

9. Préparation physique

La technique, la stratégie et l'état d'esprit sont des éléments fondamentaux en combat. Toutefois, sans une bonne préparation physique, ces éléments risquent d'être inefficaces. En karaté comme dans tous les sports de combat, il est important de développer une masse musculaire athlétique capable de déplacements et d'enchaînements explosifs, le tout sur un fond d'endurance d'un niveau variable suivant la discipline et l'objectif poursuivi.

Nous analyserons dans ce chapitre quelques principes et notions de physiologie utiles pour la préparation physique.

Ces lignes résument principalement deux travaux de vulgarisation : un texte anonyme trouvé sur le web (<http://mapage.noos.fr/nicoach1/download/basesphysio.pdf>) et le guide *Muscle et fitness du HIIT*. Muscle & Fitness, 2010.

Pour ceux qui souhaitent approfondir ce chapitre, nous vous conseillons les livres de Ferré J. et Reiss D. repris dans les références.

9.1 Bases physiologiques

9.1.1 Sources d'énergie

Selon l'intensité et la durée de l'exercice, les muscles utilisent différentes sources d'énergie.

À l'échelle cellulaire, la source d'énergie est l'adénosine triphosphate (ATP). L'ATP est une molécule composée d'adénine et de ribose attachés à trois groupes phosphates. L'énergie est libérée quand un groupe phosphate se détache de la molécule d'ATP :

ATP → ADP + Pi + Énergie (ADP : adénosine diphosphate, Pi : phosphate).

L'ATP est présente en petite quantité dans le muscle. Ces réserves ne peuvent maintenir une contraction plus de trois secondes. Il est donc nécessaire que d'autres sources d'énergie assurent la recharge en ATP.

Synthèse cellulaire d'ATP

1. La voie anaérobie ne fait pas intervenir d'oxygène (O₂). Elle est utilisée pour les efforts intenses de courte durée.

a. Pour les efforts de quelques secondes d'intensité maximale, l'ATP est renouvelée grâce à la réserve cellulaire de **créatine phosphate** (CP). Il s'agit d'un processus **anaérobie**

alactique. Au-delà de sept secondes, les muscles doivent utiliser d'autres ressources.

b. Pour les efforts intenses de plus longue durée (30 secondes à deux minutes), c'est le **glucose** qui produit l'énergie nécessaire à la synthèse de l'ATP. Il s'agit d'un processus **anaérobie lactique**, c'est-à-dire qui libère une quantité importante d'acides lactiques (associés à des douleurs musculaires).

2. La voie aérobie fait intervenir l'O₂. Elle est utilisée pour les efforts de longue durée et d'intensité modérée.

Ce système fait appel à l'oxydation des **glucides, lipides et protéines**. La présence d'O₂ permet un fonctionnement d'intensité modérée, mais de longue durée. Cette voie produit des « résidus » ayant peu d'influence sur la fatigue : de l'**eau** (H₂O) éliminée par la sueur et du **gaz carbonique** (CO₂) éliminé par expiration.

Lorsque la durée de l'effort augmente, la proportion de glucose utilisé diminue au profit des lipides.

Capacité et Puissance

La capacité est la quantité totale d'énergie disponible.

La puissance est la quantité maximale d'énergie utilisable par unité de temps.

Chaque voie énergétique possède une capacité et une puissance.

Les voies énergétiques en résumé :

- 1) Anaérobie alactique : créatine phosphate — Dans le muscle
— Sans Oxygène (O₂) — Sans production d'acide lactique
— Capacité maximale 20" — Exemple : course 60-100 m.
- 2) Anaérobie lactique : glycolyse — Pas (ou peu) d'O₂ —
Production d'acide lactique — Capacité 30 secondes à
2 minutes — Exemple : course 200-800 m.
- 3) Aérobie : oxydation glucides, lipides et protides — Avec O₂
— Production d'H₂O et CO₂ — Capacité « illimitée ».
Exemple : 1500m-marathon

Les trois voies énergétiques n'interviennent pas successivement, elles se chevauchent progressivement.

En karaté, on réalise souvent des efforts intenses de courte durée, de quelques secondes à quelques minutes. Il conviendra donc de travailler et de développer préférentiellement les filières anaérobies.

Toutefois, le développement de l'endurance et de la voie aérobie est utile si l'on souhaite profiter au mieux d'un cours d'une à deux heures ou si l'on souhaite faire face à un ou plusieurs combats qui se prolongent.

