

Correction du test n°2 de spécialité SVT – Groupe MORAND

L'ATP est une molécule énergétique importante pour le fonctionnement cellulaire. Elle intervient notamment dans le fonctionnement d'une protéine pompe « Na-K » membranaire dans les hématies.

Comment les hématies humaines et de poulet renouvellent leur stock d'ATP nécessaire au fonctionnement de la protéine pompe ?

Nous répondrons à cette problématique en analysant les documents proposés.

I – Les conditions de fonctionnement de la protéine pompe chez l'Homme

Le document 2a nous permet de connaître les concentrations en Na-K dans les hématies lorsque la pompe fonctionne (37°C) et lorsque que la pompe ne fonctionne pas à 4°C quand le métabolisme est inactivé.

Quand la pompe fonctionne on observe une différence de concentration des ions Na⁺ et K⁺ à l'intérieur de l'hématie : la concentration Na⁺ est beaucoup plus faible que la concentration en K⁺.

Cette différence s'estompe lorsque la pompe ne fonctionne pas.

Le document 2b nous montre alors le fonctionnement de la pompe sous différentes conditions expérimentales :

La pompe ne fonctionne pas (peu de différences de concentrations en Na et K) quand le milieu :

- ne contient pas de glucose,
- Contient du pyruvate,
- Contient du glucose et un inhibiteur de la glycolyse
- Contient du pyruvate et un inhibiteur de la glycolyse

La pompe fonctionne (différences importantes de concentrations en Na et K) quand le milieu contient du glucose.

Les hématies humaines utilisent donc le glucose pour produire de l'ATP permettant le fonctionnement de la protéine pompe. Cependant le pyruvate ne permet cette production. Cela suppose donc que le cycle de Krebs ne fonctionne pas chez dans hématies humaines. Elles ne peuvent donc effectuer que la glycolyse, productrice de 2 ATP.

Comment expliquer ça anatomiquement ?

Le document 1 nous montre un organite X qui est une mitochondrie (reconnaissable aux crêtes). On nous dit que les hématies humaines n'en possèdent pas. Or ces mitochondries sont le siège de la respiration cellulaire et en particulier de l'oxydation du pyruvate. Ce processus n'est donc pas possible au niveau des hématies humaines.

Les hématies de poulet renouvellent-elles l'ATP par le même processus ?

II – Les conditions de fonctionnement de la protéine pompe chez le Poulet

Le document 3a nous montre la même chose que le document 2a. Un métabolisme réduit stoppe le fonctionnement de la pompe. Les concentrations en Na et K s'équilibrent alors. L'ATP est donc indispensable pour le fonctionnement de la pompe.

Comment est renouvelée l'ATP ?

Le document 3b nous montre alors le fonctionnement de la pompe sous différentes conditions expérimentale :

La pompe ne fonctionne pas (peu de différences de concentration en Na et K) quand le milieu contient du glucose et un inhibiteur de la glycolyse.

La pompe fonctionne (différences importantes de concentration en Na et K) quand le milieu :

- ne contient pas de glucose (bien lire la note du sujet pour comprendre),
- Contient du pyruvate,
- Contient du glucose
- Contient du pyruvate et un inhibiteur de la glycolyse.

Les hématies de Poulets à la différence des hématies d'Hommes peuvent utiliser le pyruvate pour produire de l'ATP. La respiration cellulaire se déroule donc. Le pyruvate peut être oxydé en CO₂ et donc s'accompagner d'une forte production d'ATP (34).

Comment expliquer ça anatomiquement ?

Le document 1 nous indique que les hématies de poulet possèdent des mitochondries. Elles peuvent donc effectuer la respiration cellulaire et en particulier le cycle de Krebs et la réduction du dioxygène.

Bilan

Les hématies de Poulet et Humaines peuvent régénérer l'ATP. Cependant l'absence de mitochondries dans les hématies humaines ne leur permet d'effectuer que la glycolyse et donc de ne produire que 2 ATP par molécule de glucose oxydée.

En revanche, les hématies de poulets possèdent des mitochondries. L'oxydation du glucose est donc complète car la respiration mitochondriale peut avoir lieu. Le rendement est alors bien meilleur que pour les hématies humaines car 36 ATP sont produites pour une molécule de glucose oxydée.