

## ANTIGENES

### I / DEFINITIONS :

- \* **Antigènes:** Les antigènes sont définis comme étant des substances capables de stimuler la production des anticorps, avec lesquels elles réagissent spécifiquement. Cette définition est incomplète puisque on sait bien que les antigènes peuvent induire des réponses immunitaires à médiation cellulaire. Donc, les antigènes sont toutes molécules introduites dans l'organisme pouvant induire une réponse immunitaire ; c'est à dire l'induction de la production des effecteurs immunitaires spécifiques (humoraux ou cellulaires) et de réagir avec ces derniers.

D'après OUDIN, l'antigène est une catégorie de molécules (une espèce moléculaire) définie par sa spécificité antigénique. Et, il définit la spécificité antigénique comme étant la propriété que possède un antigène donné de se combiner avec une population (le plus souvent hétérogène) donnée d'anticorps. Un antigène, donné peut se combiner avec plusieurs anticorps différents ou identiques.

- \* **Motif antigénique:** est la structure ou l'ensemble des structures de l'antigène qui participent à la combinaison avec une population donnée d'anticorps.

MOTIF ANTIGENIQUE = SPECIFICITE ANTIGENIQUE

- \* **Déterminant antigénique:** est une structure présente à la surface de la molécule d'antigène, capable de se combiner à une molécule d'anticorps, et une seule. Cette structure est appelée **EPITOPE** par Jerne

### II / CLASSIFICATIONS :

**A / Selon l'origine :** on les classe en trois catégories:

- \* **Xeno-antigène XENO ANTIGENES :** ce sont les antigènes présents chez tous les individus d'une ou de plusieurs espèces distinctes de celle à laquelle appartient le sujet immunisé.
- \* **Allo antigènes (Iso antigènes) :** ce sont des antigènes retrouvant chez un groupe d'individus d'une même espèce et peuvent induire une réponse immunitaire chez les individus qui ne les ont pas.
- \* **Auto antigènes:** ce sont des antigènes d'un individu qui peuvent induire une réponse immunitaire anti constituants du soi.

**B/ Selon que l'induction de la production des anticorps dépend de lymphocytes T ou non :**

- \* **Antigènes thymo dépendants:** sont ceux vis à vis lesquels la production des anticorps nécessite l'aide des lymphocytes T. cette catégorie est représentée principalement par les protéines .
- \* **Antigènes thymo indépendants:** sont ceux vis à vis lesquels la production des anticorps ne nécessite pas l'aide des lymphocytes T ; tels que les polysaccharides et lipopolysaccharides qui se caractérisent par la présence des épitopes répétitifs.

**C / Selon la nature chimique:**

- \* **Antigènes protéiques :** ce sont les antigènes les plus immunogènes. Il existe plusieurs types :
  - **Protéines naturelles:** ce sont les constituants principaux des êtres vivants. Elles sont codées par des gènes correspondants.

- **Fibrillaires** : ce sont des polypeptides comportant seulement une structure primaire, et tous les déterminants antigéniques sont des déterminants séquentiels de 12 à 25 acides aminés (par fois de 8 à 12 AA).
- **Globulaires** : ce sont protéines complexes, et la plupart des déterminants antigéniques sont des déterminants conformationnels de 10 à 20 aa.
- **Protéines artificielles** : ce sont des protéines dont le noyau central est naturel sur lequel on greffe des séquences latérales.
- **Protéines synthétiques.**
- \* **Antigènes poly osidiques**: le pouvoir immunogène de ces antigènes est faible. Les poly saccharides simples possèdent des déterminants antigéniques répétitifs qui peuvent activer les lymphocytes B sans recourir aux lymphocytes T. Les déterminants antigéniques de ces antigènes sont des déterminants séquentiels et non conformationnels, de 6 sucres environ.
- \* **Antigènes lipidiques**: les lipides ne sont pas immunogènes. néanmoins, après leur association à des protéines, ils peuvent induire une réponse immunitaire. Ils jouent le rôle d'haptènes. Dans certaines maladies on retrouve des anticorps anti phospholipides.
- \* **Acides nucléiques**: l'immunogénéité de ces substances est controversée devant l'échec de toutes tentatives d'immunisation. Mais l'immunisation par des acides nucléiques associés à des protéines induit la production des anticorps spécifiques.

