

Présentation générale des mécanismes de l'immunité

L'environnement de l'homme est peuplé d'une multitude de micro-organismes dont certains sont pathogènes.

Chez l'homme, les infections sont généralement de durée limitée.

De nombreuses maladies ne se contractent qu'une seule fois dans la vie.

Un organisme qui a surmonté l'une de ses infections est protégé contre l'agent responsable de l'infection grâce à son immunité, on dit qu'il est immunisé.

- **Immunologie :**

Etude des défenses que possèdent un organisme contre des agents étrangers.

- **Système immunitaire :**

Ensemble des organes et des cellules qui assurent la défense de l'organisme contre les agents étrangers.

- **Immunité :**

Processus qui permet le maintien du bon fonctionnement de l'organisme en éliminant des substances étrangères qui vont lui être dommageable. C'est un processus homéostatique.

1° Notion de soi et de non-soi :

Le système immunitaire doit pouvoir faire la différence entre les substances étrangères et les substances qui appartiennent à l'organisme. Chaque individu possède une carte d'identité moléculaire et elle est représentée par des molécules présentes à la surface des membranes plasmiques des cellules de l'individu. Ces molécules sont appelées des muqueuses du soi.

- **Antigène :**

Substance reconnue par le système immunitaire comme étrangère et donc capable d'activer le système immunitaire.

1.1. Complexe majeur d'histocompatibilité (CMH) :

Toutes les cellules de l'organisme portent des glycoprotéines membranaires qui forment le CMH et qui sont les muqueuses du soi.

Il y a deux classes du CMH :

- Classe I : présents au niveau de la membrane de toutes les cellules nucléées.
- Classe II : présents au niveau de la membrane des lymphocytes, des macrophages et certaines cellules épithéliales.

Les marqueurs du CMH de classe I et de classe II ont des structures différentes et des fonctions différentes.

Les molécules du CMH sont produites des dégradations de l'organisme. Les antigènes sont très souvent de nature protéique. Toutes particules qui pénètrent dans l'organisme vont être détecté par le système immunitaire qui fera la différence entre une particule du soi et du non soi en comparant cette particule aux produits de dégradations de l'organisme présenté par le CMH.

Lors des transplantations d'organes, il est indispensable de vérifier le pourcentage d'identité du CMH du donneur et du receveur sinon le système immunitaire reconnaît les cellules du greffon comme des cellules étrangères. Par contre, si les CMH sont égales, le système immunitaire reconnaît les cellules du greffon des cellules du soi. Les molécules du CMH de classe 1 fixe des peptides de provenance endogène, c'est-à-dire des peptides issue de la dégradation des protéines intracellulaire. Les molécules de CMH de classe 2 fixent des peptides d'origine exogène.

Les cellules de l'immunité reconnaissent non seulement les peptides produits par les CMH mais aussi elles reconnaissent la molécule de CMH. Cette reconnaissance est illustrée dans le cas des greffes.

- **Tolérance immunitaire :**

Absence de réaction entre les molécules du CMH d'un donneur.

1.2. Les marqueurs des groupes sanguins :

Les hématies ne possèdent pas es molécules du CMH. Elles possèdent des glycoprotéines membranaires qui déterminent des groupes sanguins.

2° Hiérarchisation de la réponse immunitaire :

2.1. Barrières qui s'opposent à l'entrée du micro-organisme :

- **La peau :**

C'est une barrière physique. La nature du derme rend la peau pratiquement imperméable à la plupart des microbes.

- **Les muqueuses :**

Elles peuvent être une barrière physique (qui peut être franchit), une barrière chimique (dans l'estomac qui a un pH de 1 à 2 et qui détruits de nombreux germes entrée par voies orales), barrière biochimique (du lysozyme est produit dans les sécrétions lac rénale et il va détruire certaines bactéries) et la barrière écologique (avec la flore commensale).

Il existe des cas où les corps étrangers réussissent à passer toutes ses lignes de défenses. Lorsque les lignes de défenses sont franchies, les micro-organismes arrivent dans le milieu intérieur de l'individu et des processus immunologiques sont mis en jeu.

2.2. Immunité non spécifique :

Elle se déclenche en réponse à tout les corps étrangers et elle se déroule de la même façon quelque soit le corps étranger.

Parmi les réactions, il y a :

- **L'inflammation :**

Elle abouti à un recrutement massif de leucocytes au niveau du site d'infection (douleur, rougeur, gonflement, chaleur). Au cours de cette inflammation, se déroule la phagocytose.

- **Le complément :**

C'est système enzymatique qui assure la destruction des cellules étrangères. Il existe plusieurs voies.

- **Interféron :**

Il intervient en réponse à un virus.

