Asociación Colombiana
de Fisiología

PROFORMA PARA ENVÍO DE RESÚMENES

VIII Congreso Colombiano de Fisiología

Esta proforma aplica para todas las personas interesadas en presentar un resumen en el VIII Congreso Colombiano de Fisiología. Todos los autores deberán diligenciar completamente la información solicitada y respetar los límites máximos de palabras establecidos para cada sección. Al momento del envío, se deberá indicar el área temática del trabajo: Fisiología Animal, Fisiología Vegetal o Fisiología Humana, así como la modalidad de participación: presencial o virtual. Los trabajos de grado de estudiantes de pregrado tendrán un tiempo de presentación de 15 minutos; las demás presentaciones dispondrán de 20 minutos. Recuerde enviar el resumen en las fechas establecidas al correo de colfisiscolombia@gmail.com

1. Área temática Marque una sola opción:

☐ Fisiología Animal

☐ Fisiología Vegetal

x Fisiología Humana

2. Modalidad de participación Marque una sola opción:

x Presencial

☐ Virtual

3. Tipo de trabajo Marque una sola opción:

x Trabajo de investigación

☐ Trabajo de grado de pregrado

☐ Otro_____

4. Indicaciones para la presentación

• Los trabajos de grado de estudiantes de pregrado dispondrán de 15 minutos para la presentación.

• Las demás presentaciones dispondrán de 20 minutos.

• No se evaluarán resúmenes que no se ajusten a la estructura, límites de palabras y campos requeridos en esta proforma.

Asociación Colombiana
de Fisiología

FORMATO DILIGENCIABLE

Título en español

Identificación del umbral ventilatorio mediante prueba de esfuerzo incremental en deportistas de deportes subacuáticos

Título en inglés

Ventilatory Threshold Identification Through Incremental Exercise Testing in Underwater Sports Athletes

Autores

Yecid Mina Paz[1]

Afiliación institucional

[1] Institución Universitaria Antonio José Camacho, Cali Colombia

Correo del autor de correspondencia

yminap@admon.uniajc.edu.co

Área temática (Animal / Vegetal / Humana)

Fisiología Humana

Modalidad (Presencial / Virtual)

Presencial

Tipo de trabajo

Proyecto de investigación

Resumen en español (máx. 50 palabras)

Este estudio analizó variables de intercambio gaseoso durante las etapas de un protocolo de esfuerzo incremental en 18 deportistas de deportes subacuáticos (12 mujeres, 6 hombres) para identificar el umbral ventilatorio. Mediante cicloergómetro con incrementos de 25W cada 60 segundos desde 50W, se registraron VO2, VCO2, FetO2 y FetCO2. Se observaron diferencias progresivas claras entre etapas en ambos sexos, validando el protocolo para la detección del umbral ventilatorio en esta población.

Abstract in English (máx. 50 palabras)

This study analyzed gas exchange variables across incremental exercise stages in 18 underwater sports athletes (12 female, 6 male) to identify the ventilatory threshold. Using a cycle ergometer protocol starting at 50W with 25W increments every 60 seconds, VO2, VCO2, FetO2, FetCO2, and related variables were recorded breath-by-breath. Clear progressive differences across exercise stages were observed in both sexes, supporting the use of this protocol for ventilatory threshold detection in this population.

Introducción (máx. 150 palabras)

El umbral ventilatorio (UV) es un parámetro fisiológico fundamental en la evaluación de la capacidad aeróbica, definido como el punto de ejercicio a partir del cual la ventilación pulmonar aumenta de forma no lineal respecto al consumo de oxígeno (VO2). Su identificación permite cuantificar la intensidad de ejercicio en la que el metabolismo aeróbico comienza a ser insuficiente para sostener la demanda energética, lo que representa una herramienta esencial para la prescripción del entrenamiento.

En los deportes subacuáticos, la capacidad de mantener esfuerzos intensos con una ventilación eficiente es determinante del rendimiento. Sin embargo, la caracterización fisiológica de estos atletas mediante pruebas de esfuerzo incrementales es escasa en la literatura científica. El análisis de variables como el cociente respiratorio (RQ), la fracción espirada de O2 y CO2 (FetO2, FetCO2) y la ventilación equivalente (VE/VO2, VE/VCO2) ofrece indicadores no invasivos confiables para detectar el UV. El presente estudio busca identificar el umbral ventilatorio en deportistas de modalidades subacuáticas mediante un protocolo incremental en cicloergómetro.

Métodos (máx. 150 palabras)

Participaron 18 deportistas de deportes subacuáticos de forma voluntaria: 12 mujeres (8 de velocidad y 4 de fondo) y 6 hombres (modalidad de velocidad), todos con condición física óptima y experiencia competitiva. Se realizó una prueba de esfuerzo incremental en cicloergómetro sin tiempo límite. El protocolo comenzó con un periodo de calentamiento de 5 minutos a 50W, seguido de incrementos de 25W cada 60 segundos hasta el agotamiento voluntario del participante.

