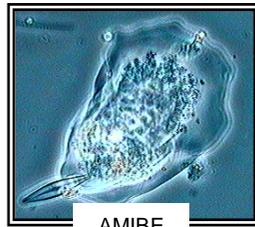




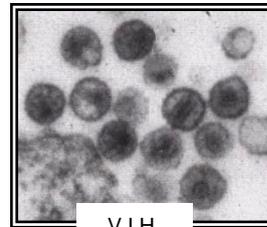
CHAPITRE XIV – LE SYSTEME IMMUNITAIRE



Notre environnement contient une multitude de micro-organismes : prions, virus, bactéries, champignons ou autres parasites. Ces micro-organismes font partie de l'infiniment petit. L'amibe, un parasite, a une taille de l'ordre du $1/5^{\text{ème}}$ de millimètre. Elle fait partie des très grands. La plupart des bactéries mesurent entre 1 à $3 \mu\text{m}^1$. Il faut 230 millions de virus VIH², responsable du SIDA, pour atteindre la taille du point qui termine cette phrase.



AMIBE



V.I.H.

Ces micro-organismes peuvent être à l'origine de désordres pathologiques plus ou moins graves, voire mortels pour l'organisme qui les héberge, si rien ne s'oppose à leur prolifération. Cependant, chez l'individu en santé, les infections sont le plus souvent de durée limitée et disparaissent pratiquement sans séquelles. Il en est ainsi grâce au système immunitaire, qui combat les agents infectieux ou parasitaires, et probablement d'autres processus comme les cancers.

L'immunité peut être définie comme l'ensemble des mécanismes biologiques permettant à un organisme de reconnaître et tolérer ce qui lui appartient en propre, le SOI, et ainsi de reconnaître et de rejeter ce qui lui est étranger. Ces « corps étrangers » peuvent provenir de l'extérieur, de l'environnement mais aussi de l'intérieur³. Certaines maladies affectent l'immunité et consistent au dérèglement des mécanismes étudiés dans ce chapitre.

Le système immunitaire est donc un système de défense qui s'interpose entre le SOI, notre organisme, et l'environnement. C'est un système auto-régulé mais qui entretient des rapports avec le système nerveux et le système endocrinien. Ainsi, le psychisme peut intervenir dans son fonctionnement. Ce n'est pas le stress ou l'émotion qui fait naître le fameux bouton de fièvre⁴ mais l'émotion inhibe ou réduit l'efficacité du système de défense de l'organisme. A contrario, le virus ou la bactérie ne suffit donc pas à déclencher la maladie.

¹ Le micromètre, noté μm , est une unité correspondant à un millionième de mètre (ou un millième de millimètre).

² Virus d'Immunodéficience Humaine.

³ C'est le cas des cellules cancéreuses mais aussi les tissus greffés.

Chez l'homme, le système immunitaire se présente sous deux aspects fonctionnels :

- l'immunité non spécifique ou naturelle, notre innée ;
- l'immunité spécifique, dite à mémoire, l'acquise.

L'immunité naturelle constitue une première ligne de défense, capable d'arrêter la plupart des agents pathogènes avant que ne s'établisse une véritable infection. On les appelle également les barrières physiologiques. En cas d'échec, les mécanismes de l'immunité spécifique entrent en action. Ils déclenchent une réaction dirigée et adaptée spécifiquement contre le germe responsable, entraînant généralement sa destruction. L'immunité spécifique d'un agent infectieux conserve la « mémoire » de ce dernier ; c'est une immunité « à vie ».

Les phénomènes de l'immunité font intervenir des cellules⁵ et des protéines⁶

I. LE SOI :

Toutefois, la réponse immunitaire dépend, au premier chef, de la capacité de l'organisme à identifier ses propres constituants. Nous découvrirons deux groupes ou systèmes d'identification : le groupe sanguin et le groupe tissulaire. Toutefois, il faut préciser que l'on ne recense actuellement pas moins de 31 systèmes différents assurant notre « soi ».

a) Les molécules des groupes sanguins.

