

Les staphylocoques

LE STAPHYLOCOQUE AUREUS

1. d'en définir sommairement sa position dans la classification des microorganismes (**sa position taxonomique**)

- Cocci à Gram positif dans la famille des Micrococcaceae, immobiles, non sporulés
- Bactérie à Coagulase positive (c.-à-d. qu'elle produit la Coagulase)
- Grandit mieux dans un milieu aérobique, mais peut survivre dans des conditions anaérobique (donc facultatif)

2. d'en définir sa place dans le monde microbien (sa niche écologique)

- vivent sur l'Homme
 - Membre de la flore normale de l'humain
 - Commensal sur la peau et les muqueuses (oropharynx, fosses nasales...)
 - survivent sur objets inanimés/surfaces (ie: fomites)

3. de situer son importance en **pathologie humaine**

- Occupe une grande importance en pathologie humaine.
- Encore aujourd'hui, il s'agit d'une des bactéries pathogènes les plus communes et les plus virulentes de la planète.

4. de décrire ses **facteurs de virulence** et leur mécanisme d'action

- **Enterotoxine B :**
 - L'enterotoxine B produit une intoxication alimentaire
 - Cette toxine garde son activité même après avoir bouilli durant 30 minutes et résiste aux enzymes de l'estomac et du jéjunum.
 - Ces toxines agissent directement sur les récepteurs neuronaux du système gastrointestinal, conduisant ainsi à une stimulation des centres du cerveau responsables du vomissement et de la diarrhée.
 - Vit bien dans les produits laitiers
 - Dans ce cas-ci, c'est la toxine qui est dangereuse et non le staphylocoque comme tel qui est dangereux.
- **Alpha-Toxine :**
 - Cette toxine cause la lyse des érythrocytes, des leukocytes et des plaquettes.

Agit en s'insérant dans la double couche de phosphoglycérolipides de la membrane cellulaire, formant ainsi des pores (trous) transmembranaires qui laissent sortir les constituants vitaux de la

cellule (mort de la cellule, un peu comme le complément, à long terme et à grande échelle = nécrose des tissus)

- **TSST-1 (toxine responsable du choc toxique) :**
 - Cette toxine ressemble un peu à l'action de l'alpha-toxine, mais est plus virulente
- ****Choc****
- dilatation des vaisseaux qui entraîne une baisse de pression et un manque de sang dans les organes vitaux
- Agit au niveau de la membrane mais agit comme un **superantigène** qui déclenche les mécanismes de l'immunité.
- ****Superantigène****
- Capable d'attacher directement ensemble le Complexe Majeur d'Histocompatibilité (CMH) du macrophage et le récepteur du lymphocyte en demeurant à l'extérieur du complexe.
- Il en résulte une stimulation massive du système immunitaire puisque ce n'est plus le macrophage qui contrôle la présentation des antigènes. Cette stimulation entraîne une libération phénoménale de cytokines qui font **dilater les vaisseaux partout (baisse dramatique de la tension artérielle)**
 - Le syndrome du choc toxique peut être causé par le port prolongé d'un tampon chez les femmes, mais peut aussi frapper n'importe qui étant porteur de la souche de staphylocoque aureus pouvant produire la toxine TSST-1.
 - Pour contrer le choc toxique :
 - Constriction des vaisseaux pour rétablir la pression (Avec adrénaline, angiotensine II, ...)
 - Arrêt de la production de toxine (Trouver la source de staphylocoques : enlever tampon, drainer furoncle, ... Donner des antibiotiques)

L'ADHÉRENCE

- **Protéines liant la Fibronectine :**
 - Fibronectine (récepteur se trouvant à la surface de nos cellules épithéliales dans la membrane basale, entre autres).
 - Permet au staphylocoque de s'accrocher à nos cellules sous-endothéliales, soit à la membrane basale des vaisseaux sanguins.
- **Protéines liant le collagène et liant l'élastine :**

Permet au staphylocoque de s'attacher au tissu conjonctif

5. d'expliquer les mécanismes de transmission du microorganisme et les moyens de prévenir cette transmission

- Pas vraiment de mécanisme de transmission puisque les staphylocoques dorés sont des constituants de la flore normale humaine.
- Dans les hopitaux :
 - Peut se transmettre par les mains ou les équipements médicaux qui n'ont pas bien été nettoyés
 - Afin d'éviter cette transmission, il suffit de laver mains et stéthoscopes entre chaque consultation.
- À la maison :
 - Afin de ne pas subir d'intoxications alimentaires au Staphylococcus Aureus (causé par l'entérotoxine B), il suffit d'éviter la prolifération de l'Entérotoxine B en ne laissant pas traîner nos produits laitiers ou nos produits à base de produits laitiers trop longtemps à la chaleur.

6. de décrire les **manifestations cliniques** usuelles associées aux infections les plus fréquentes par ce microbe

INFECTIONS CAUSÉES PAR LE STAPHYLOCOQUE LUI-MÊME

- **INFECTIONS DE LA PEAU :**
- Furoncles :
 - (gros bouton) couramment appelé "clou" emplit de pus.
 - se traite en drainant l'abcès avec une compresse d'eau chaude (l'eau ramollit la peau et la chaleur augmente le métabolisme)
- Impetigo :
 - Infection de la peau caractérisée par des vésicules dont le contenu forme des croûtes jaunâtres.
- **AUTRES :**
- Ostéomyélite :
 - Se produit surtout chez des patients déjà malades, dont le système immunitaire est affaibli.
 - Inflammation d'un os et de la moelle osseuse.
- Endocardite :
 - Se produit surtout chez des patients déjà malades, dont le système immunitaire est affaibli.
 - Inflammation de l'endocarde.

