

Fiche tuto

Evaluer ses capacités cardiorespiratoires maximales

Le test VMA/PMA

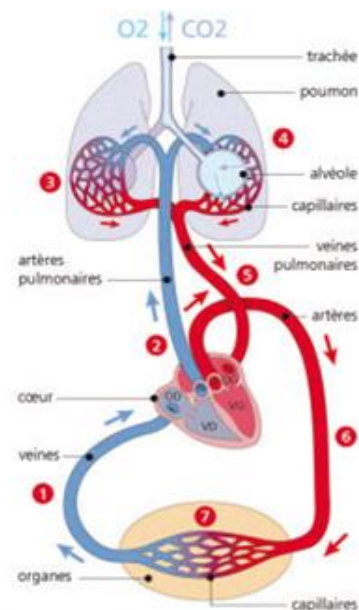
Consignes de sécurité

Chez les patients coronariens connus ou non, il peut apparaître à l'effort, une douleur transitoire dans la poitrine. Elle doit être signalée. Cette douleur conduit à l'arrêt du test et implique de consulter son médecin traitant dans des délais brefs.

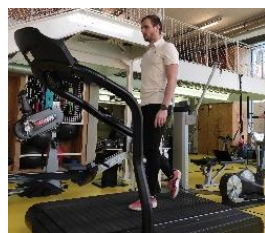
Introduction

Il s'agit d'un test permettant d'évaluer la capacité aérobie maximale à l'effort, indicateur fonctionnel de la condition physique. Il permet de reproduire les efforts fournis lors de la pratique du sport. Les données recueillies permettent par la suite de proposer un exercice physique adapté aux capacités du patient, et de définir les zones d'entraînement efficaces.

Ce test pratiqué en vue de la programmation d'un exercice physique, ne se substitue pas à une épreuve d'effort cardiologique à visée de diagnostic médical, à effectuer le cas échéant avec son cardiologue en coordination avec son médecin traitant.



- Si le patient souhaite pratiquer la marche ou la course à pied, réaliser le test de Vitesse Maximale Aérobie (VMA) sur tapis de course



- Si le patient souhaite pratiquer le vélo, le vélo elliptique, le home-trainer, le vélo à bras, le vélo semi-allongé ou bien le rameur, réaliser le test de Puissance Maximale Aérobie (PMA) sur cycloergomètre (vélo stationnaire)



Test VMA sur tapis de course

Consignes de sécurité

Chez les patients coronariens connus ou non, il peut apparaître à l'effort, une douleur transitoire dans la poitrine. Elle doit être signalée. Cette douleur conduit à l'arrêt du test et implique de consulter son médecin traitant dans des délais brefs.

Le test VMA réalisé sur tapis de course permet d'évaluer la capacité cardiorespiratoire maximale. Il permet d'obtenir la Vitesse Maximale Aérobie (VMA), la fréquence cardiaque maximale ($F_{c_{max}}$), et ainsi d'estimer la consommation maximale d'oxygène (VO_{2max}), soit la production d'énergie maximale aérobie.

Déterminants	Définition	Description-Intérêt	Unité de mesure
Fréquence cardiaque (F_c)	Nombre de battements du cœur par unité de temps (par minute).	La fréquence cardiaque est un indicateur de contrôle qui sera utilisé dans les séances.	bpm
VO_{2max}	Débit maximal d'oxygène utilisé à l'effort (L/min).	Le VO_{2max} correspond à la capacité aérobie maximale lors d'un exercice cardiorespiratoire. Il fait référence à l'intensité maximale atteinte.	mL/kg/min ou L/min
Vitesse Maximale Aérobie (VMA) <i>Sur tapis de course</i>	Vitesse maximale maintenue pendant 1 min lors d'un test maximal incrémenté par paliers	Cette vitesse sert de référence pour la programmation de l'entraînement.	km/h

Le patient doit suivre la vitesse imposée par le tapis de course le plus longtemps possible. Le protocole du test est choisi par l'évaluateur, de façon à ce que le participant atteigne ses capacités maximales aérobie en 10 à 20 minutes. Sa fréquence cardiaque sera mesurée tout au long de ce test.

