

CHAPITRE 13 : L'IMMUNOCOMPETENCE

I- Définition

L'immunologie est la science qui étudie les phénomènes de l'immunité.

L'immunité est la résistance naturelle ou acquise de l'organisme vivant face à un microbe

L'immunocompétence c'est la capacité que possèdent certaines cellules sanguines à distinguer le soi du non-soi. De telles cellules sont ainsi dites immunocompétentes.

Le système immunitaire c'est un appareil constitué d'un regroupement des organes qui sont le thymus, l'œsophage, la moelle osseuse, les glandes lymphatiques et la rate dispersés dans l'organisme mais reliés entre eux par les appareils sanguins et lymphatiques qui servent de voie de communication.

La réaction immunitaire est le mécanisme par lequel l'organisme réagit lorsqu'il est en face d'un antigène.

II- Soi et non- soi

1) Définition

Le soi d'un individu ou son identité biologique est l'ensemble des molécules résultant de l'expression de son programme génétique.

Une partie des molécules qui proviennent de l'expression du programme génétique sont portées par les membranes des cellules nucléées (possèdent un noyau). Exemple des cellules nerveuses ou neurones. Les molécules constituent le complexe majeur d'histocompatibilité.

Le complexe majeur d'histocompatibilité chez l'homme est appelé système HLA. Une autre partie des molécules de l'expression du programme génétique se trouvent sur les membranes des cellules anucléées qui sont les cellules sans noyau. Exemple les hématies. Ils constituent le déterminant des groupes sanguins du système ABO.

Le non-soi est l'ensemble des molécules étrangères à l'organisme (non codées par son organisme) qui déclenche une réaction immunitaire. On les appelle pour cela les immunogènes.

Un antigène est une molécule susceptible d'être reconnue comme corps étranger par le système immunitaire et de déclencher une réaction spécifique contre elle. Les antigènes sont encore appelés les immunogènes qui peuvent être soit libre dans l'organisme (circule dans le sang et la lymphe) ou alors porter par une cellule comme un virus ou une bactérie.

Un antigène peut être une molécule du soi qui a subi des transformations. On l'appelle alors le soi modifié. Exemple les cellules cancéreuses.

2) Éléments responsables de la distinction du soi et du non-soi

a) Identité du soi

Les éléments responsables de la distinction du soi sont :

- Groupe sanguin,
- Facteur rhésus,
- Complexe majeur d'histocompatibilité.

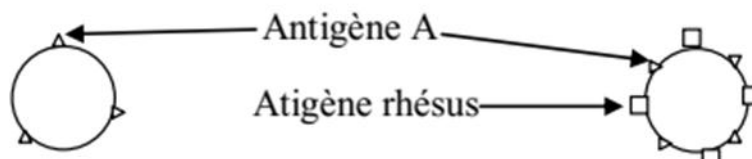
a.1. Groupes sanguins

Ils sont déterminés par les molécules du soi qui s'exprime sur les membranes des cellules anucléées. Ils sont au nombre de quatre :

- Le groupe O (donneur universel)
- Le groupe A
- Le groupe B
- Le groupe AB (receveur)

a.2. Facteur Rhésus

C'est un groupe sanguin qui se superpose aux quatre groupes du système ABO et qui se transmet au même moment que ces derniers. Une personne qui possède le facteur Rhésus est dite Rhésus positif et une personne qui n'en possède pas est dite Rhésus négatif. Exemple O+= Rhésus positif, AB- = Rhésus négatif, B+= Rhésus positif Le Rhésus positif est dominant alors que le Rhésus négatif est récessif



Hématie d'une personne du groupe A et de rhésus négatif	Hématie d'une personne du groupe A et de rhésus positif
---	---

Si l'individu Rh- reçoit par transfusion du sang Rh+, il synthétise des anticorps anti rhésus ou une mère Rh- à la suite d'une grossesse d'un père Rh+ synthétise l'anti rhésus.

a.3. Le système complexe majeur d'histocompatibilité (CMH ou HLA)

C'est l'ensemble des molécules issues de l'expression du programme génétique qui s'expriment sur les membranes des cellules nucléées comme les leucocytes chez l'homme. Ce système est encore Human leucocyte antigen. Chaque individu appartient à un groupe tissulaire. Les protéines du CMH sont codées par les gènes situés sur la paire de chromosome N°6

b) Identité du non-soi

Les éléments du non-soi sont :

- Le pollen, les poils d'animaux, les moisissures provoquent l'asthme et la rhinite.
- L'absorption de certains médicaments par certaines personnes, les piqûres de moustiques provoquent les démangeaisons.

