

Activité 7: L'homéostat glycémique

Au cours de la digestion, les enzymes digestives hydrolysent les glucides complexes issus de nos aliments. Cette simplification moléculaire s'accompagne de la libération de monosaccharides tels que le glucose qui traversent la paroi intestinale pour rejoindre le compartiment sanguin. Le glucose sanguin constitue alors le principal substrat énergétique de nos cellules, et notamment de nos cellules musculaires lors d'un effort. La glycémie représente la concentration en glucose sanguin.

Ainsi, l'alimentation permet l'approvisionnement de l'organisme en glucose de façon discontinue, alors que les cellules de l'organisme utilisent en permanence le glucose sanguin mais en quantité variable selon leurs besoins.

Comment un organisme en bonne santé assure-t-il un apport continu en glucose à ses cellules ?

L'homéostasie désigne le maintien des conditions du milieu interne constantes malgré l'influence de facteurs externes qui tendent à les modifier.

Mise en évidence d'un homéostat glycémique.

Bien que des variations individuelles existent, la glycémie d'une personne en bonne santé oscille entre 0.7 g/l et 1.1 g/l. Tout écart au dessus (hyperglycémie) ou en dessous (hypoglycémie) de cette glycémie moyenne peut entraîner des troubles sérieux.

Une augmentation des apports en glucose lors des repas et de la digestion n'entraîne qu'une très légère augmentation de la glycémie qui retrouve vite sa valeur moyenne.

Hypothèse: Il existerait un mécanisme de stockage du glucose.

L'activité physique nécessite une production d'énergie par les muscles et donc une consommation accrue en glucose; cependant cette consommation accrue n'induit pas de baisse notable de la glycémie.

Hypothèse: Il existerait un mécanisme permettant de libérer du glucose préalablement stocké pour compenser la consommation accrue de glucose par les muscles.

La glycémie reste stable malgré les apports discontinus en glucose et malgré la consommation variable en glucose par nos cellules; on parle d'homéostasie glycémique.

Cet homéostat implique un mécanisme de stockage du glucose lorsque la glycémie augmente, et un mécanisme de re-libération du glucose stocké lorsque la glycémie diminue.

Mise en évidence des organes de stockage du glucose et de la forme de stockage du glucose.

On cherche à tester l'hypothèse selon laquelle le foie et les muscles seraient capables de stocker du glucose.

[L'expérience](#) montre que le test à l'eau iodée réalisé sur le filtrat de foie présente la même coloration marron que le témoin 3 (eau iodée plus glycogène), le glycogène est un polymère de glucose; on en déduit que le foie stocke du glucose sous forme de glycogène.

Un test à l'eau iodée réalisé sur le filtrat de muscle présente la même coloration marron caractéristique de la présence de glycogène; on en déduit que le muscle stocke du glucose sous forme de glycogène.

Mise en évidence de la capacité à re-libérer le glucose stocké.

On cherche à tester l'hypothèse selon laquelle le foie et les muscles seraient capables de re-libérer le glucose stocké.

Des petits morceaux de foie ou de muscles sont lavés plusieurs fois pour éliminer le glucose sanguin, les morceaux sont ensuite laissés immergés dans l'eau distillée pendant 20 minutes. Un test de détection du glucose est réalisé.

Foie lavé: le test glucose à t+20 est positif

Muscle lavé: le test glucose à t+20 est négatif

On en déduit que contrairement au muscle, le foie est capable de re-libérer le glucose stocké sous forme de glycogène. De plus, cela montre que le glycogène est insoluble (il n'a pas été emporté par les lavages).

Conclusion et compléments:

Après un repas, lorsque la glycémie augmente, le glucose excédentaire est stocké dans le foie (80g) et les muscles (300g) sous forme de glycogène (polymère de glucose). Cette polymérisation du glucose ou glycogénogenèse se fait grâce à l'intervention d'enzymes (glycogène synthétase). Les cellules adipeuses peuvent stocker du glucose en le transformant en acide gras (lipogenèse)

En cas de jeûne ou lorsque les cellules ont des besoins accrus en énergie et donc en glucose (effort musculaire, activité intellectuelle): la glycémie baisse. Pour maintenir la glycémie proche de sa moyenne, le foie libère du glucose dans le sang en hydrolysant son glycogène: on parle de glycogénolyse. La glycogénolyse nécessite l'intervention d'enzymes telles que la glucose phosphatase

Quand le glycogène hépatique est épuisé, certaines cellules activent ou synthétisent les enzymes de la néoglucogenèse: du glucose est produit à partir des lipides (acides gras et glycérol du tissu adipeux par lipolyse), des acides aminés (issus des protéines musculaires) et de l'acide lactique issu des hématies et des muscles. A jeun, 25% du glucose est produit par cette voie.

Schéma bilan: Rôles du foie et des muscles dans la régulation de la glycémie

