

Immunologie de base

2. 1. Rappels sur le système immunitaire :

L'immunologie peut se définir comme la science qui étudie les processus et les conséquences de la reconnaissance physiologique du soi et du non-soi. L'être humain est doté d'un système (système immunitaire) visant à reconnaître et à tolérer ses éléments constitutifs déterminés génétiquement et à rejeter tout ce qui lui est étranger.

L'immunité est la capacité que possède un organisme de se défendre, en particulier quand il subit une agression par un agent infectieux.

Un antigène est une substance capable, lorsqu'elle est introduite dans un organisme, de provoquer une réponse du système immunitaire. Cette réponse immunitaire peut s'exprimer par la production d'anticorps spécifiques, par la production de cellules spécifiques ou par l'absence de réponse immunitaire (tolérance). Dans les maladies infectieuses, l'antigène peut être un agent infectieux complet, une de ses parties ou un de ses produits.

Un anticorps est une protéine (immunoglobuline) produite par un organisme en réponse à une stimulation par un antigène. Mis en présence de l'antigène qui a provoqué sa formation, l'anticorps a la propriété essentielle de se combiner spécifiquement avec lui.

Le complément est un système enzymatique complexe de protéines plasmatiques, non spécifique, capable de se fixer sur un grand nombre de complexes antigène-anticorps et jouant un rôle essentiel dans les réactions immunologiques de défense de l'organisme par ses propriétés neutralisantes et destructrices.

La phagocytose désigne le processus d'ingestion et de destruction des micro-organismes ou de toute particule étrangère par des cellules appelées *phagocytes*. Les phagocytes se divisent en 2 catégories : les granulocytes (ex. : neutrophiles, monocytes) et les macrophages.

L'opsonisation est la fixation d'opsonines (protéines du complément) à la surface des bactéries, afin de faciliter leur phagocytose.

L'immunisation est l'action par laquelle on confère l'immunité, soit par injection d'antigènes (immunisation active), soit par injection de sérum contenant des anticorps spécifiques (immunisation passive).

La primo-vaccination, ou la vaccination primaire, est le nombre de doses d'un même produit immunisant que l'on doit administrer à une personne pour obtenir une immunité adéquate.

L'immunisation de base constitue l'ensemble des immunisations considérées comme essentielles dans un programme de santé publique.

La vaccination est une méthode de prévention de certaines infections. Elle consiste à introduire dans l'organisme des préparations antigéniques (vaccins) dans le but d'entraîner une immunité active.

Un vaccin est une préparation antigénique qui, introduite dans un organisme, provoque la formation d'anticorps capables de s'opposer à l'infection de cet organisme par un micro-organisme donné. Un vaccin peut être préparé à partir d'agents infectieux vivants atténués (vaccins vivants), d'agents infectieux tués ou de constituants d'agents infectieux tués (vaccins inactivés) ou de toxines auxquelles on a fait perdre leur pouvoir pathogène en conservant leur pouvoir antigénique (vaccins inactivés).

Les adjuvants

Les adjuvants sont utilisés pour renforcer le pouvoir immunisant du vaccin afin d'obtenir une meilleure réponse sérologique et d'assurer une immunité plus durable, avec une quantité plus faible d'antigènes et un plus petit nombre de doses. Les adjuvants agissent en prolongeant la présence des antigènes au point d'injection. Cela permet leur libération sur une période de temps variable ainsi que l'activation des cellules présentatrices d'antigènes (ex. : cellules dendritiques et macrophages) et la sécrétion de certaines cytokines. L'adjuvant le plus souvent utilisé est le sel d'aluminium (en général, phosphate ou hydroxyde d'aluminium).

La mémoire immunitaire est la capacité des cellules immunitaires, soit les lymphocytes B ou T, qui ont déjà été en contact avec un antigène, de reconnaître celui-ci et de réagir de façon accélérée et plus marquée à un nouveau contact avec lui par une réponse secondaire ou anamnétique (par exemple, après l'injection d'une dose de rappel). La mémoire immunitaire persiste très longtemps, même quand la concentration sérique d'anticorps est en dessous du seuil de détection. Ce phénomène permet de continuer la primo vaccination, sans intervalle maximal entre chaque dose.

La revaccination amène une réaction identique à celle de la primo-vaccination. Elle ne fait pas appel à la mémoire immunitaire.

L'immunogénicité est la capacité d'un antigène de provoquer une réponse immunitaire spécifique.

