

Chapitre 6 : Le fonctionnement du système immunitaire humain

Introduction :

Le corps humain constitue un environnement idéal pour divers micro-organismes (bactéries, virus, champignons...). En effet, notre organisme regorge de molécules organiques pouvant répondre à leurs besoins nutritifs, et la température de 37°C est idéale pour leur croissance... Cependant, la croissance de colonies microbiennes et la multiplication de virus au sein de notre organisme peuvent constituer un danger à cause notamment du caractère pathogène de certains. Le corps humain a ainsi développé au cours de l'évolution des mécanismes qui permettent de lutter contre ces infections et ainsi de conserver son intégrité physique. La première défense de l'organisme est constituée par la peau et les muqueuses : il s'agit de structures adaptées qui servent de barrières aux micro-organismes. Mais parfois, ces barrières ne sont pas suffisantes, en particulier en cas de lésions, ce qui entraîne l'entrée de micro-organisme dans notre corps : c'est l'infection. A partir de là, des mécanismes de défense internes vont prendre le relais pour se débarrasser de la menace, il s'agit des mécanismes immunitaires.

Pb-Que se passe-t-il en cas d'infection ?

-Comment fonctionnent les mécanismes de l'immunité ?

-Comment la médecine moderne exploite la connaissance des mécanismes immunitaires pour créer des traitements ?

I/ La réaction inflammatoire, un mécanisme de l'immunité innée.

A) L'immunité innée : principe et fonctionnement.

1) Qu'est-ce que l'immunité innée ?

L'**immunité innée** est opérationnelle **dès la naissance** et ne nécessite **aucun apprentissage**. Les modes d'actions s'appliquent à tout type d'agression quel que soit le micro-organisme concerné. Il n'y a pas d'adaptation particulière au micro-organisme.

Il s'agit donc de la première ligne de défense en cas d'infection. La réaction immunitaire innée est **moins efficace** que l'immunité adaptative mais elle est **rapide** à se mettre en place.

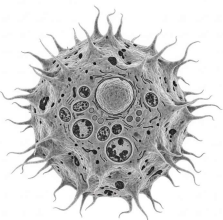
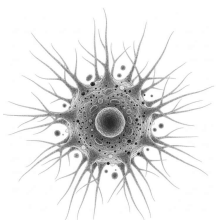
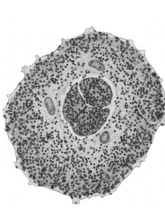
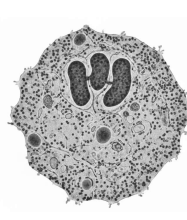
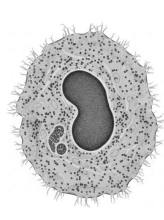
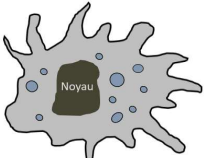
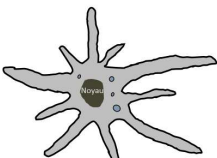
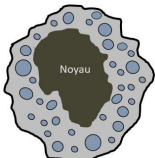
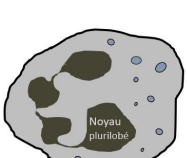
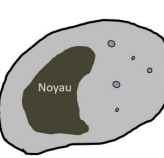
Sur le plan de l'évolution, les mécanismes de l'immunité innée sont apparus chez l'ancêtre commun des animaux et ils varient peu d'une espèce à l'autre (du moins chez les vertébrés).

2) Les cellules de l'immunité innée.

Les **leucocytes** (=globules blancs) impliqués dans l'immunité innée sont divers.

-Certains sont localisés **dans les tissus** : il s'agit des **macrophages**, des **cellules dendritiques**, et des **mastocytes**. Par leur localisation, ces cellules jouent le rôle de **sentinelles** : ce sont les premières qui localiseront une éventuelle infection.

-D'autres circulent **dans le sang** : il s'agit des **granulocytes**, qui peuvent aussi parfois aller dans les tissus, et des **monocytes**, qui se transforment en macrophages en cas de sortie de la circulation sanguine.

Localisation	Tissus			Sang	
Nom de la cellule	Macrophage	Cellule dendritique	Mastocyte	Granulocyte	Monocyte
Illustration					
Schéma stylisé	 Petits prolongements cellulaires	 grands prolongements cellulaires	 Nombreuses granulations	 Noyau plurilobé	 Forme arrondie, noyau unilobé

B) La réaction inflammatoire.

1) Qu'est-ce qu'une réaction inflammatoire ?

Suite à une **infection**, une **blesseure** ou un **traumatisme**, on observe le développement d'une réaction inflammatoire. Celle-ci s'accompagne des symptômes suivants : **rougeur**, **gonflement**, **chaleur**, **douleur**. La **chaleur** et la **rougeur** sont dues à la **dilatation des vaisseaux sanguins** au niveau de l'inflammation (= **vasodilatation**). Le **gonflement** est dû à la sortie de **plasma sanguin** dans les tissus (= œdème) causé par la vasodilatation. La **douleur** est la conséquence de la stimulation de récepteurs sensoriels (les **nocicepteurs**) présents dans les tissus.