Ces réactions sont les allergies et les substances qui les déclenchent sont les allergènes. Ils sont reconnus par l'organisme comme le non-soi.

- Un virus qui pénètre dans l'organisme est attaqué par les lymphocytes et neutralisé. Il est reconnu par l'organisme comme non-soi : c'est un antigène

Les molécules antigéniques sont les protéines et les glycoprotéines. On distingue :

- Les antigènes particuliers qui sont des cellules étrangères (bactéries, virus, champignons...) et les allergènes.
- Les antigènes solubles ou molécules libres (toxines microbiennes).

III- Bases de l'immunocompétence

Les bases de l'immunocompétence sont constituées par :

- Les cellules immunitaires
- Les zones de l'origine et maturation
- Les structures de reconnaissances du soi.

1) Cellules immunitaires

Les cellules immunitaires sont de deux types de cellules :

- Les cellules anucléées qui sont les plus nombreuses au nombre de 5 millions par millimètre cube de sang : ce sont les hématies ou globule rouges.

- Les cellules nucléées au nombre d'environ 8 milles par millimètre cube de sang : ce sont les leucocytes ou globule blancs. Ils sont responsables de la réaction immunitaire. On les trouve aussi dans la lymphe d'où leur nom de leucocytes circulants (ce sont les granulocytes, les lymphocytes.....). On trouve aussi les leucocytes dans différentes organes : ce sont les leucocytes tissulaires (ce sont les macrophages)

2) Origine, différenciation et maturation des cellules immunitaires

a) Origine

Toutes les cellules sanguines naissent dans la moelle osseuse rouge des os à partir des cellules souches pluripotentes qui se renouvellent toute la vie. Les lymphocytes T et B sont produit par la moelle osseuse rouge des os. Mais l'achèvement de la production des lymphocytes T exige de la présence du thymus. Les macrophages proviennent des monocytes qui ont subi certaines transformations et qui ont quitté la circulation (sang) et qui se sont accumulés dans les tissus.

Selon la forme du noyau, on distingue plusieurs types de leucocytes.

□ Les granulocytes : Ils ont un noyau polylobé et pour cela ils sont aussi appelés polynucléaires. Ils représentent environ 70% de leucocytes et ont un diamètre de 12 à 14 μm (Fig). On distingue trois types de granulocytes :

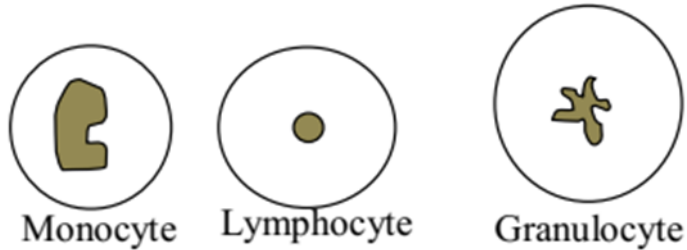
- Les neutrophiles qui sont les plus nombreuses ;
- Les acidophiles et les basiphiles sont beaucoup plus rares.

Les granulocytes assurent la phagocytose des bactéries et autres antigènes

□ Les monocytes : Ce sont de gros leucocytes à noyau présentant une encoche. Leur diamètre est de 15 à 30 μm (Fig). Ils sortent des vaisseaux sanguins (diapédèse) et dans les tissus. Ils se transforment en macrophage.

□ Les lymphocytes : Ils ont un noyau arrondi de diamètre variant de 7 à 9 μm (Fig). On distingue deux types de lymphocytes :

- Les lymphocytes T qui sont responsables de l'immunité à médiation cellulaire ;
- Les lymphocytes B qui sont responsable de l'immunité à médiation hormonale c'est-à-dire qui sécrètent les anticorps (immunoglobulines)



2) Différenciation et maturation

C'est l'acquisition de l'immunocompétence par les cellules immunitaires. Les granulocytes, les lymphocytes B et les monocytes se différencient en cellules appelées plasmocytes. Les lymphocytes T deviennent matures dans le thymus et se différencient en cellules tueuses ou cellules cytotoxiques. Après la maturation et la différenciation, les lymphocytes et les macrophages s'accumulent dans les ganglions lymphatiques et la rate. C'est le lieu de rencontre des anticorps et antigènes et le point de départ des réactions immunitaires spécifiques.

