

EXERCICE 1 PAGE 406 : EXPERIENCES A INTERPRETER

Question : rôles respectifs du thymus et de la moelle osseuse dans la production des lymphocytes.

Protocole	résultat	conclusion
« L'irradiation détruit toutes cellules de la moelle osseuse. » On sait que les lymphocytes naissent dans la moelle osseuse Donc l'irradiation détruit tous les lymphocytes.		
A : irradiation + greffe moelle osseuse	LB+LB	moelle osseuse nécessaire aux LB et LT
B : ablation thymus + irradiation + greffe moelle osseuse	LB, pas LT	thymus nécessaire aux LT, pas aux LB
C : ablation thymus + irradiation + greffe thymus	ni LB ni LT	moelle nécessaire aux LT

On sait que la moelle osseuse permet la fabrication des récepteurs B des LB et l'élimination des autoréactifs.
La greffe de moelle osseuse reconstitue les LB : la moelle est le lieu de synthèse complète des LB.

On sait que les LT fabriquent leur récepteur T dans le thymus.
La greffe de moelle reconstitue les lymphocytes T, qui finissent la synthèse des récepteurs T au thymus.

EXERCICE 2 PAGE 407 : RECONNAISSANCE DES ANTIGENES ET PRODUCTION DES ANTICORPS

Question 1 : justifier la démarche utilisée

- Irradiation : éliminer tous lymphocytes spécifiques pour que la souris ne possède que ceux qu'on lui injecte.
- Réinjection de leurs propres lymphocytes : reconnaissance de ses propres lymphocytes sans les rejeter
Possibilité de leur faire subir un traitement préalable.

Question 2 : interprétation de l'absence d'anticorps anti-salmonelle chez les souris A.

- Souris irradiée : donc aucun lymphocyte.
- Filtration des lymphocytes sur des billes possédant l'antigène de salmonelle :

On sait que les LB possèdent des récepteur B spécifiques d'un antigène particulier, ici l'antigène de salmonelle. Les RB spécifiques restent fixés sur l'antigène salmonelle : le filtrat ne contient pas de LB ayant des récepteurs RB anti-salmonelle.

- Injection de la culture : elle ne possède pas lymphocyte anti-salmonelle :
pas lymphocytes spécifiques anti-salmonelle dans la souris.
- Injection de culture de salmonelle : pas d'anticorps anti-salmonelle.

On sait que la sécrétion d'anticorps se fait par des plasmocytes issus de la différenciation d'un clone de LB. Le initial doit être stimulé par l'antigène pour se multiplier : or pour se multiplier il doit reconnaître l'antigène. Les lymphocytes de A ne contiennent pas de RB susceptibles de reconnaître les antigènes de salmonelle : donc pas stimulation antigénique, pas de prolifération clonale, pas de différenciation en plasmocyte, pas d'anticorps.

Question 3 : schéma réaction immunitaire par sécrétion d'anticorps après introduction de salmonelle

Voir schéma page 405 en prenant la voie B/anticorps et les lymphocytes T4 sécréteurs d'interleukines.

EXERCICE 3 PAGE 407 : DESTRUCTION DES CELLULES INFECTÉES PAR UN VIRUS

Question a : cellules immunitaires capables de lyser des cellules infectées par un virus.

Les cellules LTC (cytotoxiques)

Question b : attente d'une semaine avant de prélever les lymphocytes de A

On sait que le 1° contact avec un antigène déclenche une réponse immunitaire lente, 1 à 2 semaine, peu ample. Le virus de chorioméningite est un nouvel antigène pour la souris : cette injection déclenche une réponse primaire lente : le délai d'une semaine est l'attente nécessaire pour le système immunitaire fabriquer quelques lymphocytes spécifiques au virus de la chorioméningite.

Question c : condition pour qu'une cellule infectée soit lysée.

On observe que :

- La lyse des fibroblastes ne se fait que dans le cas n°1 : il correspond à la souris B ayant fournis des fibroblastes infectés et ayant reçu des lymphocytes T spécifiques du virus de la chorioméningite.
- Les fibroblastes de la souris C ne sont pas lysés. Ses fibroblastes ne sont pas infectés : on en conclue que la présence d'un virus, ici de la chorioméningite, est nécessaire pour la lyse.
- Les fibroblastes de la souris D ne sont pas lysés. Ses fibroblastes sont infectés par le virus de la vaccine : on en conclue que la présence d'un virus spécifique est nécessaire à la lyse des fibroblastes par les LT.

On sait que le récepteur T ne reconnaît qu'un antigène spécifique porté par une cellule (membrane).
On sait que la lyse s'effectue par les LT reconnaissant une cellule infectée par un virus spécifique.

La condition pour qu'une cellule infectée par un virus soit lysée est qu'elle soit en présence d'un LT possédant le RT spécifique du virus

EXERCICE 4 PAGE 408 : MECANISMES IMMUNITAIRES DES CELLULES CANCEREUSES

Question : caractéristiques des mécanismes immunitaires impliqués dans l'élimination des cellules cancéreuses.