1. Réalisation du test

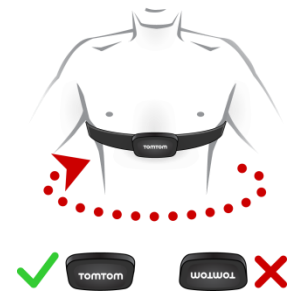
→ Matériels nécessaires

- 1 tapis de course (permettant d'augmenter la vitesse de 0,5 km/h/min, manuellement ou automatiquement)
- 1 cardiofréquencemètre
- 1 chronomètre
- 1 échelle de Borg
- 1 recueil de données de fréquences cardiaques (F_c)

→ Déroulé du test

En amont du test : Mettre en place le cardiofréquencemètre, sous la poitrine du patient. Ajustez-le de façon à ce qu'il reste en place.

Expliquer et faire répéter la manœuvre de sécurité au patient : attraper les barres du tapis et placer les pieds sur la bande non-roulante.



Départ du test : Lorsque le patient indique être prêt : debout sur le tapis de course, les mains tenant les barres au besoin.

Déroulé du test : La pente du tapis est fixée à 1% durant l'intégralité du test. Le test débute à une vitesse donnée par l'évaluateur selon le protocole qu'il a choisi pour le patient. Il est ensuite progressif : la vitesse du tapis de course est incrémentée de 0,5 km/h toutes les minutes (engendrant un besoin accru en oxygène pour produire l'énergie nécessaire). Au cours du test, l'évaluateur relève la Fc du patient à la fin de chaque palier (soit toutes les minutes).

L'arrêt du test est déterminé par l'atteinte des capacités maximales à l'effort (sensation d'épuisement normale et attendue). Lorsque le patient n'arrive plus à suivre le rythme imposé par le tapis de course, il attrape les barres et place ses pieds sur la bande non-roulante du tapis de course (manœuvre de sécurité). L'échelle de Borg est immédiatement montrée au patient en lui demandant à quel niveau il situait son effort (score de 1 à 10), puis le patient doit revenir sur le tapis de course à une vitesse lente (2 à 4 km/h) pendant 2 minutes de façon à éviter un éventuel malaise vagal.

Le dernier palier validé correspond à la Vitesse Maximale Aérobie (VMA).

Le patient peut mettre fin à ce test à tout moment : s'il ressent une fatigue excessive ou s'il ne se sent pas à l'aise. L'évaluateur peut également prendre la décision de mettre fin à ce test s'il estime que quelque chose ne permet pas de réaliser/continuer le test dans les conditions nécessaires.

2. Résultat

Reporter le dernier palier réalisé quasi-intégralement par le patient (palier tenu au moins 40 secondes sur les 60 demandées) : il correspond à sa VMA. Reporter également la Fc max obtenue à l'issue du test.

Pour obtenir une estimation du VO₂max, multiplier la VMA obtenue par 3,5.

Selon l'ACSM (American College of Sport Medicine), la formule complète est la suivante (pour une pente fixe à 1%) :

$$VO_2\max = ((0,2*VMA*16,67)+(0,9*VMA*16,67*0,01))+3,5)$$

Test PMA sur vélo

Consignes de sécurité

Chez les patients coronariens connus ou non, il peut apparaître à l'effort, une douleur transitoire dans la poitrine. Elle doit être signalée. Cette douleur conduit à l'arrêt du test et implique de consulter son médecin traitant dans des délais brefs.

Le test PMA réalisé sur vélo stationnaire (cycloergomètre) permet d'évaluer la capacité cardiorespiratoire maximale. Il permet d'obtenir la Puissance Maximale Aérobie (PMA), la fréquence cardiaque maximale ($F_{c_{max}}$), et ainsi d'estimer la consommation maximale d'oxygène (VO_{2max}), soit la production d'énergie maximale aérobie.

