

Chapitre I : Introduction à l'immunologie

Longtemps considérée comme une branche de l'hématologie (les cellules du système immunitaire étant essentiellement des globules blancs du sang) ou de la microbiologie (la fonction principale du système immunitaire étant d'éliminer les microbes). L'immunologie n'a été reconnue comme une discipline à part entière qu'à la fin du XXe siècle (années 70, Voir le début des années 80).

1- Immunologie, immunité et système immunitaire : Définitions

- **L'immunologie** est la science qui étudie les réponses de notre organisme suite à des stimulations antigéniques.
- **L'immunité** est la propriété que possède un organisme vivant de développer des moyens spécifiques de défense (naturel ou acquis) contre un agent pathogène extérieur (infectieux, toxique, tumoral.....) ou contre un corps étranger (greffe, cellule d'un autre individu).
- **Le système immunitaire** désigne l'ensemble des cellules et tissus et des molécules qui concourent à opposer une résistance aux infections.

Sur le plan physiologique, le système immunitaire joue un rôle important pour prévenir les infections, éradiquer les infections déclarées et empêcher la prolifération tumorale.

Les organes et tissus lymphoïdes sont disséminés dans l'organisme, les cellules circulent dans ces organes et entre ces organes via le sang et la lymphe. Les cellules communiquent entre elles, soit par contact direct (notion de récepteur-ligand) soit à distance par le biais de molécules sécrétées (notion de récepteur-méiateur). ces molécules sécrétés, solubles, sont appelées cytokine (lymphokines, monokines, chimiokines, interleukine.....)

2- Le soi et le non soi

La reconnaissance d'un agent infectieux comme étranger suppose que le système immunitaire :

- Reconnaître certaines structures qui lui sont spécifiques et qui constituent le soi,
- Les distingue de structures qui ne lui appartiennent pas et qui constituent le non soi.

a) Le soi

Le soi est le support de l'identité biologique de chaque être vivant et il est représenté par l'ensemble des molécules résultant de l'expression de son génome.

Certaines protéines membranaires constituent le soi. Pour les réactions immunitaires, les protéines membranaires les plus importantes sont les molécules du complexe majeur d'histocompatibilité ou molécules de CMH (anciennement HLA pour human leucocytes antigènes). Les molécules du CMH

sont codées par des gènes et le nombre des combinaisons possibles est très grand. La probabilité de retrouver la même combinaison chez deux individus pris au hasard est extrêmement improbable. Donc les molécules de CMH expriment bien le soi c'est à dire l'unicité (qu'est ce qui fait qu'un être vivant est différent de tous les êtres vivants).

b) Le non soi

Le non soi est l'ensemble des molécules différentes du soi (c'est à dire qui ne sont pas codées par le génome de l'organisme considéré) qui présentent dans l'organisme, vont déclencher des réactions immunitaires non spécifique ou spécifique.

Les molécules du non soi sont appelées antigènes. Leur nature est variée, macromolécules protéiques, polysides, acides nucléiques, lipides. L'origine du non-soi est double :

- **Non soi exogène (extérieur) :** il s'agit d'un élément étranger à l'organisme, pathogène ou non (ex : Bactéries).
- **Non soi endogène :** il s'agit d'une modification des structures moléculaires du soi= soi modifié (ex : cellules cancéreuses)

3- La réponse immunitaire

On appelle réponse immunitaire l'activation des mécanismes de défenses du système immunitaire face à la reconnaissance de non soi.

Chez les vertébrés, la protection de l'organisme contre les agressions microbiennes est assurée par le système immunitaire, constitué de deux composantes interconnectées. La première, l'immunité innée, est capable de détecter une attaque microbienne très rapide (réponse immunitaire immédiate), mais est incapable de mémoriser les particularités de l'agresseur après sa destruction. La seconde, l'immunité adaptative, nécessite plusieurs jours pour être activée (réponse immunitaire tardive) et se distingue de l'immunité innée notamment par sa capacité à garder en mémoire les caractéristiques de l'agent pathogène détruit.

La réponse immunitaire, notamment au cours d'une infection, se déroule en 3 phases :

- Une réponse précoce entre 0 et 4 h par l'intermédiaire de l'immunité innée qui aboutit à 99% à l'élimination des pathogènes.
- Une réponse Intermédiaire entre 4 et 96 h mettant en jeu également la réponse immunitaire innée permet d'éliminer l'agent infectieux à 99,9%.
- Une réponse plus tardive après 96 h mettant en jeu l'immunité adaptative. Celle-ci aboutit à l'expansion clonale de cellules B et T reconnaissant spécifiquement les antigènes de l'agent

pathogène. Cela permet l'élimination à 99,99% de l'agent infectieux et surtout à l'éducation du système immunitaire avec génération de lymphocytes mémoires. Après élimination de l'antigène, la réponse immunitaire décline.

a) La réponse immunitaire innée

Elle met en jeu différents modules de défense :

- Des modules constitutifs comme la barrière peau-muqueuse.
- Des modules induits comme la phagocytose et la réponse inflammatoire, qui nécessite les cellules phagocytaires et les cytokines.

b) La réponse immunitaire adaptative

La réponse immunitaire adaptative est la seconde ligne de défense contre les agents infectieux et existe uniquement chez les vertébrés. Elle se met en place au bout de 4 jours environ et caractérisé par la participation des lymphocytes qui ont un rôle majeur. Les lymphocytes sont de deux types, les lymphocytes B (LB) et les lymphocytes T (LT).les lymphocytes T seront responsables de la réponse cellulaire et lymphocytes B de la réponse humorale.

▪ **La réponse humorale**

Ses principaux moyens d'action sont les immunoglobulines, aussi appelées anticorps, produites par les plasmocytes qui sont l'évolution des lymphocytes B à la suite de la reconnaissance par certains de leurs récepteurs membranaire d'interleukine (molécules chimiques permettant le clonage des LB et leur différenciation) produite par les lymphocytes T4.

▪ **La réponse cellulaire**

Le système immunitaire cellulaire s'occupe des cellules infectées par des virus, bactéries et les cellules cancéreuses. L'action s'effectue via les lymphocytes T. aux lymphocytes T s'ajoutent aussi les lymphocytes NK. Ces cellules sont impliquées dans une réponse à mi-chemin entre spécifique et non spécifique, selon les situations.

Bien connaître le système immunitaire en situation physiologique permet de mieux comprendre les dysfonctionnements du système immunitaire et de nombreuses pathologies, d'utiliser de façon adaptée des armes thérapeutiques curatives et préventives (vaccins par exemple), de développer les transplantations d'organes et de tissus.