



Junta de Andalucía  
Consejería de Educación y Deporte

# Revista Andaluza de Medicina del Deporte

<https://ws072.juntadeandalucia.es/ojs>



Original

## Relación del Special Wrestling Fitness Test con el rendimiento aeróbico



T. Herrera-Valenzuela<sup>a,b</sup>, D. Cuadra<sup>b</sup>, P. Valdés-Badilla<sup>c,d</sup>, C. Cofre-Bolados<sup>b</sup>, C. Pardo-Tamayo<sup>a</sup>, A. Ojeda-Aravena<sup>e,f</sup>, E. Franchini<sup>g,\*</sup>

<sup>a</sup> Escuela de Ciencias del Deporte. Facultad de Salud. Universidad Santo Tomás. Chile.

<sup>b</sup> Escuela de Ciencias de la Actividad Física, el Deporte y la Salud. Universidad de Santiago de Chile. Chile.

<sup>c</sup> Departamento de Ciencias de la Actividad Física. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad Católica del Maule. Talca, Chile.

<sup>d</sup> Carrera de Entrenador Deportivo. Escuela de Educación. Universidad Viña del Mar, Chile.

<sup>e</sup> Departamento de Ciencias de la Actividad Física. Universidad de Los Lagos. Puerto Montt. Chile.

<sup>f</sup> Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Castilla-La Mancha, España.

<sup>g</sup> Grupo de Estudos e Pesquisas em Lutas, Artes Marciais e Modalidades de Combate. Departamento de Esporte. Escola de Educação Física e Esporte. Universidade de São Paulo. Brasil.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO: Recibido el 17 de julio de 2020, aceptado el 9 de septiembre de 2020, online el 14 de septiembre de 2020

### RESUMEN

**Objetivo:** Este estudio investigó la relación de variables fisiológicas aeróbicas durante el Special Wrestling Test Fitness con las variables fisiológicas medidas durante una prueba incremental en carrera.

**Métodos:** Ocho atletas cadetes y junior (hombres: 2; mujeres: 6) de lucha olímpica estilo libre realizaron el Special Wrestling Fitness Test determinando el número de derribos, el índice de la prueba y los valores picos de consumo de oxígeno, frecuencia cardíaca, cociente respiratorio y pulso de oxígeno. Adicionalmente los atletas realizaron una prueba incremental en tapiz rodante para determinar los valores picos de consumo de oxígeno, frecuencia cardíaca, cociente respiratorio y pulso de oxígeno. Para establecer la relación entre variables fue utilizada la prueba de Pearson ( $p < 0.05$ ).

**Resultados:** Fue encontrada una correlación positiva entre la frecuencia cardíaca final durante el Special Wrestling Fitness Test y la frecuencia cardíaca pico durante la prueba incremental ( $r = 0.90$ ;  $P = 0.002$ ;  $IC95\% = 0.54-0.98$ ), entre la frecuencia cardíaca durante el Special Wrestling Fitness Test y la frecuencia cardíaca pico durante la prueba incremental ( $r = 0.81$ ;  $P = 0.002$ ;  $IC95\% = 0.53-0.98$ ), y entre consumo de oxígeno pico durante el Special Wrestling Fitness Test y el consumo de oxígeno pico durante la prueba incremental ( $r = 0.93$ ;  $P = 0.001$ ;  $IC95\% = 0.67-0.99$ ).

**Conclusiones:** Variables fisiológicas durante el Special Wrestling Fitness Test se relacionan con la respuesta fisiológica durante una prueba incremental medida de forma directa. Por lo tanto, los entrenadores podrían aplicar el Special Wrestling Fitness Test para monitorear las modificaciones en el rendimiento aeróbico producto del entrenamiento.

**Palabras clave:** Deportes de combate; Prueba; Evaluación; Ejercicio intermitente de alta intensidad.

## Relationship of the Special Wrestling Fitness Test with Aerobic Performance

### ABSTRACT

**Objective:** This study investigated the relationship of aerobic physiological variables of the Special Wrestling Fitness Test with the physiological variables measured in an incremental running test.

