

TEST INCREMENTAL PARA LA DETERMINACIÓN DE UMBRALES DEL LACTATO, VO₂ MÁX., Y vVO₂ MÁX. – por David B. Pyne y Philo U. Saunders, Australian Institute of Sport

Objetivo

La parte submáxima de este test puede ser usada para medir la economía de la carrera y las respuestas del lactato y la frecuencia cardíaca (FC) a ciertas velocidades para desarrollar curvas FC/lactato – velocidad. Los datos derivados de pruebas submáximas pueden ser usados para valorar la aptitud física aeróbica sin depender de la motivación necesaria para los esfuerzos submáximos. La parte máxima de la prueba puede ser utilizada para determinar el VO₂ máx. y la velocidad asociada al mismo (vVO₂ máx.).

Protocolo

La parte submáxima del test implica que los deportistas completen 4-5 etapas de 4 minutos de duración y a velocidades constantes entre 15 y 21 km/h para los corredores varones y entre 13 y 19 km/h para las corredoras (estas velocidades pueden ser más bajas dependiendo del nivel de los corredores*). Todas las etapas submáximas son completadas en un tapiz rodante con una pendiente igual a 0% con un período de descanso de 1 minuto entre etapas para la recolección de muestras de sangre capilar, y cada etapa siguiente es realizada a una velocidad 1 km/h superior a la anterior.

* Aclaración no incluida en la referencia original del protocolo.

Un lineamiento general para calcular las velocidades del test es buscar que el deportista realice la 5 etapa al ritmo de competición de 10 km del corredor. Esto es, si el tiempo actual estimado de los 10 km es 30 min, entonces la cuarta etapa debería realizarse a aproximadamente 19 km/h. Así, el test submáximo de este sujeto consistirá entonces de 4 etapas completadas a 16, 17, 18, y 19 km/h, con una posible etapa final a 20 km/h.

Idealmente, el objetivo es establecer un intervalo de valores de lactato desde la línea de base (*baseline*) (1-2 mM) hasta justo por encima de 4 mM. Durante el test la FC es monitorizada y se promedia el último minuto de cada etapa.

Al finalizar cada etapa se recolecta y registra una muestra de lactato. La 5ta etapa es realizada si los valores de lactato permanecen por debajo de 4 mM, sin embargo, si ya se ha alcanzado una lactatemia de 4 mM al finalizar la etapa 4, no se realiza la etapa 5.

Los gases espirados son recolectados a lo largo de todo el test para la determinación de la ventilación, VO₂, VCO₂, e índice de intercambio respiratorio (RER). De manera similar a las mediciones de FC, todas las mediciones de análisis de gases son tomadas en el minuto final de cada una de las etapas de 4 min para asegurar que se ha alcanzado un plateau.

Determinación del VO₂ máx. y Velocidad Asociada al Mismo (vVO₂ máx.)

El VO₂ máx. puede ser medido durante una prueba incremental hasta el agotamiento realizada luego de un período de 5 minutos después de la finalización de la última etapa de la prueba submáxima. Las primeras etapas son realizadas con el tapiz rodante a una pendiente de 0% con incrementos en la velocidad hasta una velocidad crítica, donde los incrementos subsiguientes en la carga son logrados por el incremento de la pendiente. Este enfoque se realiza para asegurar que el test es apropiado para un amplio intervalo de atletas, pero también para que los atletas no se vean “superados” porque la velocidad aumenta demasiado rápido antes de que sea alcanzado el VO₂ máx.

El protocolo incremental para los hombres comienza a una velocidad del tapiz 4 km/h menor a la última carga obtenida en el test submáximo, y se incrementa en 0,5 km/h cada 30 seg hasta que es alcanzada dicha velocidad. Después de 30 seg a esa velocidad crítica y con una pendiente de 0%, la pendiente se incrementa en 0,5% cada 30 seg hasta el agotamiento. Se instruye a los sujetos para que traten de finalizar el test en una etapa de 30 seg si es posible. Cuando faltan 10 seg para

completar los 30 seg, se le consulta al sujeto si puede completar otra carga y se requiere que indiquen con una señal que son físicamente capaces de comenzar la nueva etapa.

Se registra la FC máx., y se toma una muestra de lactato de 1 a 3 min después de la finalización del último test. Los gases espirados son recolectados a través de todo el test para la determinación de la ventilación, VO_2 , VCO_2 , e índice de intercambio respiratorio (RER). El VO_2 máx. se define como el mayor valor de 30 seg multiplicado por dos debido a los incrementos de 30 seg del protocolo.

Clasificación

Prueba una parte Submáxima y otra Máxima.

Población

Deportistas de medio y alto rendimiento.

Materiales

Cinta deslizante, cronometro, planilla para recolección de datos, cardiofrecuenciómetro, sensor de lactato, y analizador automático de gases*.

* Si no se cuenta con este dispositivo se pueden valorar los umbrales y la $v\text{VO}_2$ máx., dejando de lado la medición del VO_2 máx.

Comentario

En el presente protocolo se utilizan incrementos de 30 seg debido a que esa es la tasa de muestreo del sistema de análisis de gases. Si el sistema de muestreo realiza esto cada 1 min, la duración de las etapas es ajustada para equiparar la tasa de muestreo. Se recomienda en ese caso un incremento de la velocidad de 1 km/h por minuto hasta la velocidad crítica, seguido de incrementos de 1% por minuto en la pendiente. Si se utiliza un sistema respiración a respiración, se recomiendan incrementos de 30 seg para proporcionar mediciones estables del VO_2 , incremento de la sensibilidad del test, e implementación práctica de los resultados.

REFERENCIAS

Pyne David B., and Philo U. Saunders. Testing and Assesing Adaptation to Endurance Training. En: Mujika Iñigo. Endurance Training. Vitoria-Gasteiz, Euskadi, Iñigo Mujika S. L. U., p. 183-190, 2012.