

Généralités sur le métabolisme énergétique du muscle

La source d'énergie immédiatement disponible dans la fibre musculaire est l'adénosine triphosphate (ATP). Elle agit directement sur les ponts actine/myosine (structure d'une unité motrice)

Les réserves d'ATP des muscles sont très limitées, il faut donc synthétiser en permanence l'ATP par différentes voies.

La production anaérobie ou anoxydative (sans O₂) et aérobie ou oxydative (avec utilisation de l'O₂)

Lors d'une charge d'intensité élevée : les besoins énergétiques ne peuvent être couverts par la voie oxydative. Le muscle est contraint de produire par la voie anaérobie l'énergie nécessaire à la contraction. C'est la dette oxydative = dette en O₂

Néanmoins dans cette filière l'ATP est resynthétisé rapidement par les réserves musculaires de créatine phosphate.

Ce qui permet un travail d'une durée de 8 à 10 sec environ (exemple le 100m sprint)

Si l'effort est intense et que l'apport en oxygène est insuffisant alors le corps fait appel à la glycolyse pour tenir jusqu'à environ 45 à 50 sec

Le glucose ou glycogène est alors fournisseur d'énergie. Le corps ira alors mobiliser le glycogène musculaire directement = + rapide et meilleur rendement.

La voie oxydative intervient alors soit par diminution de l'intensité soit par l'interruption de l'effort.

La production d'énergie aérobie

Si la charge d'entraînement dure plus d'une minute, la production d'énergie aérobie se produit dans les mitochondries.

Le glucose est alors utilisé comme substrat énergétique

L'ATP est renouvelé dans l'ordre par la CP, puis le glycogène anaérobie puis le métabolisme aérobie, ce qui fait que chacune des réserves s'approvisionne aux dépens de celle qui intervient immédiatement après.

Dans le métabolisme aérobie on retrouve les hydrates de carbone (pyruvate / lactate) , les graisses (acides gras puis acétyl CoA) et les protéines (transformées en acides aminés)

Les graisses sont donc le plus grand réservoir d'énergie du corps ! d'où pour les éliminer il faut une durée d'effort longue mais dépend aussi de l'intensité, du type de fibre, de la masse musculaire...

Néanmoins, d'un point de vue sportif, ce qui compte c'est l'intensité maximale par unité de temps qui compte le plus souvent, ce sont donc les hydrates de carbone qui seront favorisés en terme de substrat.

Le glucose a un meilleur rendement en terme de valeur calorique par litre d'O₂ consommé que les graisses, que les protéines.

Il faut donc pour un sportif d'endurance constituer les plus grandes réserves de glycogène possible.

Par ailleurs compte tenu que les réserves de glycogène ne suffisent pas à elles seules pour des efforts de très longue durée, la combustion des acides gras joue un rôle important.