**Methods:** Eight cadet and junior athletes (male: 2; female: 6) of Olympic freestyle wrestling carried out the Special Wrestling Fitness Test, determining the number of throws, the test index and the peak oxygen consumption, heart rate, respiratory quotient and oxygen pulse. Additionally, the athletes performed a treadmill incremental test to determine the peak oxygen consumption, heart rate, respiratory quotient and oxygen pulse. Pearson's correlation coefficient ( $p < 0.05$ ) was used to establish the relationship between variables.

**Results:** A positive correlation was found between the final heart rate in the Special Wrestling Fitness Test and heart rate peak during the incremental test ( $r = 0.90$ ;  $P = 0.002$ ;  $95\%CI = 0.54-0.98$ ), between heart rate during the Special Wrestling Fitness Test and heart rate peak during the incremental test ( $r = 0.81$ ;  $P = 0.002$ ;  $95\%CI = 0.53-0.98$ ), and between oxygen consumption peak during the Special Wrestling Fitness Test and oxygen consumption peak during the incremental test ( $r = 0.93$ ;  $P = 0.001$ ;  $95\%IC = 0.67-0.99$ ).

**Conclusions:** Physiological variables during the Special Wrestling Fitness Test are related to physiological response during an incremental test. Therefore, trainers could apply the Special Wrestling Fitness Test to monitor changes in aerobic performance as a result of training.

**Keywords:** Combat sports; Test; Evaluation; High-intensity intermittent exercise.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [efranchini@usp.br](mailto:efranchini@usp.br) (E. Franchini).

<https://doi.org/10.33155/j.ramd.2020.09.003>

© 2021 Consejería de Educación y Deporte de la Junta de Andalucía. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

## Relação do Special Wrestling Fitness Test com o rendimento aeróbio

### RESUMO

**Objetivo:** Este estudo investigou a relação entre variáveis fisiológicas aeróbicas durante o Special Wrestling Test Fitness com variáveis fisiológicas mensuradas durante um teste incremental de corrida.

**Métodos:** Oito atletas juvenis e juniores (masculino: 2; feminino: 6) de luta olímpica estilo livre realizaram o Special Wrestling Fitness Test determinando o número de projeções, o índice do teste e os valores de pico do consumo de oxigênio, frequência cardíaca, quociente respiratório e pulso de oxigênio. Adicionalmente, os atletas realizaram um teste incremental em esteira rolante para determinar os valores de pico do consumo de oxigênio, frequência cardíaca, quociente respiratório e pulso de oxigênio. Para estabelecer a relação entre variáveis foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson ( $p < 0.05$ ).

**Resultados:** Foi encontrada correlação positiva entre a frequência cardíaca final no Special Wrestling Fitness Test e a frequência cardíaca pico durante o teste incremental ( $r = 0.90$ ;  $P = 0.002$ ;  $IC95\% = 0.54-0.98$ ), entre a frequência cardíaca durante o Special Wrestling Fitness Test e a frequência cardíaca pico durante o teste incremental ( $r = 0.81$ ;  $P = 0.002$ ;  $IC95\% = 0.53-0.98$ ), e entre pico do consumo de oxigênio durante o Special Wrestling Fitness Test e o pico do consumo de oxigênio durante o teste incremental ( $r = 0.93$ ;  $P = 0.001$ ;  $IC95\% = 0.67-0.99$ ).

**Conclusões:** As variáveis fisiológicas durante o Special Wrestling Fitness Test se relacionam com as respostas fisiológicas ao teste incremental. Portanto, treinadores poderiam aplicar o Special Wrestling Fitness Test para monitorar as modificações no desempenho aeróbio em resposta ao treinamento.

**Palavras-chave:** Esportes de combate; Teste; Avaliação; Exercício intermitente de alta intensidade.

### Introducción

La Lucha Olímpica está compuesta por dos estilos, Grecorromana (GR) y Estilo libre o *Freestyle* (FS), se caracteriza por ser un deporte intermitente de alta intensidad<sup>1</sup> que es mantenida por las vías aeróbicas y anaeróbicas<sup>2</sup>. Por tanto, los atletas tienen que desarrollar esas capacidades para desempeñarse bien en la competencia<sup>3</sup>. Mientras que el rendimiento anaeróbico permite realizar ejecuciones técnicas de alta intensidad, que son las acciones que resultan en puntuaciones, el rendimiento aeróbico está involucrado en la recuperación durante el combate y la competencia<sup>4</sup>. Comúnmente estas variables son medidas a través de evaluaciones generales con movimientos cíclicos que no representan las características del deporte<sup>2</sup>, aunque existan pruebas específicas para deportes de combate<sup>4</sup>.

