

## CHAPITRE 14 : LA REPOSE IMMUNITAIRE

### Introduction

La réponse immunitaire est l'ensemble des mécanismes par lesquels l'organisme réagit lorsqu'il est en face d'un antigène. On distingue deux formes de réponse immunitaire : la réponse immunitaire spécifique ou immunité spécifique et réponse immunitaire non spécifique ou immunité non spécifique.

#### I- Réponse immunitaire non spécifique

Dans la réponse immunitaire non spécifique, les moyens de défense utilisés par l'organisme sont les mêmes quel que soit la nature de l'antigène présent. Ces moyens de défense sont :

- Les barrières anatomiques
- Les défenses internes

##### 1) Barrières anatomiques

Ce sont :

- La peau et les muqueuses
- Les poils, les cils, les sourcils, les paupières
- Les sécrétions comme la sueur, les larmes, les salives, le mucus qui contiennent les substances capables de tuer les antigènes
- La flore microbienne : elle est localisée sur la peau, sur le vagin

##### 2) Défenses internes

On distingue deux formes de défenses internes :

- Les réactions inflammatoires
- La phagocytose

##### a) Réactions inflammatoires

Elles se caractérisent par les symptômes tels que la chaleur, la tumeur, la rougeur, la douleur. Elles favorisent la réparation des tissus détruits et préparent à la phagocytose

##### b) Phagocytose

La phagocytose est la capture, l'ingestion et la digestion des particules vivantes ou inertes par les leucocytes spécialisés regroupés sous le nom de phagocytes. C'est le plus important moyen de défense que possède l'organisme pour lutter contre les infections microbiennes. Il existe trois sortes de phagocytes :

- les granulocytes neutrophiles (ou polynucléaires) ;
- les macrophages des tissus ;

- les monocytes du sang.

### Étapes de la phagocytose

La phagocytose se déroule en quatre étapes principales :

- Reconnaissance : les antigènes sont reconnus par les récepteurs peu spécifiques portés par la membrane des phagocytes ;
- Ingestion : les antigènes sont ingérés par endocytose, grâce aux déformations cytoplasmiques du phagocyte appelées pseudopodes ;
- Digestion : l'antigène est digéré au sein des vacuoles digestives ou phagosomes dans lesquelles les vésicules golgiennes (lysosomes) déversent des enzymes hydrolytiques
- Rejet : les déchets de la digestion sont expulsés hors du phagocyte par exocytose.

## II- Réponse immunitaire spécifique

Dans la réponse immunitaire spécifique, les moyens de défense utilisés par l'organisme sont différents d'un antigène à un autre.

La réponse immunitaire spécifique se déroule en quatre étapes :

- La phase de reconnaissance ou d'induction
- La phase de multiplication ou d'amplification
- La phase de différenciation
- La phase effectrice.

On distingue deux formes de réponse immunitaire spécifique : la réponse immunitaire spécifique à médiation humorale et la réponse immunitaire spécifique à médiation cellulaire.

### 1) Réponse immunitaire spécifique à médiation cellulaire

Les cellules responsables ici sont les lymphocytes T.

#### a) Mode d'action des lymphocytes T

- ❖ Les lymphocytes T reconnaissent l'antigène porté par une cellule du soi modifié : c'est la phase de reconnaissance ou phase d'induction
- ❖ Les lymphocytes T se multiplient par mitoses successives et deviennent plus nombreux : c'est la phase de multiplication ou d'amplification
- ❖ Les lymphocytes T très nombreux se différencient ou se transforment en cellules cytotoxiques ou cellules tueuses : c'est la phase de différenciation
- ❖ La phase effectrice c'est la phase pendant laquelle les lymphocytes T détruisent l'antigène. Les cellules cytotoxiques attaquent les cellules qui portent l'antigène et les détruisent de plusieurs façons.

- ❖ Les cellules cytotoxiques produisent les signaux protéiques qui provoquent l'éclatement de la cellule cible.
- ❖ Les cellules cytotoxiques produisent les signaux protéiques qui fragmentent l'ADN de la cellule cible. Cette fragmentation est appelée l'apoptose.
- ❖ Les cellules cytotoxiques émettent les signaux protéiques qui provoquent le bourgeonnement de la membrane cytoplasmique de la cellule cible en petites vésicules destinées à la phagocytose.

