

## Bilan – Chapitre 18 : Le contrôle des flux de glucose

### Unité 1 Flux de glucose dans le sang et situations physiologiques

- Les cellules d'un organisme consomment en permanence, de manière de plus en plus intense en fonction de leur activité, du glucose qu'elles puisent dans le sang. Quelle que soit la situation physiologique de l'organisme (jeûne, sport, sommeil, repas), la **glycémie** est maintenue autour d'une valeur d'équilibre d'environ 1 g/L. C'est donc un équilibre dynamique qui est le résultat des flux entrants et des flux sortants de glucose.
- Suite à un repas, c'est-à-dire en période postprandiale, l'intestin libère du glucose dans le sang : c'est un organe source. Placé en série directement après l'intestin, le foie est capable de stocker le glucose.
- La comparaison de la glycémie dans l'artère et la veine fémorale permet de montrer que lors d'un exercice physique, les muscles sont des organes consommateurs importants de glucose. Le glucose est fourni au sang par les organes dits « sources » : l'intestin lors de la digestion des glucides ou le foie qui est capable de déstocker du glucose.
- Les flux de glucose sont variables selon l'activité entre les organes sources (intestin et foie) et les organes consommateurs (dont les muscles), mais la glycémie reste globalement constante.

## **Unité 2 Stockage et déstockage cellulaires du glucose**

- La localisation de la radioactivité et l'identification des molécules radioactives après ingestion de glucose radioactif permettent de mettre en évidence que les réserves de glucose se trouvent sous forme de glycogène, un polymère de glucoses sous forme de granules, dans les cellules musculaires et dans les cellules hépatiques. Ces réserves servent à entretenir les flux de glucose, responsables de la glycémie, en fonction des activités.
- L'expérience du foie lavé et du muscle lavé permet de constater que seul le foie peut libérer du glucose, contrairement à un muscle, bien qu'il possède aussi des réserves de glycogène.
  - En période post prandiale, le glucose est libéré dans l'intestin, organe source, et il est mis en réserve sous forme de glycogène dans le foie et dans les muscles.
  - Lorsque l'organisme est à jeun, les réserves de glycogène du foie sont hydrolysées et du glucose est libéré dans le sang. Le glycogène des cellules musculaires est hydrolysé mais il n'est pas libéré dans le sang. Le glucose est utilisé uniquement par ces cellules.
  - Lors d'un exercice physique, les réserves de glycogène des cellules musculaires et des cellules hépatiques sont utilisées, ce qui produit du glucose directement utilisé par les cellules musculaires ou libéré dans le sang par les cellules hépatiques.

## **Unité 3 La régulation des flux de glucose et le maintien de la glycémie**

- Le pancréas est indispensable à la régulation de la glycémie.

Il possède une fonction endocrine et sécrète deux hormones protéiques qui interviennent dans la régulation de la glycémie :

- une hormone hypoglycémiante, l'**insuline**, sécrétée par les cellules  $\beta$  des îlots de Langerhans ;
- une hormone hyperglycémiante, le **glucagon**, sécrétée par les cellules  $\alpha$  des îlots de Langerhans.

- Les sécrétions d'insuline et de glucagon dépendent de la glycémie. Une hausse de la glycémie stimule la sécrétion d'insuline alors que c'est la sécrétion de glucagon qui est stimulée lors d'une baisse de la glycémie.
- L'insuline stimule la synthèse de glycogène par le foie et le glucagon favorise son hydrolyse, ce qui a des impacts sur la glycémie.
- L'insuline stimule le prélèvement de glucose par les cellules musculaires et la synthèse de glycogène, mais le glucagon est sans effet sur les cellules musculaires.

#### **Unité 4 Mécanisme de l'action cellulaire de l'insuline et du glucagon**

- Les cellules hépatiques possèdent des récepteurs à l'insuline et des récepteurs au glucagon alors que les cellules musculaires ne possèdent que des récepteurs à l'insuline. L'utilisation de glucose radioactif permet de montrer que la synthèse de glycogène par les cellules hépatiques est d'autant plus stimulée que la concentration en insuline est élevée.

Les membranes plasmiques de ces cellules portent également des protéines de transport du glucose (transporteurs GluT).

- L'étude de la localisation grâce à la fluorescence des transporteurs au glucose a permis de mettre en évidence que la fixation de l'insuline sur les récepteurs membranaires des cellules entraîne l'augmentation du nombre de transporteurs au glucose sur la membrane plasmique (cas des cellules musculaires) en plus de la synthèse de glycogène.
- La fixation de glucagon, uniquement sur les cellules hépatiques, stimule l'hydrolyse du glycogène. Ces cellules libèrent du glucose dans le sang, ce qui augmente la glycémie.

### **Unité 5 Des flux de glucose perturbés : les diabètes**

- Le **diabète** est une hyperglycémie chronique. Il peut être de deux types :
  - le type I, ou diabète insulino-dépendant, est dû à une mort progressive des cellules des îlots de Langerhans et peut être corrigé par des injections d'insuline ;
  - le type II, ou diabète non insulino-dépendant, est dû à une perte de la sensibilité des cellules cibles à l'insuline et ne peut pas être soigné par des injections d'insuline.