Dans le cas où l'immunité non spécifique n'a pas détruit tout les corps étrangers, intervient alors l'immunité spécifique.

2.3. L'immunité spécifique :

Elle sera dirigée spécifiquement contre l'agent étranger et elle nécessite un délai avant la production de moyens pour détruire l'agent pathogène.

Il existe deux types de réponses :

- Réponse à médiation cellulaire.
- Réponse à médiation humorale.

Selon la nature de l'antigène, il va y avoir prédominance de la réaction immunitaire à médiation humorale ou à médiation cellulaire. On peut distinguer un quatrième niveau : le niveau de mémoire. Après l'activation de l'immunité spécifique, certaines cellules vont se différenciées en cellules mémoires et elle s'active de manière rapides si l'antigène est réintroduit dans l'organisme.

3° Schéma générale de l'immunité spécifique :

Elle fait intervenir les lymphocytes T et B. Ces lymphocytes vont être activés après leur reconnaissance avec un antigène.

3.1. Phase de reconnaissance de l'antigène :

3.1.1. Cas des lymphocytes B :

Ce sont les cellules de l'immunité à médiation humorale. Un lymphocyte B possède à sa surface des anticorps membranaires. Il possède un seul type d'anticorps qui est dirigé vers un seul antigène spécifique. Un lymphocyte b reconnaît un antigène se cet antigène se fixe sur ces anticorps membranaires donc, si il possède des anticorps spécifiques de cet antigène. Il existe une deuxième voie possible d'activation d'un lymphocyte B c'est-à-dire, l'antigène est présenté par un macrophage. On dit que le lymphocyte B spécifique de l'antigène est sélectionné suite à la fixation de l'antigène, ses lymphocytes vont proliférer.

3.1.2. Cas des lymphocytes T :

Ils possèdent à leur surface un récepteur membranaire appelé le TCR. Ce TCR est capable de fixé des fragments peptidiques du non soi. Le TCR est capable de reconnaître les molécules du CMH. Si le peptide fixé sur ces molécules du CMH est reconnu par le TCR, le lymphocyte T est activé et il prolifère. Un lymphocyte T possède à sa surface un seul type de TCR c'est-à-dire, un TCR capable de reconnaître un seul peptide.

Il existe deux types de lymphocyte T :

- Lymphocyte T4 : le TCR reconnaît le CMH II.
- Lymphocyte T8 : le TCR reconnaît le CMH I.

3.1.3. Activation :

Lorsqu'un lymphocyte reconnaît un antigène ou une partie de l'antigène, il est activé c'est-à-dire, que sa taille augmente, quand son métabolisme devient très actif et qu'il se prépare à la division.

3.2. Phase de prolifération clonale et de différenciation :

3.2.1. Phase de prolifération :

Elle a lieu pour tous les types de lymphocytes T et B. Donc, les lymphocytes B et T activés suite à la reconnaissance de l'antigène, se multiplient pour aboutir à une population de cellules identiques qui possèdent le patrimoine génétique c'est-à-dire, un clone.

3.2.2. Différenciation lymphocytaire :

Les cellules du clone lymphocytaire vont se différencier en cellules effectrices. On distingue différents types de cellules effectrices selon la nature du lymphocyte :

- **Lymphocyte B :**

Ils se différencient en plasmocytes. Ce sont des cellules qui sécrètent des anticorps, et les anticorps produits sont de structure égale aux récepteurs membranaires du lymphocyte B stimulé. Donc, ces anticorps sont spécifiques de l'antigène qui a stimulé la réponse. Ce sont les cellules effectrices de l'immunité à médiation humorale.

- **Lymphocyte T :**

Ils se différencient en deux types différents de cellules effectrices selon la nature du lymphocyte T. Les lymphocytes T4 se différencient en lymphocyte qui sécrète de petites molécules appelées des cytokines qui ont pour rôle de stimuler les mécanismes immunitaires de l'immunité spécifique. L'autre catégorie est les lymphocytes T8, ils se différencient en lymphocytes T cytotoxiques. Ces lymphocytes T sont capables de détruire d'autres cellules de l'organisme.

3.3. Phase effectrice :

Elle va conduire à l'élimination de l'agent pathologique qui a stimulé la réponse immunitaire spécifique.

Il existe deux réponses :

- **Réponse immunitaire à médiation cellulaire :**

Les cellules effectrices sont des lymphocytes T cytotoxiques.

- **Réponse immunitaire à médiation humorale :**

Les cellules effectrices sont des plasmocytes.

4° Echec de l'immunité :

Il existe des pathologies qui sont dues à des dérèglements du système immunitaire :

- Hypersensibilité.
- Maladies auto-immunes.