

CORRECTION

Les sprinteurs fournissent un effort bref et intense qui nécessite un apport important et rapide d'ATP aux fibres musculaires. En revanche, chez les coureurs de fond, l'approvisionnement en ATP doit s'effectuer sur un temps plus long.

Afin d'améliorer leurs performances, certains sportifs ont recours à des produits dopants aux conséquences non négligeables sur la santé.

Objectif : Montrer que le fonctionnement musculaire est variable en fonction du type d'effort à fournir et identifier le mode d'action d'une substance dopante : les stéroïdes anabolisants.

Consigne

1- A partir des documents 1 et 2 de l'annexe, **préciser** les différentes voies métaboliques privilégiées par la cellule musculaire en fonction du type d'effort fourni et quelle récupération adopter pour restaurer le muscle.

2- A l'aide des autres documents de l'annexe, **expliquer** comment les stéroïdes anabolisants utilisés comme dopants, permettent d'améliorer les performances physiques (endurance et force musculaire), mais que leur usage présente de nombreux risques pour la santé.

1- La part prise par les trois voies métaboliques est différente suivant le type d'effort à fournir :

- Dans le cas d'un effort violent mais extrêmement bref, comme l'haltérophilie, seule la voie de la **phosphocréatine** intervient. Notons cependant que les autres voies métaboliques seront nécessaires après cet effort pour restaurer les stocks utilisés.

- Au cours d'un effort bref (course de 100 à 400 m), la voie de la **fermentation lactique** est prépondérante car la phosphocréatine est vite épuisée et la voie respiratoire n'a pas le temps de s'installer au cours de l'effort.

- Au cours d'un effort prolongé, la **voie respiratoire** assure durablement la production d'ATP, car c'est le système le plus efficace et le plus durable (meilleur rendement, pas de production d'acide lactique).

On comprend donc la nécessité d'une bonne oxygénation au cours d'un effort physique !

On peut constater que la concentration en acide lactique sanguine diminue d'autant plus vite que le sportif réalise une récupération active. Or l'acide lactique est néfaste pour les cellules musculaires car en abaissant le pH il peut entraîner l'apparition de crampes. **La récupération active est donc primordiale.**

2- Les stéroïdes anabolisants entraînent une augmentation de l'endurance et de la force des muscles ischio-jambiers et donc augmentent potentiellement des performances physiques.

Les stéroïdes anabolisants agissent aux différents niveaux du phénotype :

*A l'échelle **macroscopique** : nous pouvons constater (doc 4) que plus la quantité de testostérone injectée est importante, plus la prise masse musculaire augmente. Les stéroïdes anabolisants doivent donc favoriser la prise de masse musculaire.

* A l'échelle **cellulaire** : plus la dose de testostérone injectée est importante plus le diamètre des fibres musculaires augmente (doc 5). Nous pouvons supposer que cela est notamment du au fait que plus la dose de testostérone injectée est importante plus le nombre de cellules satellites augmente également, or ces cellules peuvent fusionner avec les cellules musculaires, et donc y « injecter » leur noyau. Ce qui explique le fait que le nombre de noyaux par cellule musculaire augmente avec la dose de testostérone injectée.

* **A l'échelle moléculaire** : On observe que la testostérone augmente la production de protéines du muscle (dont les filaments de myosine) (doc 6) ce qui peut entraîner donc une augmentation du diamètre de la cellule. Cela peut s'expliquer par le fait que plus le nombre de noyaux par cellule est important, plus le taux d'expression des gènes augmentera. Or nous savons que la myosine est le myofilament qui permet la contraction musculaire. Nous pouvons donc supposer que plus la quantité de myosine est importante plus la force du muscle et son endurance augmenteront.

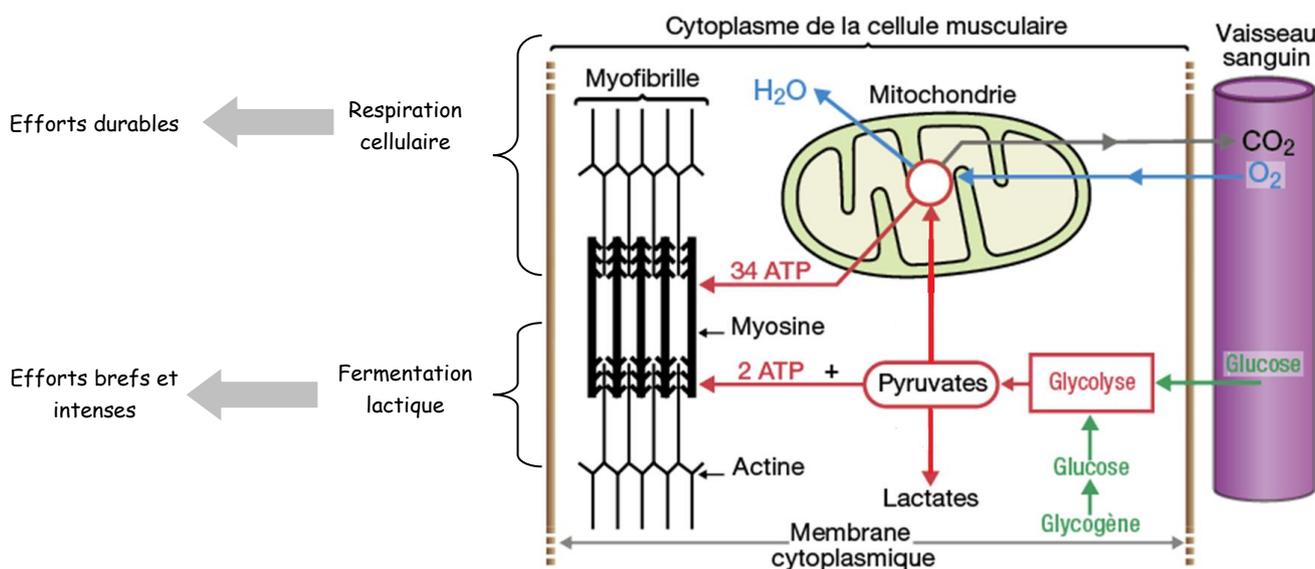
Cependant, l'usage des stéroïdes a des effets secondaires néfastes notamment au niveau des appareils génitaux, mais aussi au niveau de l'appareil cardio-respiratoires, dont certains peuvent être mortels.

Bilan :

* La cellule musculaire produit son ATP selon 2 métabolismes : **anaérobie ou aérobie**. Le choix d'un métabolisme dépend du type d'effort à fournir.

* Lors d'un **effort bref et intense**, c'est la **voie anaérobie** (phosphocréatine et fermentation lactique) qui est mise en jeu car l'apport de O_2 n'est pas suffisant dans la première minute.

* Lors d'un **effort prolongé**, quand le muscle est correctement approvisionné en dioxygène au bout de quelques minutes (d'où l'intérêt d'une bonne oxygénation lors d'un effort), c'est la **respiration cellulaire** qui prend le relais de façon efficace et durable.



* La **récupération active** est aussi primordiale, notamment pour faciliter l'élimination de l'acide lactique et limiter la fatigue musculaire.

* Le **dopage** consiste à absorber des substances afin d'augmenter artificiellement ses capacités physiques ou mentales.

* Certains sportifs détournent des molécules de leur usage médical comme les **stéroïdes anabolisants**. Prises à forte dose, ces molécules augmentent notamment la masse musculaire ou le métabolisme musculaire, mais elles comportent des effets secondaires parfois graves sur la santé.

* Non seulement cette pratique est contraire à l'éthique sportive mais elle est dangereuse pour la santé.

Carte mentale