Les groupes sanguins s'expliquent par le fait que les érythrocytes peuvent ou non posséder deux types de protéines membranaires. Ces protéines sont appelées agglutinogènes A ou B et conduisent à la distinction de quatre types de globules rouges : A, B, AB et 0⁷, soit l'absence d'agglutinogène. En contrepartie, dans le plasma peuvent se trouver deux types d'agglutinines (des protéines encore) : l'agglutinine anti-A et anti-B.

Groupe sanguin	Agglutinogène du G.R.	Agglutinine du plasma
A	A	anti-B
B	B	anti-A
AB	A et B	aucune
0	aucune	anti-A et anti-B

D'un point de vue transfusionnel, le groupe AB est donc receveur universel tandis que le groupe 0 est donneur universel. Il faut toutefois tenir compte du système Rhésus (Rh+ ou Rh-) qui fonctionne de la même manière.

⁴ Exemple intéressant : les personnes ayant contracté la varicelle pendant leur enfance ont de fortes chances de ne jamais présenter de bouton de fièvre voire de zona. En effet, les virus responsables de ces trois maladies sont de la même famille, celle de l'*herpès*.

⁵ Le globule blanc est l'exemple type.

⁶ Les anticorps, les interférons, le lysozyme...

⁷ Le plus souvent appelé O.

b) Les molécules du complexe majeur d'histocompatibilité.

En réalité, des molécules analogues aux agglutinogènes se trouvent sur toutes les cellules de notre organisme. Elles déterminent le succès ou le rejet d'une greffe ; c'est le système HLA pour *Human Leukocyte Antigens*. Des recherches complètent avec un complexe de gènes, baptisé complexe majeur d'histocompatibilité. Il se situe sur le chromosome 6.

Six catégories de molécules HLA existent, offrant de multiples combinaisons. Deux enfants de la même fratrie (même père, même mère) n'ont qu'une chance sur quatre d'avoir le même complexe majeur d'histocompatibilité. La difficulté pour la compatibilité d'une greffe consiste à trouver un individu porteur d'un C.M.H. identique ou au moins le plus proche. En réalité, la probabilité que deux individus pris au hasard dans une population aient exactement les mêmes C.M.H. est extrêmement faible (1 pour 10^{11}). Ces marqueurs constituent une véritable carte d'identité moléculaire de l'individu, et sont, pour toute autre personne, des molécules étrangères susceptibles de déclencher une réponse immunitaire. Ce procédé est d'ailleurs utilisé dans le cadre d'une recherche de paternité.

II. PRINCIPE DU FONCTIONNEMENT IMMUNITAIRE.

Dans de nombreux mécanismes physiologiques, les protéines interviennent de manière fondamentale. C'est également le cas pour le système immunitaire. La défense est assurée par des protéines, et particulièrement les anticorps, contre d'autres protéines, étrangères cette fois : les antigènes. Ainsi, toute molécule susceptible de déclencher une réponse immunitaire est appelée antigène⁸. L'identification de cette protéine déclenche la réponse immunitaire. Cette réaction se distingue de deux manières : l'immunité naturelle et l'immunité spécifique.

I. L'immunité non spécifique.

L'immunité non spécifique ou naturelle constitue une première ligne de défense de l'organisme pour neutraliser la plupart des agents pathogènes et est à l'origine des signes d'inflammation. Cette première ligne de défense, non spécifique, ne garde pas la mémoire de l'antigène contre lequel elle était dirigée. Elle est en réalité double.

- Première barrière défensive :

La peau, limite extérieure du corps, constitue une barrière efficace contre la plupart des agents microbiens qui ne peuvent la traverser à l'état normal. Soulignons l'importance de la conserver en bon état par l'hygiène. A l'opposé, son absence chez le brûlé l'expose

⁸ Si l'on se réfère au point précédent, les molécules du CMH ou les agglutinogènes ABO sont des antigènes car elles sont capables d'induire une réponse immunitaire chez un individu qui ne possède pas les mêmes.

