Un peu de physio

On connait tous la **courbe D’Howald**, toute action musculaire demande de l’énergie, celle-ci provient de 3 filières :



J’ai cherché en vain le protocole expérimental correspondant. En fait, je pense que la **courbe n’est** **qu’un modèle**, elle correspondrait à un coureur qui partirait à fond et ne ralentirait qu’une fois ses réserves épuisées. Le coureur prendrait une overdose d’acide et vomirait probablement. On le voit mieux sur la coube originelle en dernière page.

En réalité, **les 3 filières fonctionnent en permanence**. Un joueur de football par exemple produira de l’énergie pour être capable d’accélérer du début jusqu’à la fin du match, ce serait impossible s’il ne sollicitait pas les filières anaérobies .

De plus, la **filière lactique et la filière aérobie font partie du même processus** : l’organisme dégrade d’abord des sucres (sans O2)et les transforme en énergie et en lactates. L’acide lactique formé est ensuite dégradé (en CO2 et H2O) par la filière aérobie pour donner de l’énergie (cycle de Krebs).

A une allure de footing lent (ou moyen selon les auteurs), la **glycolyse anaérobie et la filière aérobie** **tournent à la même vitesse.** L’acide formé est aussiôt dégradé en présence d’oxygène . Si on accélère, la filière lactique va tourner plus vite mais la filière aérobie ne pourra pas la suivre, l’acide lactique va s’accumuler dans les muscles.

Le **seuil lactique** c’est le moment où l’acide commence à s’accumuler.

L’organisme des **sportifs entrainés apprend à neutraliser l’acidité** produite (mélanges tampon).



On voit le taux d’acides grimper plus tard et à des vitesses plus élevées chez le sportif.

Pour évacuer l’acide, il faudra de l’oxygène et l’action de la filière aérobie.

On parle de **dette d’oxygène** pour indiquer qu’il faudra oxyder les acides et que cela prendra du temps.

Chez le sportif **entrainé, la filière aérobie fonctionne plus vite**, l’oxygène arrive plus vite car le cœur et tout le système vasculaire fonctionnent mieux, il y a davantage de mitochondries (petite usines biochimiques qui oxydent l’acide) dans les cellules musculaires.

Le **décrassage** consite à courir lentement pour éliminer l’acide. Quand on court lentement, le cœur bat deux fois plus vite qu’au repos, l’oxygénation est améliorée.

Il y a une autre raison pour expliquer que le mouvement aide à récupérer : **le retour veineux** ( retour du sang vers le cœur pour permettre l’oxygénation) est dû à l’action des contractions musculaires (mollets principalement) sollicités par la course ou la marche.

Autre conséquence, les **étirements** et le fait d’élever les jambes permettent une meilleure récupération (le retour veineux ne lutte plus contre la gravité). L’activité respiratoire joue un rôle dans le retour veineux, **respirer à fond favorise la récupération**.



Figure 13: Pompe musculaire

*Légendes du schéma*

***Pompe musculaire***

*La contraction des muscles squelettiques comprime les veines et pousse le sang vers le cœur. Nous avons vu que le sang ne peut revenir en arrière grâce aux valvules.*

 ***Pompe respiratoire***

*La respiration (inspiration et expiration) provoque des changements de pression dans la cavité abdominale. Ces variations assurent elles aussi le retour veineux.*

L’organisme utilise les **réserves lipidiques** quand l’effort dure longtemps (on parle de 30 minutes). Pour s’affiner, il faut courir longtemps donc lentement.

**L’entrainement** vise à améliorer la **puissance (**shématiquement la vitesse de pointe**)** ou la **capacité** (la quantité de carburant disponible) de chaque filière. Le travail correspondant se définit en relation avec la VMA.

**L’entrainement aérobie** joue sur les processus d’oxygénation, il permet une meilleure récupération.

Le principe de **l’entrainement fractionné** est de proposer des efforts de courte durée répétés en plusieurs séries.

Des tableaux donnent des repères assez précis (souvent en relation avec la VMA) et permettent de travailler au choix :

* La capacité aérobie
* La puissance aérobie
* La capacité anaérobie alactique
* La puissance anaérobie alactique
* La capacité anaérobie lactique
* La puissance anaérobie lactique

Pour parler simplement, la **capacité** c’est la taille du réservoir.

La **puissance** c’est la vitesse de pointe.

A partir le là, on peut proposer un travail adapté en fonction d’objectifs variés.

- Anaérobie alactique

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Puissance | Capacité |
| Rendement maximum | pendant 7'' | jusqu'à 15'' |
| Objectif entrainement | Viser la qualité | puiser dans les réserves |

 |

 - Anaérobie lactique

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Puissance | Capacité |
| Rendement maximum | pendant 45'' à 1' | jusqu'à 2' |
| Objectif entrainement | Viser la qualité | Résister à l'acide lactique |

 |

 - Aérobie

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Puissance | Capacité |
| Rendement maximum | au bout de 2' à 3' | illimitée en théorie |
| Objectif entrainement | courir à VMA | durer |

 |

Pour mémoire, la courbe d’Howald « authentique »

