

COURS

Immunologie avancée — Réponse adaptative

1^{re}

Programme de première générale, enseignement de spécialité — BO spécial n°1 du 22 janvier 2019

Un vaccin ne contient aucun anticorps. Il ne protège donc pas immédiatement, et c'est précisément ce qu'on lui demande : il apprend à l'organisme à fabriquer sa propre défense, pour qu'elle soit prête le jour où elle servira. Confondre ce mécanisme avec l'apport direct d'anticorps est l'erreur la plus fréquente du chapitre, et elle rend incompréhensible tout le reste.

1 Reconnaître : la sélection clonale

DÉFINITION

Un **antigène** est une molécule reconnue comme étrangère par le système immunitaire. Chaque **lymphocyte B** ou **lymphocyte T** porte des récepteurs **tous identiques entre eux** mais **différents d'un lymphocyte à l'autre** : la diversité préexiste à la rencontre. L'**antigène** ne fabrique aucun récepteur — il **sélectionne** les rares lymphocytes dont le récepteur lui correspond déjà.

RÈGLE

La **sélection clonale** se déroule en trois temps. **Sélection** : l'**antigène** se fixe sur les lymphocytes dont le récepteur lui est complémentaire. **Amplification** : ces lymphocytes se multiplient et forment un **clone**, population de cellules identiques. **Différenciation** : ils deviennent des cellules effectrices — **plasmocytes** pour les **lymphocyte B**, lymphocytes cytotoxiques pour les T — et des cellules **mémoire**.

sélection → amplification → différenciation

2 Les deux voies de la réponse adaptative

PROPRIÉTÉ

La voie **humorale** repose sur les **lymphocyte B**. Activés, ils se différencient en **plasmocytes**, cellules spécialisées dans la sécrétion massive d'**anticorps**. Ces **anticorps** circulent dans les liquides de l'organisme, se fixent sur l'**antigène** et forment des complexes immuns que les phagocytes éliminent. Cette voie agit sur ce qui est **hors des cellules** : bactéries, toxines, virus en circulation.

PROPRIÉTÉ

La voie **cellulaire** repose sur les **lymphocyte T** cytotoxiques, qui détruisent les cellules de l'organisme **infectées** en déclenchant leur mort. Elle atteint donc ce que les **anticorps** ne peuvent pas atteindre : un virus déjà entré dans une cellule. Les **lymphocyte T** auxiliaires, eux, ne détruisent rien : ils **coordonnent** l'ensemble en sécrétant des messagers chimiques qui stimulent les deux voies.

Un **anticorps** possède une structure en Y : deux sites de fixation identiques à l'extrémité des bras, spécifiques d'un **antigène** donné, et une partie constante reconnue par les phagocytes. Cette double nature explique sa fonction — il **relie** l'antigène à la cellule qui l'éliminera, sans le détruire lui-même.

3 La mémoire immunitaire

RÈGLE

Après une première rencontre, une partie du clone subsiste durablement sous forme de cellules **mémoire**. La réponse primaire est **lente** — plusieurs jours avant l'apparition des **anticorps** — et de faible intensité. La réponse secondaire est **plus rapide, plus intense et plus durable**, parce que le clone spécifique est déjà constitué : il n'y a plus à le sélectionner ni à l'amplifier depuis quelques cellules.

mémoire immunitaire : réponse secondaire plus rapide et plus ample

LE PIÈGE QUI COÛTE LE PLUS DE POINTS

Confondre la vaccination, qui est préventive, avec la sérothérapie, qui apporte des anticorps déjà formés. — Le vaccin contient un **antigène** rendu inoffensif : il déclenche une réponse **primaire** et laisse une **mémoire immunitaire**, mais ne protège qu'après un délai. La sérothérapie injecte directement des **anticorps** : elle agit **immédiatement**, mais ces anticorps sont éliminés en quelques semaines et **aucune mémoire** n'est constituée. L'une prépare, l'autre dépanne — et on ne peut pas les substituer.

Le réflexe : Se demander : ce produit apporte-t-il l'**antigène** ou l'**anticorps** ?

4 Quand le système est attaqué : le VIH

PROPRIÉTÉ

Le **VIH** infecte principalement les **lymphocyte T** auxiliaires, c'est-à-dire les cellules qui **coordonnent** la réponse. Leur destruction progressive désorganise les deux voies à la fois, alors même que les lymphocytes B et T cytotoxiques restent intacts. L'infection évolue en trois phases : primo-infection, phase asymptomatique où le virus se réplique malgré la réponse immunitaire, puis stade **SIDA**, défini par l'effondrement des défenses et l'apparition de maladies opportunistes.

Le **SIDA** n'est donc pas le **VIH** : le **VIH** est le virus, le **SIDA** est le stade avancé de l'infection qu'il provoque. Une personne séropositive traitée peut ne jamais atteindre ce stade. Employer les deux mots l'un pour l'autre est une imprécision qui a des conséquences bien au-delà de la copie.

LIRE UNE COURBE DE RÉPONSE IMMUNITAIRE

- 1 Identifier ce que porte l'axe des ordonnées : concentration d'**anticorps**, nombre de lymphocytes, charge virale ?
- 2 Repérer les **injections** ou contaminations sur l'axe du temps, et les numérotés.
- 3 Mesurer pour chaque réponse le **délai** d'apparition et l'**amplitude** atteinte.
 $10 - 3 = 7$
Une réponse primaire apparue en 10 jours et une secondaire en 3 jours : 7 jours gagnés.
- 4 Comparer les deux : une réponse plus rapide **et** plus ample signe une **mémoire immunitaire**.
- 5 Conclure en nommant les cellules responsables, et non seulement l'effet observé.

À VÉRIFIER

- Ai-je écrit que l'**antigène sélectionne** au lieu de dire qu'il fabrique un récepteur ?
- Ai-je nommé les trois temps : **sélection**, amplification, différenciation ?
- Ai-je attribué les **anticorps** aux **plasmocytes**, issus des **lymphocyte B** ?
- Ai-je dit que les **lymphocyte T** auxiliaires **coordonnent** sans détruire ?
- Ai-je distingué vaccination et sérothérapie par ce qu'elles apportent ?
- Ai-je distingué le **VIH**, virus, et le **SIDA**, stade de la maladie ?

À RETENIR

- L'**antigène** ne crée aucun récepteur : il **sélectionne** dans une diversité préexistante.
- **Sélection clonale** : sélection, amplification, différenciation.
- Voie **humorale** : **lymphocyte B** → **plasmocyte** → **anticorps**, contre ce qui est hors des cellules.
- Voie **cellulaire** : **lymphocyte T** cytotoxique, contre les cellules infectées.
- Les **lymphocyte T** auxiliaires **coordonnent** et ne détruisent rien.
- Un **anticorps** relie l'antigène au phagocyte : il ne détruit pas lui-même.
- **Mémoire immunitaire** : réponse secondaire plus rapide, plus intense, plus durable.
- Vaccination : apporte l'**antigène**, protège plus tard, laisse une mémoire.
- Sérothérapie : apporte les **anticorps**, protège tout de suite, sans mémoire.
- Le **VIH** infecte les **lymphocyte T** auxiliaires ; le **SIDA** est le stade avancé.