

Dans le cadre de son stage au

CHUV/DAL, Swiss Olympic Medical Center, Lausanne



Sous la supervision de

Mme Chantal Daucourt

Qu'est-ce que la «VO₂ max» et comment la mesure-t-on ?

Définition

Terme-symbole désignant le volume maximal d'oxygène qu'un organisme peut consommer lors d'un exercice dynamique aérobie maximal, la VO₂ max est un outil reconnu par le milieu médical, qui permet de fines analyses de la dynamique physiologique de l'effort mais aussi de bonnes planifications d'entraînement sportif.

Il est très utile de connaître cette valeur pour les sportifs pratiquant des activités dites d'endurance car c'est justement un très bon indicateur de la capacité à tenir un effort de longue durée.

Le coin des sportifs:

performance et pourcentage de VO₂ max

Une excellente VO₂ max ne suffit pas pour gagner lors d'un marathon. En effet, il est important de travailler sa capacité à tenir le plus longtemps possible un pourcentage élevé de sa VO₂ max. Pour cela il est important de s'entraîner régulièrement à des intensités proches du seuil aérobie/anaérobie (seuil ventilatoire 2 ou seuil lactique 2) qui se situe aux alentours de 55% de la VO₂ max pour une personne sédentaire et 85% pour un sportif entraîné.

Comment la mesure-t-on?

C'est en mesurant les volumes d'oxygène inspirés et de gaz carbonique expirés que la consommation maximale d'oxygène peut être connue. À cette fin, on place sur la bouche du patient un masque hermétique connecté à un analyseur de gaz qui collecte les données lors d'un exercice de plusieurs minutes, dont la difficulté augmente régulièrement jusqu'à ce que le sujet atteigne un effort maximal.



Outil de mesure de la VO₂

La consommation d'oxygène se mesure en millilitres d'oxygène consommé par kilogramme de poids et par minute (ml.kg⁻¹.min⁻¹). Les valeurs peuvent aller de 20 ml.kg⁻¹.min⁻¹ pour une personne adulte sédentaire ou déconditionnée, à plus de 85 ml.kg⁻¹.min⁻¹ pour les meilleurs athlètes d'endurance.

Le saviez-vous?

La VO₂ max la plus élevée serait attribuée à un skieur de fond norvégien, Espen Harald Bjerke, qui en 2005 possédait une consommation d'oxygène maximale de 96 ml.kg⁻¹.min⁻¹.

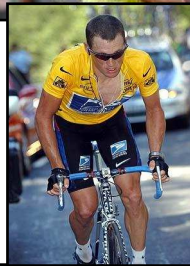
Où aller?

Tout un chacun, du sédentaire voulant améliorer sa condition physique au sportif d'élite cherchant à améliorer ses performances, peut se rendre par exemple dans un établissement labellisé « Swiss Olympic Medical Center » afin d'y effectuer un test d'effort. Ce dernier permet à chacun de situer ses qualités en endurance et de planifier un entraînement en fonction de différentes zones d'intensité d'exercice, dépendant des valeurs maximales de VO_2 .

Quelques adresses utiles

Swiss Olympic Medical Center

- **Lausanne:** CHUV, Centre de Médecine du Sport, Département de l'Appareil Locomoteur, site Hôpital Orthopédique. Av. Pierre-Decker 2, 1011 Lausanne
- **Genève:** HUG, Centre de Cressy Santé, Polyclinique des services de chirurgie. Rue Gabrielle-Perret-Gentil 4, 1211 Genève



Le coin des techniciens:

le choix des ergomètres

Il est préférable d'utiliser un matériel permettant de s'approcher le plus possible des spécificités du sport pratiqué. Il est important de savoir que les valeurs trouvées sur tapis roulant sont plus élevées que sur un vélo. En effet, la musculature de la posture érigée y étant impliquée, contrairement à une position de pédalage assise, la masse musculaire totale mise en jeu est plus importante, augmentant ainsi la sollicitation du système cardiovasculaire.

Quelques exemples

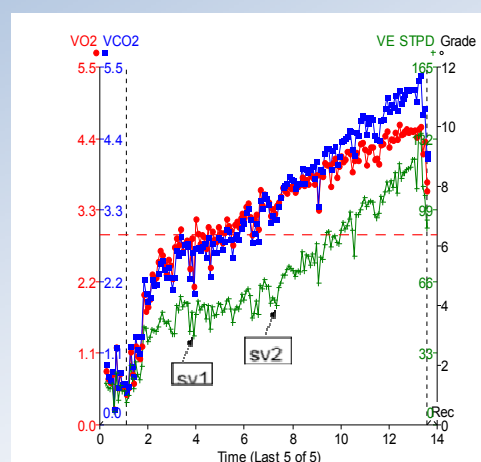
De célèbres athlètes possèdent des valeurs intéressantes.

- **Haile Gebrselassie** (marathonien)
 $84 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$
- **Lance Armstrong** (cyclisme)
 $84 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$
- **Bjørn Dæhlie** (ski de fond)
 $90 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$

Le coin des physiologistes: les seuils ventilatoires

Lors d'un exercice croissant, la mise en jeu de la glycolyse aérobie va développer un premier changement. Il s'agit du premier seuil ventilatoire (SV1). Par la suite, la ventilation augmente d'abord proportionnellement à l'intensité. A des valeurs aussi basse, les processus oxydatifs suffisent à combler la demande énergétique. Parmi ces processus existe ce que l'on appelle la beta oxydation qui utilise les acides gras, donc les graisses, comme substrat énergétique. Il est possible grâce à une formule, de calculer à quelle vitesse ou à quelle puissance chacun brûle un maximum de graisse. On appelle cela le FatMax.

Vient un moment où la ventilation s'accroît de manière disproportionnée. Ce changement de la cinétique respiratoire est appelée seuil ventilatoire (SV2). Il correspond à l'intensité d'exercice à partir de laquelle la demande énergétique ne peut être totalement satisfaite par les processus oxydatifs. Les acides lactiques créés lors de la glycolyse n'étant alors plus totalement réutilisés, ils forment des lactates, de l'eau et du CO_2 . Ce dernier, qui est acide, stimule les chémorécepteurs des centres inspiratoires qui, en réponse, augmentent la ventilation. Autrement dit, l'augmentation de la ventilation au delà de son seuil est essentiellement destinée à éliminer le CO_2 en excès et, par ce biais, à tamponner l'acidose.



Evolution de la ventilation pulmonaire et de la consommation d'O₂. Mise en évidence de SV1 et SV2.