

CONTRÔLER LA FRÉQUENCE CARDIAQUE

Pascal PREVOST
Université Paris XII

La Fréquence Cardiaque (*FC*) est un outil de contrôle de l'entraînement à condition d'en comprendre le fonctionnement, l'utilisation, et surtout d'en connaître les limites. Ce que l'on appelle *fréquence cardiaque* correspond au nombre de battements (contractions ventriculaires) par minute (bpm). A chaque contraction (systole) du muscle cardiaque, un volume de sang (*Volume d'Ejection Systolique*) est expulsé dans la circulation artérielle pour répondre aux besoins de l'organisme. Le *débit cardiaque* correspond donc à la quantité de sang envoyé dans la circulation artérielle en une minute ($FC \times VES$). La *circulation artérielle* permet de récupérer l'oxygène capté dans les poumons et de l'amener, avec divers substrats énergétiques, aux cellules qui en ont besoin. La *circulation veineuse* sert d'épuration à l'organisme puisqu'elle permet de transporter les déchets du métabolisme (notamment réactions chimiques productrices d'énergie) vers les organes excréteurs ou recycleurs (reins, poumons, foie, cœur).

Pour répondre aux différents besoins, le cœur doit adapter son débit. L'augmentation du débit cardiaque est obtenue de 2 façons : soit par une **augmentation du VES**, soit par **augmentation de la FC**.

Quelle que soit les conditions d'exercice, le sportif a toujours un *VES* supérieur à celui d'un sédentaire. Ainsi, à débit égal, cela se traduit pour le sportif : *au repos* par une *FC* plus basse et à *intensité maximale* par un *VES* plus élevé. Au total, son cœur travaille plus efficacement.

La fréquence cardiaque peut donc nous donner des informations sur les *échanges* qui se produisent dans l'organisme de façon indirecte.

Variations de la FC

Chez le sujet sain, elles sont essentiellement liées à des *facteurs extrinsèques* (d'origine nerveuse, chimique, hormonale, environnementale).

Le cœur peut recevoir des ordres du **système nerveux périphérique** d'*accélération* (tachycardie) par les nerfs sympathiques ou de *ralentissement* (bradycardie) par les nerfs parasympathiques. Les variations peuvent également être provoquées par des stimulations de **récepteurs périphériques** situés dans les vaisseaux sanguins, les articulations et les muscles. Ces variations sont aussi soumises à l'influence du **système nerveux central** (comme l'émotion ou la concentration). Par exemple une élévation de *FC* par anticipation avant un effort physique permet à l'athlète de mobiliser rapidement les réserves corporelles. Cette adaptation est d'autant plus forte que l'effort est court et intense. Il est également possible de contrôler plus ou moins volontairement sa *FC* au cours d'exercices d'intensité modérée (-20%). La *FC* est également soumise à l'influence de l'âge, du sexe, de l'activité métabolique (heure, repas, alcool, tabac, excitants), de la position du corps, de la température corporelle ou encore de certains paramètres atmosphériques (température et humidité).

La mesure de la FC

Au-delà de ces fluctuations possibles, la mesure doit être la plus fiable possible.

Elle peut être *manuelle* par la mesure du pouls en appliquant les doigts (jamais le pouce) sur le cou ou le poignet. Cela est relativement difficile quand le pouls est rapide. La marge d'erreur est alors d'autant plus importante que le temps de mesure est court. Mais si le temps de mesure est trop long, la fréquence cardiaque risque de trop baisser. Le meilleur compromis semble être une **mesure sur 10 secondes**.

Elle peut également se faire de façon *automatique* à l'aide d'un cardiofréquencemètre comme les appareils, style Polar™ Sport Tester™. Les mesures plus fiables sont dans ce cas facilement exploitables.

Comment utiliser la FC sur le terrain

La *FC* peut être utilisée comme valeur d'extrapolation des capacités maximales d'un individu. Lorsque l'on atteint sa *FC maximale* (FC_{max}), on est également proche de sa consommation maximale d'oxygène (VO_{2max}). Compte tenu de toutes les fluctuations auxquelles est sujette la *FC*, il n'est pas conseillé d'utiliser la FC_{max} théorique proposée dans les manuels d'entraînement ($220 - \text{âge}$), mais plutôt de

procéder à une mesure directe de FC_{max} de façon individuelle grâce à un exercice exhaustif, pour utiliser ensuite des valeurs relatives (pourcentages) dans l'élaboration des suivis d'entraînement.

Choisir une intensité de travail aérobie à partir de la fréquence cardiaque

Une fois la FC_{max} déterminée grâce à un test de terrain, on utilise la FC_{max} de réserve (FCR) pour calculer une intensité d'entraînement. Elle correspond à l'amplitude maximale de travail du système cardiaque.

Cette FCR est obtenue en soustrayant la FC de repos (FC_{repos}) à la FC_{max} ($FCR = FC_{max} - FC_{repos}$). Il suffit ensuite de multiplier FCR par le pourcentage de VO_{2max} que l'on souhaite mobiliser et de lui ajouter FC_{repos} pour obtenir la *fréquence cardiaque de travail* (FC_T) correspondante : $FCT = \%VO_{2max} \times FCR + FC_{repos}$. Prenons l'exemple d'un sujet dont la FC_{max} est de 200 bpm, la FC_{repos} de 50 bpm. Il qui veut courir à 70% de sa VO_{2max} . Sa fréquence cardiaque de travail devra donc être autour de : $0.70 \times (200 - 50) + 50 = 155$ bpm.

On peut également utiliser directement la relation linéaire (seulement pour les courses car en cyclisme la relation est curvilinéaire) existant entre $\%FC_{max}$ et $\%VO_{2max}$ (70% de $FC_{max} \approx 70\%$ de VO_{2max}).

La FC peut également être contrôlée à la fin de chaque exercice afin de mesurer l'impact de celui-ci sur l'organisme. Dans ce cas, seule l'évolution relative de la FC durant la séance est importante. S'il y a une petite augmentation au départ, c'est normal ; elle correspond à une phase d'adaptation de l'organisme au stress imposé par l'exercice. Mais si au bout de 4, 5 répétitions la FC augmente rapidement, on peut opter pour un mauvais dosage de l'exercice ou les prémices d'un surentraînement.

Vérifier les qualités de récupération du sportif

Enfin l'entraînement permet de diminuer non seulement la FC_{repos} (ce qui a pour effet d'augmenter la FCR), mais aussi le délai nécessaire, après un effort, pour revenir soit à sa FC_{repos} si l'effort était peu intense, soit à une FC aux alentours de 100 bpm si l'exercice était plus intense ou plus long. Cette durée peut être utilisée comme indicateur de *l'aptitude cardio-respiratoire* par le médecin car la récupération de la FC est d'autant plus rapide que cette aptitude est élevée. La FC prise en continue pendant les 3 premières minutes qui suivent un exercice ou une série de répétitions est donc un indice fiable des progrès liés à l'entraînement.