#### **D / Selon les propriétés physiques (solubilité) :**

- \* **Antigènes solubles** : constituent la majorité des antigènes dans la nature (protéines, polysaccharides...)
- \* **Antigènes particuliers** : correspondent à toutes particules, vivante ou inerte, pouvant induire une réponse immunitaire (bactérie, virus, cellule, parasite ...)

**III / PROPRIÉTÉ FONCTIONNELLES** : la définition de l'antigène est une définition fonctionnelle. Elle englobe deux propriétés : l'induction de la production des anticorps qui est l'immunogénéité et la réaction spécifique avec ces anticorps qui est l'antigénicité.

**A- Immunogénéité** : c'est la capacité d'une substance d'induire une réponse immunitaire en produisant des effecteurs immunitaires spécifiques (humoraux = anticorps ou cellulaires = lymphocyte T)

**Facteurs contrôlant l'immunogénéité** : l'induction d'une réponse immunitaire dépend de plusieurs facteurs:

1. **Nature chimique**: les protéines sont les plus immunogènes.
2. **Poids moléculaire** : les protéines, pour qu'elles soient immunogènes, exigent un poids moléculaire supérieur à 5000 daltons ; les polysaccharides exigent un PM supérieur à 50000 daltons environ. L'immunogénéité est proportionnelle au PM.
3. **Complexité moléculaire** : l'immunogénéité est proportionnelle à la complexité structurale de la substance immunogène.
4. **Conformation**: la conformation moléculaire (structure secondaire, tertiaire...) influe peu sur l'immunogénéité.
5. **Dose d'antigène** : l'induction de la réponse immunitaire exige une certaine dose d'antigène inducteur. Une dose faible ne peut pas induire une réponse immunitaire et par fois, peut induire une tolérance. Même une dose forte peut induire une tolérance immunitaire.
6. **Voies d'administration** : la voie d'administration de l'antigène a une grande influence sur le développement de la réponse immunitaire. La voie parentérale est la plus utilisée ; elle permet un contact rapide entre l'antigène et les cellules immunitaires dans les ganglions lymphatiques cas d'immunisation par voies intradermique, sous-cutanée ou intramusculaire, ou dans la rate cas d'immunisation par la voie intraveineuse. La voie orale utilisée dans certains vaccins avec un risque de dégradation de l'antigène et même elle est tolérogène.
7. **Adjuvants**: ce sont des substances qui, mélangées à un antigène, augmentent la réponse immunitaire spécifique vis à vis cette antigène.

- a. **Adjuvant incomplet de FREUND (1947):** FREUND a découvert que une émulsion d'eau dans l'huile d'un antigène soluble augmente la réponse immunitaire
- b. **adjuvant complet de FREUND :** c'est émulsion d'eau dans l'huile plus de mycobactéries tués.

**8. Facteurs génétiques :** les réponses immunitaires vis à vis d'un antigène varient avec l'espèce (entre souris et lapin) et même entre les individus d'une même espèce puisque la réponse immunitaire fait intervenir plusieurs facteurs codés par des gènes (enzyme, cytokines, complément, produits de régulation).

**B- Antigénécité:** C'est la capacité d'un antigène de se lier spécifiquement à un anticorps ou au récepteur d'antigène sur les cellules lymphoïdes. Cette liaison met en jeu certaines parties de structure de l'antigène = déterminant antigénique = épitope, c'est une partie complémentaire du site d'AC = paratope.

**Facteurs influençant l'antigénécité:** la fixation de l'antigène sur son récepteur immunitaire spécifique dépend de plusieurs facteurs :

1. **Conformation moléculaire**
2. **Charge électrique (charge de l'antigène est inverse à celle de l'anticorps)**
3. **Nature chimique de l'antigène**

**C / HAPTENE :** Le terme haptène vient de grec " se saisir ". Il a été introduit par Landsteiner en 1921. Il est défini comme étant une substance, généralement de faibles poids moléculaire, incapable de susciter à elle seule la production des anticorps, mais pouvant réagir avec un anticorps. Il devient immunogène par couplage à une protéine porteuse "carrier".

Exemple : DNP, TNP, métaux lourds...

**Réactions croisées:** l'antigène est un ensemble de déterminants antigéniques, certains sont spécifiques à cet antigène par lesquels il est reconnu, d'autres sont publics ; ces derniers sont à la base de réactions immunitaires croisées.

#### **IV / Applications :**

1. vaccination
2. sérothérapie
3. diagnostic in vitro
4. tests cutanés
5. désensibilisation