

Actividad 1: Medición de potencia aeróbica para estimar consumo máximo de oxígeno

PROPÓSITO

Se espera que los estudiantes apliquen un test de consumo máximo de oxígeno para evaluar su potencia aeróbica máxima.

Objetivos de Aprendizaje

OA 1

Practicar una variedad de actividades físico-deportivas que sean de su interés, respetando sus necesidades e individualidades.

OA 3

Implementar y evaluar programas de entrenamiento físico para mejorar su condición física y la de otros.

OA 6

Analizar factores fisiológicos, biomecánicos, psicológicos y sociológicos que influyen en el rendimiento físico y deportivo.

ACTITUDES

- Trabajar colaborativamente en la generación, desarrollo y gestión de proyectos y la resolución de problemas, integrando las diferentes ideas y puntos de vista.

DURACIÓN

12 horas

DESARROLLO

Los jóvenes organizan y aplican un test de consumo máximo de oxígeno indirecto por medio del test de Navette, estiman su VO_2 máximo en $mlO_2kg^{-1}min^{-1}$ y luego analizan los factores fisiológicos que influyen en la mejora cardiovascular.

Para ello, el curso deberá preparar el diseño del lugar, la aplicación del test y el registro de los datos obtenidos en una tabla Excel, para luego calcular con fórmulas su potencia aeróbica máxima.

Gracias a sus propios cálculos, poseerán herramientas para medir el consumo de oxígeno indirecto, lo que les permitirá planificar su posterior entrenamiento según sus capacidades personales.

Estimación del VO_2 máx. ($mlO_2 \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$): Protocolo del test de Navette o 20m shuttle run test (20mSRT)

Esta prueba física presenta los mayores índices de validez y confiabilidad para estimar el VO_2 máximo y cuenta con ecuaciones que consideran género, peso y estatura de los individuos, además del tiempo alcanzado en el test.

Consiste en etapas de 1 minuto de velocidad incremental continua en funcionamiento. La velocidad inicial es de 8,5 km/h, y aumenta en 0,5 km/h por minuto (1 minuto equivale a una etapa), hasta alcanzar los 18 km/h en el minuto 20.

Los estudiantes deben correr entre dos líneas separadas por 20 metros, manteniendo el ritmo con las señales de audio pregrabadas en un CD o pendrive. La prueba finaliza cuando un participante no llega a las líneas finales al mismo tiempo de las señales de audio en dos ocasiones consecutivas.

Materiales: cancha de 20 metros, conos para delimitar los 20 metros, CD o pendrive con grabación del test, planilla de registro con datos de cada alumno.

Cuando todos terminen el test, deben estimar su VO_2 máximo mediante la siguiente ecuación:

$$VO_2 \text{ máx } mlO_2 \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1} = (31,025) + (3,238 \times VF) - (3,248 \times E) + (0,1536 \times E \times VF)$$

E: edad

VF: velocidad final

Se puede calcular la velocidad final de la siguiente manera: $8 + 0,5 \times$ tiempo final empleado.

Se sugiere motivarlos a mejorar sus marcas personales y entrenar su capacidad cardiovascular para volver a aplicar el test al final del semestre o cuando se considere necesario. Proponga a quienes no pudieron efectuar la prueba que hagan ejercicio físico y mejoren su condición física lo más posible. Pregúnteles: ¿Cómo pueden seleccionar el instrumento de evaluación para medir su condición física? ¿Cómo pueden identificar qué componentes de la condición física deben evaluar para mejorar su rendimiento físico y deportivo?

Se recomienda recalcar la importancia de poseer una buena capacidad cardiovascular y aeróbica, pues conlleva implicancias positivas para la salud cardiorrespiratoria y para disminuir el riesgo de padecer enfermedades coronarias. El entrenamiento físico tiene varios efectos cardioprotectores: aumenta la tolerancia al ejercicio, disminuye los síntomas cardíacos, actúa de modo positivo sobre los lípidos, mejora problemas psicosociales como ansiedad y estrés, y reduce la mortalidad en general.

Valores de referencia para estimar los resultados del VO_2 máx.

En este cálculo se consideró la variable VO_2 máx. ($mlO_2 \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) y –según con los estándares de referencias propuestos por el programa FitnessGram–, se estableció como valores óptimos para los hombres $44 mlO_2 \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ y para las mujeres, $36 mlO_2 \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$.