Específicamente, el rendimiento aeróbico ha sido ampliamente evaluado en atletas de lucha olímpica a través de protocolos incrementales, de forma directa para determinar el consumo de oxígeno pico del atleta ( $VO_{2pico}$ ), reportándose valores que oscilan desde 37 a 67 ml/kg/min y 39 a 52 ml/kg/min para hombres y mujeres, respectivamente<sup>2</sup>. Sin embargo, las pruebas directas requieren equipamiento costoso que debe ser utilizado por profesionales capacitados, y que muchas veces es difícil de adquirir para los entrenadores, mientras que las pruebas de campo específicas en los deportes de combates presentan ventajas prácticas para los entrenadores, permitiendo la identificación de fortalezas y debilidades para ser usadas con fines de entrenamiento<sup>4</sup>.

Una prueba de campo ampliamente utilizada con atletas de judo es el Special Judo Fitness Test (SJFT)<sup>5</sup>, con la cual se han reportado diferencias entre atletas de diferente nivel competitivo<sup>6</sup>, y su relación con el rendimiento aeróbico y anaeróbico<sup>7</sup>. Debido a las características comunes entre lucha olímpica y judo, el SJFT recientemente ha sido adaptado a lucha olímpica con el nombre de Special Wrestling Fitness Test (SWFT)<sup>8-10</sup>, reportándose su relación con el rendimiento aeróbico medido de forma indirecta<sup>9,10</sup>.

Las características físicas y fisiológicas de los atletas sufren modificaciones con la edad, específicamente en el SJFT se han reportado diferencias entre atletas de distintas edades<sup>11</sup>, por lo tanto, conocer el perfil físico y fisiológico de luchadores jóvenes puede ser utilizado para la identificación y desarrollo de atletas jóvenes, así como para individualizar las fortalezas y debilidades de los atletas<sup>3</sup>.

Hasta donde sabemos solamente existen cuatro investigaciones que han caracterizado el SWFT, describiendo el número de derribos realizados, la frecuencia cardíaca<sup>8-10,12</sup> y valores de

lactato<sup>8</sup>. Sin embargo, debido a la dificultad operativa de las mediciones, otras variables fisiológicas como el consumo de oxígeno se desconocen, y la medida del consumo de oxígeno puede contribuir para la comprensión de la demanda oxidativa de esta prueba. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es caracterizar la respuesta fisiológica aeróbica del SWFT, y en segundo lugar relacionar variables fisiológicas aeróbicas del SWFT con las variables fisiológicas medidas en una prueba incremental en carrera.

### Método

#### Participantes

Una muestra de ocho luchadores, distribuidos en dos hombres estilo libre (*Freestyle*) (edad:  $16.0 \pm 1.4$  años; estatura:  $1.71 \pm 0.01$  m; masa corporal:  $69.5 \pm 14.9$  kg; experiencia:  $4.5 \pm 0.7$  años) y seis mujeres (*Women's Wrestling*) (edad:  $13.7 \pm 0.8$  años; estatura:  $1.61 \pm 0.04$  m; masa corporal:  $59.7 \pm 2.9$  kg; experiencia:  $2.8 \pm 0.8$  años), pertenecientes a las selecciones chilenas categoría cadete y junior fue evaluada.

Los criterios de inclusión fueron: a) al menos dos años de experiencia en lucha olímpica; b) entrenar al menos cinco veces por semana; c) encontrarse en un período competitivo; d) tener al menos dos meses de entrenamiento ininterrumpido. Mientras que los criterios de exclusión fueron: a) tener una lesión o trastorno físico que los inhabilitaría de la práctica deportiva; b) encontrarse consumiendo algún suplemento nutricional o algún medicamento que modifique el rendimiento; c) encontrarse en proceso de pérdida de peso corporal.