La microphotographie montre une petite cellule sphérique près d'une plus grosse cellule en fragmentation.

On sait que les LTC reconnaissent les cellules anormales ou étrangères grâce à leur récepteur T, puis les détruisent en émettant un signal d'apoptose.

On peut interpréter cette photo prise dans la culture 3, comme l'apoptose d'une cellule cancéreuse par un LTC.

Dans le texte, on note que les cellules cancéreuses injectées à une souris provoquent sa mort en 3 mois.
L'expérience montre que :

- La souris A1 est morte au bout de 3 mois suite à la prolifération des cellules cancéreuses.
- Si la culture de cellules cancéreuses se fait en présence de nombreux lymphocytes, son injection à la souris ne provoque pas la mort de celle-ci au bout de 3 mois : l'injection ne contenait pas de cellules cancéreuses. Ces cellules placées dans le milieu de culture ont disparu ou ont été détruites par les nombreux lymphocytes par apoptose comme le montre la microphotographie.
- Si la culture de cellules cancéreuses se fait en présence de sérum, son injection à la souris A2 provoque sa mort : l'injection contenait des cellules cancéreuses : le sérum n'a pas détruit ces cellules.
- Si la culture de cellules cancéreuses se fait en présence de quelques lymphocytes, son injection à la souris provoque la mort de celle-ci au bout de 3 mois : l'injection contenait des cellules cancéreuses. Ces cellules placées dans le milieu de culture n'ont pas été détruites par les quelques lymphocytes présents.

On sait qu'il existe 3 types de lymphocytes : LB sécréteurs d'anticorps dans le sérum / plasma et LTC détruisant les cellules infectées et LT4 sécréteurs d'interleukines.

L'absence de lymphocytes ne permet pas la destruction des cellules cancéreuses (A2) : il n'existait pas de LTC dans le sérum. Les anticorps ne suffisent pas à les détruire.

On sait que les LTC reconnaissent par leur récepteur T les cellules infectées avant de les détruire. Le thymus produit une très grande quantité de LTC avec des RT différents.

La présence de quelques lymphocytes seulement ne suffit pas à détruire les cellules cancéreuses (A3) : il ne devait pas exister de LTC spécifiques à ces cellules cancéreuses dans cette culture (sinon elles auraient été détruites) ; la faible quantité de lymphocytes ne permettait pas d'avoir suffisamment de diversité de récepteur. La destruction des cellules cancéreuses nécessite la présence de nombreux lymphocytes dans le milieu de culture.

EXERCICE 5 PAGE 408 : EXPERIENCE SUR CELLULES PRODUCTRICES D'ANTICORPS

Question a : nom des cellules.

Des plasmocytes

Question b : de quels lymphocytes proviennent-elles ?

Des lymphocytes B

Question c : que montre le marquage ?

La ferritine marque les anticorps et montre leur localisation cellulaire : le réticulum endoplasmique granaire. Cette molécule permet de montrer leur importance quantitative : la transformation morphologique du lymphocyte B en plasmocyte est due au fort développement du REG et de l'intense synthèse protéique des anticorps.

EXERCICE 6 PAGE 409 : SEROPOSITIVITE A L'HEPATITE B

Question : définition de la séropositivité à l'hépatite B.

L'électrophorèse du document 1 montre que les γ globulines sont en plus forte concentration chez un individu malade que chez un individu sain.

On sait que les γ globulines représentent les anticorps.

Un individu malade de l'hépatite B a fabriqué des anticorps dans son plasma.

Un arc de précipitation est visible dans la gélose du document 2 entre le puits 1 contenant le sérum, c'est-à-dire les anticorps, et les puits 2 et 3 les antigènes HBS et HBE du virus de l'hépatite B.

On sait que les anticorps forment des complexes immuns avec les antigènes spécifiques ; ces complexes immuns forment des arcs de précipitation après diffusion des anticorps et des antigènes dans la gélose.

Les anticorps présents sont donc spécifiques du virus de l'hépatite B.

La séropositivité à l'hépatite B est la présence dans le sérum d'un individu, d'anticorps anti virus de l'hépatite B.

EXERCICE 7 PAGE 409 : TECHNIQUE AUX MULTIPLES APPLICATIONS :

CORRECTION PAGE 428

EXERCICE 8 PAGE 410 : UNE SECRETION D'ANTICORPS « SOUS CONDITIONS » :

CORRECTION PAGE 428

EXERCICE 9 PAGE 410 : MESURE DE LA VARIABILITE DES CHAINES D'IMMUNOGLOBULINE

Question a : comparaison de la variabilité des régions d'une chaîne d'immunoglobuline

Au niveau des 100 premiers acides aminés, la séquence d'une chaîne L est variable. On constate que certaines régions varient beaucoup plus que d'autres. (Elles sont dites hypervariables).

Question b : fonction des régions les plus variables des chaînes H et L des immunoglobulines

Les extrémités variables des chaînes L et H participent à la formation du site de fixation des antigènes (ou d'une partie de l'antigène).

Cette variabilité de séquence d'acides aminés (et génétique) explique la variabilité des sites de fixation et leur spécificité à un antigène particulier.