## 2) Réponse immunitaire à médiation humorale

Les cellules responsables ici sont les lymphocytes B

### a) Mode d'action des lymphocytes B

- ❖ A la phase de reconnaissance ou d'induction, les lymphocytes B reconnaissent un antigène comme un l'élément du non-soi et sont alertés.
- ❖ La phase de multiplication ou d'amplification, les lymphocytes B alertés se multiplient par mitose successive et deviennent nombreux
- ❖ La phase de différenciation, les lymphocytes B très nombreux se différencient ou transforment en cellules appelées plasmocytes sécrétrices d'anticorps
- ❖ La phase effectrice, les plasmocytes sécrètent les anticorps. Chaque anticorps capture un antigène précis donné et forme le complexe immun. Il existe une complémentarité de forme.

### b) Formation des complexes immuns

Le complexe immun se forme au cours de la phase effectrice grâce à la réaction anticorps-antigène. Il existe une complémentarité de forme entre l'épitope d'un anticorps et le site antigénique. L'anticorps sécrété par les plasmocytes se fixe par son épitope sur l'antigène au niveau du site antigénique il se forme alors le complexe immun.

#### b.1. Devenir du complexe immun

Le complexe immun est détruit par plusieurs mécanismes :

- Par la phagocytose
- Par la précipitation

Le complexe immun devient insoluble, il précipite et l'antigène est détruit par l'agglutination plusieurs complexes immuns se regroupent, s'adhèrent les uns aux autres avant d'être phagocytés

- Par la fixation du complément

Le complément est un complexe enzymatique qui se fixe sur le complexe immun. Ces enzymes activées perforent la membrane cytoplasmique de la cellule cible qui se vide de son contenu et est détruit.

## **b.2. Anticorps**

Les anticorps sont des molécules solubles libérés dans les liquides extracellulaires et capables de se fixer grâce à leurs paratopes aux antigènes spécifiques : c'est la réaction antigène - anticorps.

- si l'antigène est lui-même soluble (cas des toxines microbiennes), le résultat de la réaction est la formation des complexes immuns insolubles qui précipitent ;
- si les antigènes sont portés par une cellule, cette dernière est recouverte d'anticorps.

Les anticorps ont donc pour fonction de neutraliser les antigènes c'est-à-dire les rendre biologiquement inertes. D'autres mécanismes comme la phagocytose interviennent alors pour faire disparaître ces complexes immuns.

Il existe plusieurs catégories d'anticorps ou immunoglobulines (Ig) selon leurs rôle et propriétés :

- les Ig A, Elles empêchent les virus et les bactéries de se fixer aux cellules épithéliales d'où l'importance du colostrum
- les Ig D, elles forment les récepteurs B de la membrane des lymphocytes B ;
- les Ig E provoquent leur dégranulation et une réaction d'allergie ;
- les Ig G, elles traversent la paroi des vaisseaux sanguins du placenta et confèrent une immunité passive au fœtus ;
- les Ig M elles forment avec les Ig D les récepteurs B. elles sont sous forme de trace.

### **c) Mémoire immunitaire**

C'est la capacité que possède l'organisme à garder en mémoire la nature d'un antigène et sa capacité de produire les dégâts pendant la réponse primaire.

Elle se manifeste par un nombre très élevé de lymphocytes et de plasmocytes gardés en mémoire en attendant les prochaines attaques.

Lors du 1er contact avec un antigène, la réponse immunitaire est lente à apparaître (réponse primaire), inefficace, le maximum d'anticorps produits est bas, de courte durée parce que la quantité d'anticorps diminue rapidement. Alors que lors du 2ème contact avec le même antigène, elle est plus rapidement obtenue (réponse secondaire), le taux maximal d'anticorps est très élevé, elle est de longue durée, les anticorps sécrétés sont très nombreux et durent plusieurs années voir toute la vie dans l'organisme, cette réponse est efficace.

En effet, lors du 1er contact les lymphocytes activés se multiplient et se différencient :

- Pour les LB en plasmocytes (cellules à courte vie) et en LB mémoire (cellules à longue vie) ;
- Pour les LT4 et LT8 en lymphocyte T4 sécréteurs d'interleukines (cellules à courte vie) et T8 cytotoxiques (cellules à courte vie) et en LT4 mémoires et T8 mémoires (cellules à longue vie).

Lors du 2ème contact, ce sont les cellules mémoires qui se multiplient et sont à l'origine de la réponse secondaire.

Les vaccinations sont une mise en mémoire. Les vaccins sont des extraits microbiens ou des toxines à virulence atténuée. Ils ont un très faible pouvoir pathogène mais sont très immunogènes. Ainsi, le 1er contact avec le vaccin entraîne une faible réponse primaire et aussi une faible mémoire puis les rappels entraînent plusieurs réponses secondaires et un accroissement du taux de cellules mémoire. Un éventuel contact ultérieur avec l'antigène entraîne une réaction immédiate et ce dernier est neutralisé.