Lire la suite dans le livre « Karaté : au-delà du geste ».

Des thèmes variés y sont abordés pour comprendre et améliorer votre préparation physique :

- la respiration,
- l'adaptation à l'effort,
- la vo2 max,
- la vma,
- la dette en oxygène,
- les durées de récupération,
- l'adaptation à l'effort,
- la notion de seuil aérobie et anaérobie,
- le système cardio-vasculaire,
- la récupération et la surcompensation,
- les délais de récupération,
- l'évaluation des performances,
- la planification des entraînements, ...

9.3 H.I.I.T.

9.4.1 Introduction et définition

Les séances cardio traditionnelles sont utiles pour améliorer l'endurance et favoriser la fonte adipeuse. Les programmes de musculation intenses et lourds favorisent la prise de masse musculaire.

Le HIIT (pour *high intensity interval training*) est constitué de courtes séquences de travail à très haute intensité (avec n'importe quel exercice* menant à une élévation significative de la fréquence cardiaque) entrecoupées de temps de récupération ou de travail à faible intensité.

Exemple basique de HIIT : après un échauffement, courir à 8 km/h pendant une minute, ensuite accélérer à 16 km/h pendant une minute et revenir à 8 km/h et ainsi de suite pour arriver à 8 répétitions de cette séquence, soit un total de 16 minutes de course.

() Exemples : courses à pied, cyclisme, natation, pompes avec squats sautés, sauts avec écartement des bras et des jambes et tout type d'exercice faisant travailler rapidement un grand nombre de groupes musculaires et donc susceptibles d'élever la fréquence cardiaque.*

Ce type de préparation physique prend assez bien en compte les besoins des pratiquants de sport de combat. Par ailleurs, certaines séquences des entraînements de karaté peuvent s'apparenter à des HIIT.

9.4.2 Principes du HIIT

Pendant un entraînement intense de type anaérobie, le lactate s'accumule et un état de dette en oxygène se crée. Ce phénomène s'associe à une sensation de « brûlure » musculaire causée par les H⁺ libérés lors de la dégradation de l'ATP. Au cours de la phase de récupération, le système cardio-respiratoire continue de travailler (sensation d'essoufflement) pour fournir l'oxygène nécessaire à la dégradation du lactate accumulé durant d'effort anaérobie (dette en oxygène).

Ce type d'entraînement pousse le corps à s'adapter en augmentant sa capacité à utiliser l'oxygène (VO₂ max) et les systèmes de tamponnement, en renforçant les muscles cardio-respiratoires et l'élimination du lactate (élévation du seuil lactate) tout en améliorant la vitesse et la coordination. Même pour un athlète de haut niveau, des efforts d'intensité maximale ne peuvent être maintenus que pendant cinq à sept minutes (exemples : cinq intervalles avec effort maximum de soixante secondes ou quinze intervalles avec haute intensité de quinze secondes, etc.).

Pendant ce type d'effort, le corps brûle un maximum de sucres et génère une dette en oxygène. Après l'effort, le corps, ayant épuisé dans ses réserves de sucres, ira puiser dans ses réserves de graisse durant plusieurs heures, ce qui explique la fonte adipeuse.

Enfin, le lactate produit durant ce type d'exercice semble contribuer à augmenter la concentration en testostérone et en hormones de croissance qui améliorent la récupération, la croissance et la performance musculaire.

9.4.3 Quelques exemples d'études

Tabata

En 1996, le professeur Tabata réalisa une étude sur vélo avec deux groupes d'athlètes de haut niveau : un groupe s'entraîne une heure par jour six jours sur sept à faible intensité (70 % de la VO₂ max) et un second groupe s'entraîne cinq minutes par jour six jours sur sept à raison de huit intervalles de vingt secondes à haute intensité (170 % de la VO₂ max) suivis de dix secondes de repos.

L'étude conclut à une augmentation significativement plus élevée de la VO₂ max (endurance) dans le groupe HIIT par rapport au groupe à faible intensité. Par ailleurs, le groupe HIIT améliore

également sa capacité anaérobie (puissance), contrairement au groupe à faible intensité.

Lire la suite dans le livre « Karaté : au-delà du geste ».

Vous y trouverez plus d'informations sur le HIIT :

- les avantages,
- les erreurs à ne pas commettre,
- la nutrition,
- la mise en pratique,
- le choix des intervalles...