na membrana externa das bactérias ou no citoplasma;

- Tem por objetivo proteger a bactéria das defesas do organismo;
- A bactéria emite sinais para que a célula epitelial produza ondulações e rearranjos do citoesqueleto de actina, que resultam em sua captação;
- Ocorre interação progressiva e sequencial dos ligantes bacterianos com os receptores celulares, culminando no envolvimento da bactéria pela célula epitelial.

Destino e comportamento da bactéria invasora após a fagocitose induzida:

- ❑ Algumas rompem a membrana do vacúolo, passam para o citoplasma rico em nutrientes e se disseminam de uma célula para a outra, à custa dos filamentos de actina;
- ❑ Outras permanecem dentro do vacúolo, que as transportam para o tecido subepitelial.

III- Toxinas

Termo usado para designar qualquer substância de origem microbiana capaz de causar danos ao hospedeiro; sendo classificadas em **endotoxinas e exotoxinas**;

3.1. A **endotoxina** mais estudada é o **LPS**, que compreende 3 partes: lipídeo A, cerne e antígeno O.

3.2. Exotoxinas

São divididas em 3 grupos (I, II e III) de acordo com suas interações com as células do hospedeiro.

Grupo I- Superantígenos

Toxinas ST (Compreendem família de pequenos peptídeos não imunogênicos produzidos por *E.coli* e outras bactérias)

Grupo II

- ❖ Lisam hemácias;
- ❖ Danificam a Membrana Plasmática, levando à célula à morte.

Grupo III

- ❖ Estimulam a atividade proteolítica.

Referência:

TRABULSI, L.R; ALTERTHUM, F.– Microbiologia 5a ed. Rio de Janeiro, Atheneu, 2008.