à des risques importants d'infection. La brûlure comme toute plaie est appelée une rupture de continuité et est dès lors une porte d'entrée aux agents infectieux.

En dehors de ces traumatismes cutanés, les germes peuvent pénétrer dans l'organisme par les muqueuses : l'épithélium du rhino-pharynx, des poumons, de l'intestin ou des voies urogénitales. Ces régions sont également protégées par divers mécanismes de défense. Par exemple, il existe dans différentes sécrétions⁹ une enzyme, appelée lysozyme, capable de rompre certaines liaisons chimiques de la paroi cellulaire de nombreuses bactéries et donc de les détruire. Les sécrétions de mucus engluent les bactéries qui sont refoulées vers l'extérieur grâce aux mouvements des cils vibratiles. Les sécrétions vaginales et le sperme contiennent des substances antibiotiques.

▪ Deuxième barrière défensive :

Si la première barrière défensive est franchie, la réponse de l'organisme prendra la forme d'une inflammation. L'inflammation, qui se produit au point de pénétration de l'élément étranger mais qui s'entendra ensuite, présente quatre symptômes :

Rougeur	Chaleur
Tumeur	Douleur

L'inflammation est donc la réaction de l'organisme face à une agression comme une invasion microbienne. L'inflammation est à la fois un mécanisme de défense et un système d'alarme. L'inflammation est un signe, un symptôme.

L'inflammation peut s'étendre et se compliquer pour devenir une infection. Un terme désignant un organe et se terminant par le suffixe –ite signifie alors l'inflammation voire l'infection de cet organe.

Une protéine, l'interleukine-1, est produite lors de l'inflammation est responsable de la fièvre. Elle agit sur l'hypothalamus. Ce mécanisme de défense qu'est la fièvre va encore non seulement activer l'action des phagocytaires mais aussi l'élévation de la température vise aussi à neutraliser les agents infectieux.

II. L'immunité spécifique.

La reconnaissance spécifique des antigènes est le point central de cette réponse immunitaire. La réponse spécifique à un antigène entraîne une mémorisation de celui-ci et protège l'organisme contre une nouvelle attaque du même antigène. L'immunité spécifique fonctionne, comme la précédente, en faisant intervenir des protéines et des cellules, les leucocytes. La vaccination sollicite ce mécanisme de manière préventive.

III. DES PATHOLOGIES

Nous évoquerons ici les pathologies qui touchent ce système immunitaire. D'autre part, l'immunité peut également souffrir de certains dysfonctionnements. Ces dysfonctionnements peuvent être de plusieurs ordres :

a) Primitif :

Le plus connu, et heureusement rare, est le déficit immunitaire sévère. Les enfants qui en atteints n'ont plus aucune défense. Ils ne peuvent donc survivre que s'ils sont totalement isolés de tout contact avec l'environnement. De pronostic rapidement fatal, cette maladie est souvent appelée maladie de l'« enfant-bulle ».

b) Secondaires :

Certaines maladies entraînent le dysfonctionnement de cette immunité. C'est le cas des maladies virales comme le sida mais aussi de certaines affections parasitaires comme le paludisme. Des maladies et certains traitements peuvent entraîner des bouleversements immunitaires. Nous ne citerons ici que le cancer¹⁰ et les chimiothérapies.

c) Exagérés :

Nous y trouvons les mécanismes allergiques et anaphylactiques. L'allergie met en place un dispositif immunitaire exagéré et cette réaction fait suite à l'intervention d'un facteur environnemental, non pathogène.

d) Désordonnés :

Dans le cas des maladies auto-immunes, l'immunité « attaque » les cellules de l'organisme qu'elle est sensée défendre. Ces maladies évoluent par poussées entrecoupées de périodes de rémission. Le stress et les infections agissent comme facteurs aggravants. Citons le diabète insulino-dépendant, la sclérose en plaques, le lupus, la polyarthrite rhumatoïde, etc..

⁹ Les larmes et la salive sont des exemples.

¹⁰ Les leucémies, en particulier.