

Résumé du chapitre

- La réponse adaptative se met en place lorsque la réponse innée contre un agent pathogène se prolonge ; elle s'accompagne souvent de la production d'**anticorps circulants**, protéines munies d'une partie constante Fc et de deux sites de liaison à l'antigène capables de lier spécifiquement l'agent pathogène qui a déclenché leur apparition.
- Ces anticorps forment avec l'agent pathogène des **complexes immuns (agglutination)** qui réduisent la mobilité de l'agent pathogène, réduisent sa capacité à interagir avec nos cellules (**neutralisation**) et facilitent sa phagocytose (**opsonisation** via des récepteurs au fragment Fc).
- La réponse innée est donc **spécifique** de l'agent pathogène qui a déclenché leur apparition. En effet, avant toute introduction de l'antigène, notre système immunitaire possède des milliards de clones de lymphocytes B et T **immunocompétents**, c'est-à-dire capables de reconnaître chacun un agent pathogène précis, ou un motif moléculaire de cet agent. Ces clones résultent d'une **recombinaison somatique aléatoire** des gènes codant les **anticorps membranaires** des lymphocytes B ou les **récepteurs T** des lymphocytes T : chaque lymphocyte ayant accompli cette recombinaison se divise et forme un **clone**. Lors de leur **maturation** dans la moelle osseuse (lymphocytes B) ou dans le thymus (lymphocytes T) les clones **auto-réactifs** dangereux sont éliminés.
- La reconnaissance d'un agent pathogène (appelé alors antigène) par un lymphocyte B et T-CD8 déclenche la **pré-activation** de ce lymphocyte, qui est ainsi sélectionné pour participer à la réponse adaptative (**sélection clonale**). L'activation complète de ces cellules nécessite des interleukines ; celles-ci sont produites par les **lymphocytes T auxiliaires** issus de l'activation des lymphocytes T-CD4. Les clones de lymphocytes B et T-CD8 activés subissent de nombreuses mitoses (**amplification clonale**) et se différencient en cellules B et T8 mémoire, en **plasmocytes** (pour les lymphocytes B) et en **lymphocytes T cytotoxiques** ou LTc. Les plasmocytes produisent des anticorps solubles de même spécificité que le LB activé dont ils sont issus, qui contribuent à éliminer l'agent pathogène par les mécanismes cités ci-dessus ; les LTc reconnaissent des fragments de l'agent pathogène associés aux molécules du **CMH** sur des cellules modifiées ou infectées et peuvent alors détruire ces cellules par **lyse cellulaire** ou **apoptose**.
- La réponse adaptative est donc étroitement spécifique de l'antigène qui l'a déclenchée ; elle n'est pas immédiate (sa mise en place nécessite 6 à 12 jours) et ses modalités peuvent varier (anticorps solubles et/ou LTc) ; de plus elle s'accompagne de la formation de cellules mémoire qui permettront de la faire évoluer. Elle se distingue nettement de la réponse innée par ces caractéristiques.
- Dans le monde vivant, la réponse adaptative n'est présente que chez les vertébrés, apparus vers - 450 Ma.

Plan du cours

1. Les anticorps circulants, marqueurs de la réponse adaptative

2. L'origine des anticorps circulants

3. Les lymphocytes, agents de la réponse adaptative

3.1 Présentation des lymphocytes

3.2 La reconnaissance de l'antigène par les lymphocytes

3.3 Des clones pour reconnaître une diversité d'antigènes

3.4 Les clones : produits d'une maturation et d'une sélection

4. La mise en place de la réponse adaptative

4.1 Mise en présence des lymphocytes et de l'antigène

4.2 Pré-activation des lymphocytes et sélection clonale

4.3 Le second signal d'activation des lymphocytes et le rôle des LT-CD4

4.4 Conséquences de l'activation complète des LB et des LT-CD8

5. Bilan : caractéristiques de la réponse adaptative

6. La réponse adaptative dans le monde vivant

Les notions à maîtriser

- anticorps (structure détaillée, portions constantes et variables des chaînes lourdes et légères)
- complexe immunitaire (et son rôle : agglutination, neutralisation, opsonisation)
- plasmocyte (caractéristiques, origine et rôle)
- origine et lieu de maturation des lymphocytes B et T
- immunocompétence (et son mécanisme : anticorps membranaires et récepteurs T)
- cellule présentatrice de l'antigène (CPA) et rôle du CMH
- répertoire immunitaire B et T
- maturation des lymphocytes : recombinaison somatique et sélection positive/négative des clones obtenus
- sélection clonale et préactivation des Lymphocytes B et T-CD8
- activation des LT4, différenciation et rôle des LT auxiliaires
- explication de l'apparition du SIDA comme conséquence de l'infection par le VIH
- expansion (amplification) clonale et différenciation des LB et LT-CD8
- effecteurs de la réponse adaptative (LTc et anticorps circulants)
- antigène (définition)
- caractéristiques de la réponse adaptative par rapport à la réponse innée
- place de la réponse adaptative dans le monde vivant

Les savoir-faire à maîtriser

- Savoir étudier la liaison anticorps/antigène à l'aide de modèles moléculaires avec Rastop ou à partir de séquences génétiques/peptidiques avec anagène
- Savoir réaliser et interpréter un test d'immunodiffusion sur gel (par exemple le test d'Ouchterlony)
- Savoir réaliser et interpréter un dosage d'anticorps sériques de spécificité donnée par la méthode ELISA)

Exemples de sujets possibles

Partie I

Question de synthèse présentant le fonctionnement d'ensemble d'une réponse adaptative
 Question de synthèse centrée sur le rôle des LB ou des LT-CD8 dans la réponse adaptative
 Question de synthèse portant sur les anticorps solubles, les conditions de leur production, le lien entre leur structure et leurs fonction

Partie II.1

QCM sur documents portant sur les propriétés et le rôle des anticorps

Exploitation d'un résultat expérimental montrant la spécificité d'une réponse adaptative vis-à-vis de l'antigène qui l'a déclenchée

Exploitation d'un résultat expérimental montrant la nécessité d'une coopération cellulaire pour la production d'anticorps ou de LTc

SVT - TS	Thème 3 : Corps humain et Santé Partie A : Quelques Aspects de la Réaction Immunitaire Chapitre A2- L'Immunité Adaptative, Prolongement de l'Immunité Innée	Fiche Révision
-----------------	---	---------------------------

Exploitation d'un résultat expérimental montrant la nécessité d'une maturation des lymphocytes T dans le thymus (ablation du thymus)

QCM à partir de microphotographies du processus de lyse cellulaire d'une cellule infectée ou modifiée, déclenchée par contact avec un LTc

Partie II.2

Etude d'un ensemble documentaire pour reconstituer les modalités d'une réponse adaptative contre un agent pathogène particulier

Etude d'un ensemble documentaire pour identifier et expliquer les causes d'un dysfonctionnement du système immunitaire (déficience ou maladie auto-immune)

Évaluation des Capacités Expérimentales

Diagnostiquer une infection virale en dosant les anticorps sériques dirigés contre le virus en question et/ou en vérifiant la spécificité de ces anticorps vis-à-vis du virus.

Même démarche, mais pour doser et vérifier l'efficacité des anticorps d'un sérum produit au laboratoire contre divers antigènes voisins.