Au microscope, les tissus concernés par une réaction inflammatoire présentent de **très nombreux leucocytes**.



2) Le déclenchement de la réaction inflammatoire.

En cas d'infection, les cellules initialement présentes dans les tissus (macrophages, cellules dendritiques, mastocytes) **identifient** les micro-organismes grâce à des **récepteurs** enchâssés dans leurs membranes. De cette interaction découle l'émission de **substances chimiques** qui vont déclencher la réaction inflammatoire. Ces substances chimiques diverses auront plusieurs actions :

-Les **chimiokines attirent d'autres cellules** immunitaires sur le site de l'inflammation.

-Les **cytokines activent d'autres cellules** immunitaires afin que celles-ci produisent à leur tour des substances chimiques et afin de déclencher la phagocytose.

-Certaines substances **déclenchent la vasodilatation** des vaisseaux sanguins à proximité. Ceci permet aux leucocytes circulants dans le sang de franchir plus facilement la paroi des vaisseaux par **diapédèse** (en se déformant). La meilleure irrigation du tissu permet l'arrivée de nombreux leucocytes supplémentaires sur le lieu de l'infection. La vasodilatation est responsable de la sortie de plasma, donc de l'œdème.

-Certaines substances chimiques **activent les nocicepteurs** présents à proximité et provoquent ainsi la sensation de douleur.

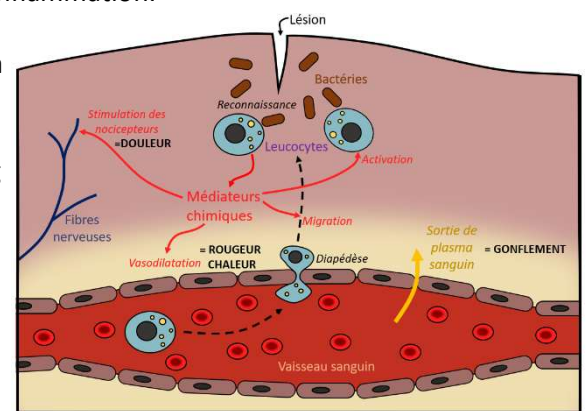
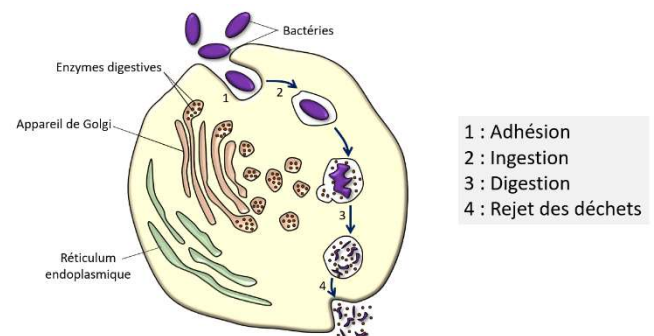


Schéma de la réaction inflammatoire

La réaction inflammatoire est un mécanisme qui **s'auto-amplifie** à cause de l'arrivée de cellules immunitaires très nombreuses et à cause de leur activation par les cytokines. On parle de **rétroaction positive**.

3) La destruction des micro-organismes.

Une fois arrivés sur le lieu de l'inflammation, les macrophages, les cellules dendritiques et les granulocytes détruisent les micro-organismes grâce au mécanisme de la **phagocytose**. Les leucocytes englobent le micro-organisme puis le digèrent.



La phagocytose

4) Contrôler la réaction inflammatoire.

La réaction inflammatoire sert à se débarrasser des micro-organismes. Cependant, dans certains cas celle-ci n'est pas forcément souhaitée pour des raisons de **confort** (car l'inflammation s'accompagne de **douleurs**, et parfois de **fièvre**) ou pour préserver certains organes (lors d'une réaction inflammatoire trop intense ou trop longue). Dans le cas d'une **allergie**, le système immunitaire réagit de manière trop intense en déclenchant des réactions inflammatoires qui n'ont pas d'utilité.

La **maitrise** de la réaction inflammatoire est donc essentielle pour la santé d'une part importante de la population.

Deux types de médicaments permettent de **contrôler** la réaction inflammatoire :

-Les **anti-inflammatoires non stéroïdiens** (par exemple l'ibuprofène...). Ces molécules empêchent la synthèse de certains médiateurs chimiques impliqués dans la réaction inflammatoire. Certains effets secondaires indésirables peuvent cependant apparaître, notamment des problèmes au niveau du tube digestif.

-Les **anti-inflammatoires stéroïdiens** (par exemple la cortisone). Il s'agit d'hormones de synthèse capables de diminuer la réponse inflammatoire en inhibant la création des médiateurs chimiques. Cependant, ces hormones agissent sur d'autres fonctions de l'organisme, leur utilisation peut donc être responsable de nombreux effets secondaires et est soumise à un contrôle médical strict.