Les leucocytes avant de devenir fonctionnel (c'est-à-dire immunocompétents) doivent subir des transformations. Pour cela, les pré-leucocytes fabriqués par la moelle osseuse rouge migrent par le sang et la lymphe dans différents organes qui sont :

Les organes lymphoïdes centraux ou primaires, ce sont les thymus et la moelle osseuse rouge :

- dans le thymus, il a différenciation et maturation des lymphocytes T ;
- dans la moelle osseuse rouge, il y a différenciation et maturation des lymphocytes B

(Monocyte et granulocyte).

Cette maturation se traduit par leur apprentissage à reconnaître les antigènes du soi et à les tolérer.

- Les organes périphérique ou secondaires (ganglions lymphatiques, rate, amygdale) sont les lieux de passage et d'accumulation des macrophages et lymphocytes : c'est aussi le lieu de rencontre avec les antigènes du non-soi.

3) Structure de reconnaissance du soi

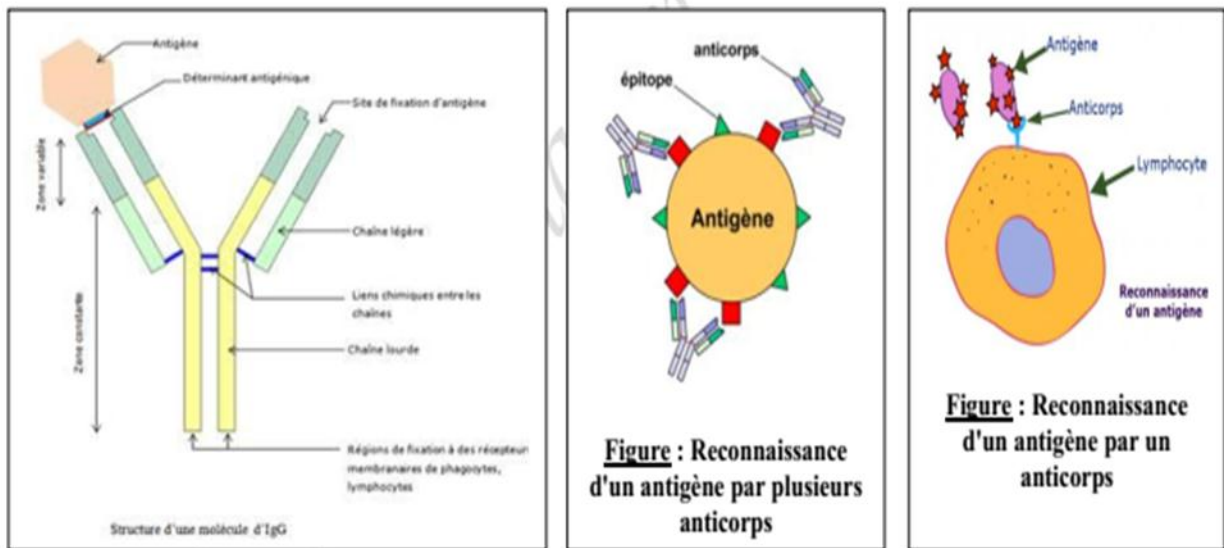
Les structures de reconnaissance du soi sont généralement appelées les anticorps. Ils sont localisés à la surface des membranes des lymphocytes B et T au microscope optique. Ils ont une forme Y en majuscule sur les lymphocytes B et une forme en râteau sur les lymphocytes T.

Au microscope électronique sur la membrane des Lymphocytes B, ils ont :

- quatre chaînes polypeptidiques dont deux chaînes lourdes et deux chaînes légères
- deux épitopes aux zones de fixation de l'antigène. Ils reconnaissent directement l'antigène

Sur la membrane des Lymphocytes T, ils ont :

- deux chaînes polypeptidiques dont une chaîne lourde et une chaîne légère
- un épitope aux zones de fixation de l'antigène. Ils reconnaissent directement l'antigène lorsque ce dernier est porté par une cellule du soi modifié.



Conclusion

Les molécules du soi sont codées par le génome de l'individu. Mais, il existe des protéines anormales (cellules cancéreuses) codées par des gènes mutés constituent le « soi modifié » reconnu comme non-soi. La tolérance du soi est aussi acquise par une élimination permanente des LT ou LB auto-réactifs. Seul subsistent les lymphocytes immunocompétents capables de reconnaître le non-soi modifié. Toutes ces cellules (lymphocytes) colonisent les organes périphériques et sont à l'origine des clones immunocompétents.