INFECTIONS CAUSÉES PAR LES TOXINES DU STAPHYLOCOQUE

SYNDROME DU CHOC TOXIQUE :

- Causé par la toxine TSST-1
- Syndrome potentiellement mortel

- Caractérisé par une fièvre importante, des vomissements, des diarrhées, une toux sèche et des douleurs musculaires. En quarante-huit heures, ceci peut devenir un choc sévère accompagné de dommages rénaux et hépatiques.
- Seulement 5% des femmes possèdent le Staphylocoque aureus dans leur flore vaginale et seulement 1/5 de ces Staphylocoques ont la possibilité de produire la toxine TSST-1. La combinaison des menstruations et des tampons à fort degré d'absorbance fournissent les conditions nécessaires à la prolifération de la toxine.

INTOXICATIONS ALIMENTAIRES :

- Causé par l'Entérotoxine B
- Il ne s'agit pas d'une infection, mais bien d'une **intoxication**.
- Caractérisé par des vomissement et une diarrhée environ 1 à 5 heures après l'ingestion de nourriture contaminée. La récupération est généralement rapide.

SYNDROME DE LA PEAU ÉBOUILLANTÉE a.k.a. Scalded Skin Syndrome

- Causée par la toxine **exfoliatine**
- Sherris p259 photo
- Nouveaux-nés et enfants de – de 5ans surtout
- Formation d'érythème, cloques, desquamation au niveau du visage et de la région axillaire en premier, puis gagne le reste du corps.

*7. d'identifier les **méthodes diagnostiques** à privilégier*

- Le diagnostique s'effectue en réalisant des tests sur les colonies s'étant développées suite à une culture. Au nombre de ces tests on compte des tests pour la recherche du clumping factor, de la coagulase...

*8. de décrire sommairement les **moyens de lutte** contre ce microorganisme (i.e. antimicrobiens, vaccins, contrôle environnemental, ...) et leur importance relative*

- La pénicilline demeure un antibiotique de choix pour traiter le Staphylococcus aureus, en autant que la souche du Staphylocoque n'y soit pas résistante.
- Par contre, environ 95% des souches de Staphylococcus Aureus sont résistantes à la pénicilline. Dans ces cas, on utilise une pénicilline semisynthétique (Nafcillin ou Oxacillin)
- Le staphylocoque doré est résistant à plusieurs antibiotiques mais on dénote une exception : aucune souche de staphylocoque doré résistant à la Vancomicine n'a été trouvée (ne pas la surutiliser).
- Certaines souches multirésistantes, nommées souches résistantes à la Méthicilin, ont causé plusieurs épidémies dans les hopitaux. Heureusement, ces souches peuvent être traitées avec la Vancomicine.

- Il n'y a présentement pas de vaccin disponible pour prévenir les infections aux staphylocoques.

9. de décrire les moyens utilisés par le microorganisme *pour contrer nos moyens de défense*

- **La Coagulase :**
 - Joue un rôle dans la pathogénéicité des infections staphylococcales.
 - Provoque la transformation de notre fibrinogène en fibrine (formation d'un caillot autour de la bactérie) ce qui rend le staphylocoque résistant à la phagocytose et ce qui retarde nos mécanismes de défense en cachant les récepteurs de la bactéries
- **La Protéine A :**
 - Protéine de surface qui possède un facteur **antiphagocytaire** et **anti-complément**.
 - La protéine A se fixe aux anticorps par la partie fixe, donc le staphylocoque est attaché aux anticorps, mais à l'envers.
 - Ainsi les sites actifs des anticorps sont libres et nos macrophages ne phagocyteront donc pas. Quand le staphylocoque est couvert de nos anticorps, il est protégé de la phagocytose et de l'action du complément.
- **Clumping factor (Facteur d'agglutination) :**
 - Permet au staphylocoque de **se fixer au caillot** de fibrine formé par la coagulase.
- **Capsule de Polysaccharide :**
 - Appelé microcapsule car elle est très mince.
 - La fonction de cette capsule n'est pas très précise. Cette capsule pourrait aider la bactérie à éviter la phagocytose.

10. de décrire les *variations géographiques et saisonnières* du microorganismes

Partout!

11. nommer les trois espèces les plus fréquemment impliquées en pathologie humaine, l'habitat et les infections les plus fréquentes de chacune;

1) S. aureus:

Habitat:

- cavités nasales, vagin, peau et région axillaire de l'humain

Infections les plus fréquentes:

- lésions cutanées superficielles ou abcès
- infections des plaies chirurgicales
- infections profondes (ostéomyélite, endocardite, etc.)
- intoxications alimentaires
- choc toxique
- sinusite

2) S. epidermidis:

Habitat:

- sur la peau des humains

Infections les plus fréquentes:

- Infections nosocomiales (**Catéthers**)

3) S. saprophyticus:

Habitat:

- sur la peau des humains (et dans voies urinaires)

Infections les plus fréquentes:

- associées aux infections urinaires (surtout jeunes femmes...)

12. d'identifier les manifestations cliniques les plus fréquentes des infections cutanées à Staphylococcus aureus;

- infection purulente de glande sébacée
- localisée, pus, etc.
- voir dans objectifs généraux

*13. décrire le **mécanisme d'action des trois principales toxines** du S. aureus: l'enterotoxine B, l'alpha-toxine, et la toxine responsable du choc toxique (TSST-1)*

voir obj. gén.

14. décrire le rôle des composantes suivantes de la paroi su S. aureus: la coagulase, la protéine A, la protéine liant l'élastine, la protéine liant le collagène, la protéine liant la fibronectine et le facteur d'agglutination (clumping factor);

voir obj.gén.