

|     |   |              |
|-----|---|--------------|
| SVT | Thème 3B : Produire le mouvement : contraction musculaire et apport d'énergie | Term Spé SVT |
| Ac  | Chapitre 3 : Le contrôle des flux de glucose, source essentielle ...          | ESTHER       |

## Correction Ac 5 – Activité physique et régulation hormonale

L'exercice physique s'accompagne d'une modification des différentes fonctions impliquées dans le métabolisme énergétique. L'énergie nécessaire à la contraction provient de l'hydrolyse de l'ATP à partir de différents substrats dont la nature dépend du type d'effort. Les hormones jouent un rôle important dans ces différentes adaptations de façon à assurer un apport suffisant au niveau de la fibre musculaire.

**Consigne : montrer que les modifications des sécrétions hormonales permettent à l'organisme de répondre aux besoins induits par l'effort physique.**

**Un schéma bilan est attendu en guise de conclusion.**

### Analyse des documents

|                       | <u>Analyse du document</u>  | <u>Interprétation et apport à la démarche</u>   |
|-----------------------|---|---|
| <b><u>Doc1A+B</u></b> | <p>Lors de l'effort, on observe une <b>augmentation du débit cardiaque</b>, de la <b>consommation en glucose sanguin par les muscles</b>, et une <b>diminution des réserves de glycogène musculaire</b> (comme le montre les biopsies musculaires avec coloration du glycogène avant et après l'effort.</p>   | <p>On sait que des hormones comme l'adrénaline modifient la fréquence cardiaque, et le couple insuline /glucagon régulent la glycémie. <b>On peut donc faire l'hypothèse que ces hormones contrôlent les modifications physiologiques liés à l'effort, afin de permettre aux muscles de s'approvisionner en glucose (et en O<sub>2</sub>) nécessaires à la production d'ATP, lui-même nécessaire à la contraction.</b></p>  |
| <b><u>Doc2A+B</u></b> | <p>Grâce à des mesures réalisées chez un sujet réalisant un effort physique, on observe une <b>diminution de la concentration en insuline</b> dans le sang (de 18 à 8 <math>\mu\text{U/mL}</math>) et une <b>augmentation de la concentration en glucagon</b> (de 120 à 240 <math>\mu\text{g/mL}</math>) au cours d'un effort.</p>  | <p>On sait que l'insuline est une hormone hypoglycémiante et le glucagon une hormone hyperglycémiante agissant notamment sur le stockage/déstockage du glucose dans le sang. Par exemple, le glucagon favorise la transformation du glycogène hépatique en glucose qui est ensuite libéré dans le sang. L'insuline a des effets opposés. <b>On en déduit que l'augmentation en glucagon permet de maintenir la glycémie à sa valeur de contrôle (1g/L), en favorisant le déstockage du glucose hépatique, pour compenser la consommation en glucose musculaire.</b></p> |
| <b><u>Doc 2C</u></b>  | <p>On a mesuré la concentration en adrénaline plasmatique au cours d'un effort court au long. Dans les deux cas, on constate <b>une forte augmentation de la concentration en adrénaline pendant l'effort</b> puis un retour à la valeur de repos. Par exemple, lors d'un effort long (1h), on observe que la concentration en adrénaline passe de 0.4 à 4 nmol/L.</p>  | <p>On sait que l'adrénaline est une hormone produite par les glandes surrénales et qui a plusieurs effets, notamment une augmentation de la FC et une libération de glucose hépatique dans le sang. Des expériences réalisés et présentés dans le doc 3 viennent d'ailleurs confirmer ces connaissances.</p>  |
| <b><u>Doc3a+b</u></b> | <p>On a mesuré la production de glucose hépatique suite à une perfusion d'adrénaline. <b>La production de glucose du foie augmente</b> et passe alors de 15 à 40 <math>\mu\text{mol/kg/min}</math>.</p> <p>On a également mesuré les effets d'une augmentation de la concentration en adrénaline sur la fréquence cardiaque. On constate qu'une augmentation de 0 <math>\mu\text{g/kg}</math> à 0.16<math>\mu\text{g/kg}</math> d'adrénaline entraîne <b>une augmentation de la fréquence cardiaque</b> de +18 bat/min.</p> | <p>On a donc confirmation de nos connaissances sur les effets de l'adrénaline qui est une hormone accélérant la FC (et donc le débit sanguin) et hyperglycémiante. <b>On en déduit que l'adrénaline libérée pendant l'effort permet d'augmenter la libération de sucres par le foie pour compenser la consommation de sucre par les muscles. Elle favorise également le transport de ces sucres (et du O<sub>2</sub>) en accélérant la FC et le débit cardiaque.</b></p>  |

### Conclusion

On a donc vu au cours de cette étude de documents le rôle majeur des sécrétions hormonales pendant l'effort physique. Le glucagon libéré par le pancréas (couplé à la diminution de la production d'insuline) entraîne une libération de la quantité de glucose par le foie, compensant la consommation musculaire. L'adrénaline a le même effet hyperglycémiant.

L'adrénaline va également entraîner une augmentation de la fréquence cardiaque et du débit sanguin. Ces sécrétions hormonales vont donc entraîner une augmentation de la production de sucres, et une accélération de leur transport par le sang, permettant un apport aux muscles qui les consomment pour réaliser l'effort physique.

On peut résumer les effets des sécrétions hormonales sur la glycémie dans un schéma.

## Schéma – Hormones et glycémie pendant l'effort physique