El análisis estadístico incluyó: (1) prueba de Wilcoxon de una muestra contra cero por etapa, para determinar si la mediana de los deltas difería significativamente de la ausencia de cambio; (2) prueba de tendencia de Jonckheere-Terpstra para detectar tendencia ordenada entre etapas; y (3) análisis de suma acumulada (CUSUM) de medianas para visualizar la acumulación direccional. Se aplicó corrección de Bonferroni donde correspondió. Dado que el protocolo no tenía duración fija, el número de participantes por etapa disminuyó progresivamente (n = 6–14 según etapa y grupo).

Resultados (máx. 250 palabras)

El análisis descriptivo de las variables de intercambio gaseoso mostró diferencias progresivas claras entre las etapas del protocolo incremental en ambos sexos. El VO2 y el VCO2, normalizados por número de participantes, presentaron medianas crecientes etapa a etapa, con una tendencia más pronunciada en las etapas finales, consistente con el aumento de la demanda metabólica al incrementar la carga de trabajo.

En el grupo femenino, la FetO2 mostró una tendencia decreciente conforme avanzaban las etapas, reflejando una mayor extracción de oxígeno a cargas progresivas. En sentido opuesto, la FetCO2 aumentó progresivamente, indicando mayor producción y eliminación de dióxido de carbono. Estas variaciones son consistentes con los cambios esperados previos y durante el umbral ventilatorio. El VO2/kg y el O2 espirado por participante siguieron patrones similares de incremento sostenido.

Los boxplots evidenciaron una mayor dispersión en las etapas finales del protocolo, lo cual es atribuible a la reducción del número de participantes que alcanzaron dichas etapas. Los valores atípicos observados en algunas etapas intermedias sugieren variabilidad interindividual en la respuesta metabólica. En el grupo masculino, el VO2 y VCO2 mostraron patrones semejantes al grupo femenino,

aunque con valores absolutos mayores, lo que es coherente con las diferencias de masa corporal y capacidad aeróbica entre sexos. La convergencia de indicadores como FetO2 decreciente, FetCO2 creciente y el punto de no linearidad del VE/VO2 permitió delimitar la zona correspondiente al umbral ventilatorio en la mayoría de los participantes evaluados, ubicándose típicamente entre las etapas intermedias del protocolo.

Conclusiones y recomendaciones (máx. 150 palabras)

Los resultados indican que el protocolo incremental en cicloergómetro permite identificar señales del umbral ventilatorio en deportistas de deportes subacuáticos mediante el análisis estadístico de las deltas de intercambio gaseoso. La ausencia de significancia en la prueba de Jonckheere-Terpstra refleja la naturaleza variable de los deltas respiración a respiración, que no siguen un gradiente monotónico, sino que oscilan alrededor de cero con picos de cambio en etapas específicas.

La prueba de Wilcoxon por etapa demostró ser la herramienta más sensible para este tipo de datos, identificando etapas puntuales con cambios consistentes y significativos. En el grupo femenino de velocidad, la etapa 5 emerge como el punto más probable del umbral ventilatorio, respaldado por señales simultáneas en VE/VO2 y FeO2. En el grupo masculino, las señales se concentran en las etapas 5 y 6, sugiriendo una mayor tolerancia aeróbica. El análisis CUSUM complementa estas conclusiones mostrando la acumulación direccional sostenida de las variables ventilatorias clave a lo largo del protocolo.

Se recomienda replicar este análisis con valores absolutos de VO2 y VE/VO2 para confirmar la localización exacta del umbral, y ampliar el tamaño muestral, especialmente en el grupo masculino y la modalidad de fondo femenino. Futuros estudios deberían explorar la relación entre el umbral ventilatorio aquí estimado y el rendimiento específico en competencia de deportes subacuáticos.

Bibliografía (máx. 6 referencias)

1. Almeida, T., Filho, D., Espada, M., Reis, J., Sancassani, A., Massini, D., Santos, F., & Alves, F. (2021). Physiological Responses During High-Intensity Interval Training in Young Swimmers. *Frontiers in Physiology, 12*. https://doi.org/10.3389/fphys.2021.662029.
2. Bhattacharjee, S., Das, M., & Chakraborty, D. (2025). A Comparative Study Of Cardiopulmonary Efficiency Between Male Swimmers And Sedentary Subjects- A Cross-Sectional Study. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*. https://doi.org/10.9790/0853-2406035155
3. Bruzzese, M., Bazán, N., Echandía, N., & García, G. (2023). Evaluation of maximal oxygen uptake pre- and post-COVID-19 in elite footballers in Argentina. *Archivos de Medicina del Deporte*. https://doi.org/10.18176/archmeddeporte.00138.
4. De Barros Souza, F., Ferreira, R., Fernandes, W., Ribeiro, W., & Lazo-Osório, R. (2018). COMPARISON

OF AEROBIC POWER AND
CAPACITY BETWEEN ATHLETES
FROM DIFFERENT SPORTS.
Revista Brasileira de Medicina do Esporte.
https://doi.org/10.1590/1517-869220182406101651.