La séroconversion est l'apparition, dans le sérum, d'un anticorps spécifique. Elle se traduit par le passage de la négativité à la positivité du test sérologique, ce qui permet de mettre cet anticorps en évidence par des tests sérologiques. La séroconversion s'observe au cours d'une infection virale ou bactérienne, ou après une

vaccination. Il existe un décalage d'une durée variable entre le moment de l'infection (ou de la vaccination) et celui où l'on pourra mesurer l'apparition d'anticorps spécifiques, par des tests sérologiques. Le terme *séroprotection* est parfois utilisé pour indiquer la présence dans le sérum d'un niveau d'anticorps considéré comme suffisant pour protéger une personne contre la maladie. L'expression *titre d'anticorps protecteur* sera également utilisée pour désigner cette notion dans les sections spécifiques des vaccins.

L'efficacité vaccinale représente la protection conférée par le vaccin dans une population. Elle est mesurée à l'aide d'observations faites sur le terrain, selon des méthodes épidémiologiques évaluant la protection contre la maladie clinique, c'est-à-dire par la comparaison de l'incidence de la maladie (taux d'attaque) chez des vaccinés et chez des non-vaccinés.

2.2 Les différents types d'immunité :

2.2.1 L'immunité naturelle :

L'immunité naturelle, innée par définition est de nature non spécifique et ne développera pas de mémoire à l'égard des agents pathogènes. Cette immunité comprend 2 lignes de défense. La première est externe et se compose des tissus épithéliaux qui recouvrent le corps (peau et muqueuses) ainsi que des sécrétions produites par ces tissus (mucus, larmes, suc gastrique, etc.). La seconde est interne et est déclenchée par des médiateurs chimiques qui agissent sur différentes cellules ou protéines pour attaquer sans discrimination les antigènes envahisseurs qui traversent les barrières externes de l'organisme. Ces mécanismes font appel aux cellules phagocytaires (les neutrophiles, les monocytes et les macrophages), aux cellules qui libèrent des médiateurs inflammatoires (basophiles, mastocytes et éosinophiles) de même qu'aux cellules « tueuses » naturelles. Même si ces cellules ne possèdent pas de récepteurs spécifiques de l'antigène, elles expriment des récepteurs spécialisés, les récepteurs Toll ou TLR (*Toll-like receptors*), se liant à différents composés bactériens et permettant leur destruction. Les composants de cette immunité incluent aussi certaines protéines du complément et des cytokines, comme l'interféron. L'immunité naturelle n'est pas toujours suffisante pour éradiquer le pathogène, mais elle est indispensable pour mener à bien une première défense en attendant que l'immunité adaptative prenne le relais (de 4 à 5 jours).

2.2.2 L'immunité acquise ou adaptative

L'immunité acquise ou adaptative correspond à la production (immunité active) ou à la transmission (immunité passive) d'un état de résistance à un antigène par l'action directe d'anticorps ou de cellules spécifiques à cet antigène. Cette immunité s'améliore au fil des expositions à un antigène donné.

L'immunité acquise active est le résultat de l'entrée en action du système immunitaire de l'organisme après un contact avec un antigène :

L'immunité acquise active naturelle résulte d'une infection. Le degré et la durée de la protection sont variables d'une maladie à l'autre. Cela explique pourquoi on doit vacciner les personnes qui ont eu certaines infections dans le passé (ex. : fièvre typhoïde).

L'immunité acquise active artificielle résulte de l'immunisation provoquée par la vaccination sans les complications possibles de la maladie. Cette immunité exploite les caractéristiques du système immunitaire à des fins préventives.

L'immunité passive résulte du transfert d'anticorps formés dans un autre organisme à un individu donné. Il s'agit d'une protection de durée limitée :

- **L'immunité acquise passive naturelle** se rencontre chez les bébés pendant les premiers mois de la vie, alors qu'ils bénéficient des anticorps que leur mère leur a transmis par le placenta ou le lait maternel. C'est une immunité qui disparaît pendant la première année de vie.
- **L'immunité acquise passive artificielle** s'obtient lorsqu'une personne bénéficie d'anticorps produits par un autre organisme humain ou animal. La protection fournie par les immunoglobulines, spécifiques ou non spécifiques, en est un exemple

2.3 Produits immunisants :

2.3.1 Vaccins :

Un vaccin est un produit biologique fabriqué à partir de bactéries ou de virus complets, de leurs constituants (polysaccharides, protéines) ou de leurs produits (toxines), dont on enlève par différents procédés la capacité de produire la maladie tout en conservant celle d'induire une réponse immunitaire (immunogénicité). Les vaccins peuvent être inactivés ou vivants atténués.

2.3.2 Immunoglobulines :

Les immunoglobulines sont des extraits protéiques du sérum sanguin. Elles sont constituées d'anticorps qui reconnaissent spécifiquement certains agents pathogènes et qui s'y attaquent. Elles sont constituées principalement d'IgG et aussi d'un peu d'IgM et d'IgA.