(Lobelo, F., Pate, R. R., Dowda, M., Liese, A. D. & Daniels, S. R. (2010). Cardiorespiratory fitness and clustered cardiovascular disease risk in U.S. adolescents. *J Adolesc Health*, 47(4), 352-359. doi:10.1016/j.jadohealth. 2010.04.012)

Sugerencias: Valores de referencia para el test de Navette en Paliers

Nivel	Mujeres (Paliers) 15 años o más	Hombres (Paliers) 15 años o más
Necesita mejorar	≤ 5	≤ 6
Aceptable	>5 y ≤ 7	>6 y ≤ 9
Destacado	>7	>9

(Agencia de la Calidad de la Educación, 2015)

Orientaciones para el docente

Se puede usar los siguientes indicadores, entre otros, para evaluar formativamente:

- Evalúan un test según la condición física que desean mejorar, para aplicar un plan de entrenamiento óptimo.
- Argumentan y analizan los distintos resultados obtenidos en los test aplicados con sus pares.
- Usan fórmulas matemáticas para determinar los valores alcanzados en los test ejecutados.

El docente debe explicar y analizar con los jóvenes la relevancia de tener una salud cardiovascular óptima, ya que factores como la obesidad y el sedentarismo afectan negativamente la condición física y cardiorrespiratoria. Puede señalarles que el componente cardiorrespiratorio ha sido ampliamente estudiado debido a su relación con la salud, con el rendimiento deportivo y la condición física, independientemente de la edad y el sexo. El VO_2 máx. que se alcanza en un test progresivo se considera como el “método de oro” (*gold method*) para evaluar el sistema cardiorrespiratorio.

Es importante darle reforzamiento positivo frente a la aplicación del test de Navette. Es una prueba que se puede mejorar si se entrena en forma sistemática y responsable. Cabe recordarles que deben respetar las diferencias con y entre sus compañeros, que las marcas son personales y que no se trata de competir con otros, sino con ellos mismos, para vencer sus miedos y mejorar su capacidad cardiovascular mediante un trabajo físico prescrito de manera correcta y adecuado a su condición física inicial.

En los estudios sobre el componente cardiorrespiratorio, Hill et al. (1923) fueron precursores al aportar el concepto de consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx.). Hill definió el VO_2 máx. como la tasa más alta a la que el organismo es capaz de consumir oxígeno durante el ejercicio intenso. Otros autores han definido el VO_2 máx. como la máxima cantidad de oxígeno que el organismo es capaz de absorber, transportar y consumir por unidad de tiempo. Hoy se puede medir el VO_2 máx. tanto en laboratorios como en campo, pues hay analizadores de gases portátiles. Según algunas investigaciones, los valores de VO_2 máx. medidos en la cinta no varían significativamente respecto de los obtenidos de forma

directa en el campo. Como esta tecnología resulta costosa en equipamiento, requiere personal capacitado y consume mucho tiempo, no todos los clubes o centros deportivos disponen de ella. Los profesionales relacionados con las ciencias del ejercicio, profesores de Educación Física y entrenadores deportivos, entre otros, optan por un test de campo predictivo del VO_2 máx. debido a su fácil aplicación y bajo costo, y porque permite medir a varios sujetos al mismo tiempo. El más utilizado mundialmente es el *Course Navette* de 20 metros (20m-SRT), también conocido como *20 m shuttle run test* o test de ida y vuelta en 20 metros (García y Secchi, [2014]. *Test Course Navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años*).

A partir de los indicadores de evaluación, observe constantemente las respuestas adaptativas de los jóvenes al ejecutar el test de 20 metros, y evalúe sus parámetros fisiológicos durante la prueba, como el nivel de fatiga, deshidratación, aumento significativo de la frecuencia cardiaca y de la frecuencia respiratoria. Se recomienda atender sus indicadores de cansancio a partir de la escala de percepción del esfuerzo (Borg). Es muy importante controlar y verificar que, al hacer el test, no estén en ayunas, enfermos ni presenten algún síntoma de angina de pecho, y corroborar que cada estudiante esté apto física y anímicamente para rendirlo. Verifique también que apliquen correctamente la fórmula y el análisis que obtienen de ese resultado. Invítelos a reflexionar: ¿Cómo pueden mejorar el resultado obtenido?

Controle en todo momento si llegaron a las líneas finales simultáneamente con las señales de audio; si no lo logran dos veces seguidas, deben abandonar la prueba y contabilizar el palier (lugar de llegada) anterior como resultado de su ejecución.

Recursos web

García, G. C. y Secchi, J. D. (2014). Test Course Navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 49(183), 93-103.

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.apunts.org/es-test-course-navette-20metros-con-articulo-X0213371714492019>

Carazo-Vargas, P. & Moncada-Jiménez, J. (2015). A meta-analysis on the effects of exercise training on the VO_2 max in children and adolescents. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (27), 184-187.

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.redalyc.org/pdf/3457/345738764034.pdf>