Déterminants	Définition	Description-Intérêt	Unité de mesure
Fréquence cardiaque (Fc)	Nombre de battements du cœur par unité de temps (par minute).	La fréquence cardiaque est un indicateur de contrôle qui sera utilisé dans les séances.	bpm
VO_{2max}	Débit maximal d'oxygène utilisé à l'effort (L/min).	Le VO_{2max} correspond à la capacité aérobie maximale lors d'un exercice cardiorespiratoire. Il fait référence à l'intensité maximale atteinte.	mL/kg/min ou L/min
Puissance Maximale Aérobie (PMA) <i>Sur tapis de course</i>	Puissance maximale maintenue pendant 1 min lors d'un test maximal incrémenté par paliers	Cette puissance sert de référence pour la programmation de l'entraînement.	Watts

Le patient doit pédaler contre la résistance imposée par le cycloergomètre le plus longtemps possible. Le protocole du test est choisi par l'évaluateur, de façon à ce que la participant atteigne ses capacités maximales aérobies en 10 à 20 minutes. La fréquence cardiaque sera mesurée tout au long de ce test.

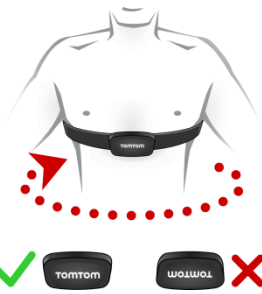
1. Réalisation du test

→ Matériels nécessaires

- 1 cycloergomètre (permettant d'augmenter la puissance de 5, 10, 15, 20 ou 25 Watts/min, manuellement ou automatiquement)
- 1 cardiofréquencemètre
- 1 chronomètre
- 1 échelle de Borg
- 1 recueil de donnée de fréquences cardiaques (Fc)

→ Déroulé du test

En amont du test : Mettre en place le cardiofréquencemètre, sous la poitrine du patient. Ajustez-le de façon à ce qu'il reste en place.



Départ du test : Lorsque le patient indique être prêt.

Déroulé du test : Le test débute à une puissance (nécessaire pour vaincre la résistance du pédalier) donnée par l'évaluateur selon le protocole qu'il a choisi pour le patient. Tout au long de ce test, le patient doit maintenir une cadence de pédalage d'au moins 60 rotations/min (rpm). Il est ensuite progressif : la résistance du pédalier est incrémentée toutes les minutes (engendrant un besoin accru en oxygène pour produire l'énergie nécessaire). Au cours du test, l'évaluateur relève la Fc du patient à la fin de chaque palier (soit toutes les minutes).

L'arrêt du test est déterminé par l'atteinte des capacités maximales à l'effort (sensation d'épuisement normale et attendue). Lorsque le patient n'arrive plus à lutter contre la résistance imposée par le cycloergomètre, il le signale à l'évaluateur qui met fin au test : la résistance est alors abaissée à une faible puissance, et le patient doit continuer de pédaler en respectant une cadence d'au moins 60-70 rpm pendant 2 minutes de façon à éviter un éventuel malaise vagal.

Le dernier palier validé correspond à la Puissance Maximale Aérobie (PMA, en Watts).

Le patient peut mettre fin à ce test à tout moment : s'il ressent une fatigue excessive ou s'il ne se sent pas à l'aise. L'évaluateur peut également prendre la décision de mettre fin à ce test s'il estime que quelque chose ne permet pas de réaliser/continuer le test dans les conditions nécessaires.







2. Résultat

Reporter le dernier palier réalisé quasi-intégralement par le patient (palier tenu au moins 40 secondes sur les 60 demandées) : il correspond à sa PMA. Reporter également la Fc max obtenue à l'issue du test.

Pour obtenir une estimation du VO₂max selon l'ACSM (American College of Sport Medecine), la formule complète est la suivante :

$$VO_2\max = ((1,8 * PMA * 6,12) / Poids) + 3,5 + 3,5$$

La PMA obtenue sur cycloergomètre peut être utilisée pour estimer une PMA sur un autre ergomètre (cf tableau ci-dessous), utile pour la planification d'un entraînement.

	Vélo	Home-trainer	Vélo élliptique	Rameur	Vélo semi-allongé	Vélo à bras
Ergomètre						
PMA (%)	100%	100%	80%	80%	80%	50%
Exemple pour une PMA de 200W	200 Watts	200 Watts	160 Watts	160 Watts	160 Watts	100 Watts

Exemple d'estimation de la PMA sur différents ergomètres à partir d'une PMA réalisée sur cycloergomètre.