

19^{ème} Journée Romande du Diabète

Le glucose : comment est-il utilisé dans le corps ?

Dr Nicolas von der Weid

Le maintien d'un taux de sucre sanguin (la glycémie) constant et dans des limites étroites nécessite un système complexe mettant en jeu plusieurs organes, plusieurs hormones et un grand nombre d'appareils enzymatiques sophistiqués, le but final de cette cascade métabolique étant de permettre à l'organisme concerné de maintenir un équilibre intérieur constant (l'homéostasie) lui assurant son indépendance en dépit de circonstances extérieures variables et souvent hostiles.

Nous allons tenter de discerner les mécanismes utilisés par notre corps pour maintenir cette homéostasie glucidique. Tout d'abord, quelques chiffres :

Après une nuit de jeûne, les besoins en glucose de notre corps sont d'environ 7.5 grammes par heure, c'est-à-dire 180 grammes par jour dont 80%, c'est-à-dire 144 grammes par jour sont utilisés par notre cerveau. Les 20% restant sont utilisés par les éléments figurés du sang (globules rouges, globules blancs, plaquettes) et le rein. Il est piquant de constater que l'activité cérébrale ne modifie en rien sa consommation de glucose, que vous fassiez une partie d'échecs contre un grand maître ou que vous regardiez Star Academy, votre cerveau consommera la même quantité de glucose !

Pour vous faire mieux comprendre la finesse de la régulation de la glycémie, voici quelques chiffres :

L'espace dans lequel le glucose se répartit correspond à 20% du poids du corps, plus précisément, chez un homme de 70kg, le glucose sera dissous dans 14 litres de liquide (le sang et l'espace interstitiel qui est le liquide où baignent nos cellules).

Un taux normal de glucose correspond à 14 grammes de glucose dissout dans 14 litres, c'est-à-dire 1 gramme par litre.

Rajoutez maintenant 3.64 grammes de glucose aux 14 litres, c'est-à-dire un peu moins qu'un morceau de sucre ordinaire, et le taux de sucre s'élèvera suffisamment pour obtenir la définition du diabète, c'est-à-dire 1.26 gramme par litre (7mmol/l).

Comme vous le savez, nous passons sans cesse d'un état de jeûne à un état de prise de nourriture, des intervalles entre ces périodes pouvant être très variables !

Il a fallu mettre au point un délicat système permettant de maintenir la stabilité de la glycémie comme nous l'avons vu plus haut. Le cerveau est un consommateur obligé de glucose, il faut donc pouvoir maintenir un taux constant de sucre sanguin même en cas de jeûne prolongé. Dans le corps, deux organes sont capables de fabriquer du glucose :

- Le foie
- Le rein

En cas de jeûne prolongé, le rein peut fabriquer jusqu'à 40% de la quantité de glucose nécessaire, c'est la néoglucogenèse. Quel est le signal qui va indiquer à ces deux organes qu'ils doivent libérer du glucose ?

C'est là qu'intervient une hormone que vous connaissez tous, l'insuline, libérée par les cellules bêta, situées dans le pancréas. L'insuline agit directement sur 3 tissus, en se liant sur eux par l'intermédiaire de récepteurs, ce sont les tissus cibles de l'insuline :

- Le foie
- Le muscle
- Le tissu adipeux

En situation de jeûne, la cellule bêta percevra une baisse de la glycémie et elle va immédiatement diminuer sa sécrétion d'insuline. Cette diminution du taux d'insuline dans le sang agira, comme un signal pour le foie et lui indiquera qu'il doit libérer du glucose. En même temps, une autre hormone, le glucagon également libéré par le pancréas encouragera le foie à libérer du glucose.

Une question se pose, à partir de quoi le foie et le rein peuvent-ils fabriquer du glucose ?

La baisse du taux d'insuline dans le sang va inciter le muscle et le tissu adipeux à libérer leurs constituants essentiels à savoir des acides aminés et des acides gras libres qui pourront par certains être utilisés par le foie et le rein comme matériaux pour fabriquer du glucose, c'est le phénomène nommé la gluconéogenèse.

Celle-ci est étroitement contrôlée par l'insuline, plus son taux est bas, plus le foie libérera du glucose, le rein, lui, agissant sans le signal de l'insuline.

Ce mécanisme explique pourquoi on maigrit pendant un jeûne, puisque le muscle et le tissu adipeux libéreront leurs constituants pour fabriquer du glucose indispensable au fonctionnement du cerveau et donc du corps !

Considérons maintenant la situation telle qu'elle se présente après l'absorption d'un repas.

L'augmentation de la glycémie résultant de la digestion des glucides va immédiatement stimuler la libération d'insuline par le pancréas.

25 à 50% du glucose arrivant au foie sera absorbé, l'insuline stimulant le stockage du glucose sous forme d'une grosse molécule, le glycogène.

Du glucose restant, 80% sera absorbé par le muscle, dont une partie sera également stockée sous forme de glycogène.

Le reste sera absorbé par le tissu adipeux, je rappelle que le glucose ne peut pas pénétrer dans les cellules musculaires et adipeuses en l'absence d'insuline. De plus, l'insuline va stimuler la synthèse des tissus musculaires et adipeux, elle va donc empêcher ces deux tissus de libérer leurs constituants essentiels, à savoir les acides aminés et les acides gras libres. L'insuline a donc une action hypoglycémiante par deux mécanismes :

Elle empêche la synthèse du glucose par le foie (la gluconéogenèse) et elle permet l'entrée du glucose dans le muscle et le tissu adipeux. Elle permet la synthèse de ces deux tissus d'où son nom d'hormone anabolique.

Tous ces mécanismes sont donc très dynamiques et interagissent étroitement entre eux. Le maintien de la glycémie est donc le fruit d'un équilibre constant entre

- fabrication
- consommation
- stockage
- absorption du glucose.

Ces mécanismes nécessitent une sécrétion hormonale, un appareil enzymatique et des tissus fonctionnant parfaitement ! Un grain de sable se glissant dans ces rouages délicats et survient une perturbation de la glycémie !