Todos los participantes fueron informados verbalmente y por escrito sobre el propósito, los métodos y los medios del estudio. Los padres de los participantes firmaron un consentimiento que autoriza el uso de la información con fines científicos, mientras que a los atletas también se les solicitó firmar un asentimiento. El protocolo de investigación fue revisado y aprobado por el Comité de Ética Científica de la Universidad Santo Tomás de Chile y se desarrolló siguiendo la Declaración de Helsinki.

#### Procedimientos

Las medidas se llevaron a cabo en el Centro de Entrenamiento Olímpico de Chile, durante enero de 2019. Para la ejecución de cada prueba, los participantes utilizaron un analizador de gases portátil CORTEX Metamax® 3B (Cortex Biophysik GmbH Leipzig, Alemania), con previa calibración para mezcla de gases, presión barométrica y flujo de aire, y un dispositivo para monitorear el ritmo cardíaco Polar (modelo H10, Bluetooth, Finlandia).

Los participantes se presentaron en el laboratorio durante dos sesiones no consecutivas, separadas por 72 h, realizaron la medición del SWFT y una prueba incremental con carrera. Los participantes llegaron al laboratorio a las 8:00 a.m. Antes de cada medición a los atletas se les pidió abstenerse de hacer ejercicio más allá de lo requerido para el estudio y mantener su dieta normalmente.

### Special Wrestling Fitness Test

Antes de la prueba, los participantes completaron un calentamiento de 20 minutos, que incluyó ejercicios de lucha generales y específicos que los atletas realizan normalmente durante los entrenamientos. Para evitar cualquier efecto de aprendizaje que pudiera explicar la mejora de las acciones con el tiempo, los participantes se familiarizaron con cada prueba y el material antes de cada evaluación. La prueba se realizó en una colchoneta de lucha (Dollamur FlexiRoll, Texas, USA) aprobada por *United World Wrestling* para competiciones internacionales, con el atleta lanzando a otros dos luchadores (que estaban separados 6 m uno del otro) tantas veces como sea posible en tres series de 15s, 30s y 30s respectivamente, con 10s de descanso entre cada serie<sup>8-10,12</sup> (Figura 1). Los luchadores utilizaron una técnica de lanzamiento de bombero. Este procedimiento tuvo como objetivo determinar los valores picos de consumo de oxígeno ( $VO_{2\text{pico}}$ ), frecuencia cardíaca ( $FC_{\text{final}}$ ), cociente respiratorio ( $VCO_2/VO_2$ ) y el pulso de oxígeno ( $VO_2/FC$ ). Adicionalmente, el  $SWFT_{\text{índice}}$  fue calculado utilizando la siguiente ecuación:

$$SWFT_{\text{índice}} = \frac{FC_{\text{final}} + FC_{1\text{min}}}{\text{Derribos}}$$

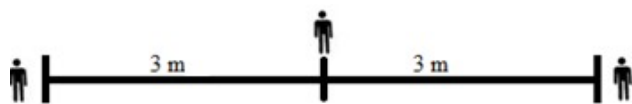


Figura 1. Special Wrestling Fitness Test.

### Prueba de velocidad incremental

La prueba incremental comenzó directamente a 6.4 km/h, y la velocidad aumentó 1.6 km/h (1 milla/h) cada minuto y finalizó con el agotamiento voluntario del participante. A lo largo de la prueba la inclinación de la cinta de correr se mantuvo al 1%. La prueba fue considerada máxima cuando los participantes cumplieron con dos de los siguientes criterios: 1)  $FC > 95\%$  de la  $FC$  máxima teórica; 2)  $VCO_2/VO_2 > 1.1$ ; 3) percepción subjetiva del esfuerzo de 19 a 20 (RPE 6-20); 4) meseta de  $VO_2$ . Este procedimiento tuvo como objetivo determinar los valores picos de  $VO_2$ ,  $FC$ ,  $VCO_2/VO_2$  y  $VO_2/FC$ <sup>13</sup>. Todos los atletas contaban con un certificado de salud emitido por un médico que autorizó la participación en pruebas de esfuerzo máximas.

### Análisis Estadístico

El programa estadístico SPSS® versión 26.0, fue utilizado para el análisis. Las variables superaron la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. La media, desviación estándar, percentiles 25 y 75, e intervalo de confianza 95% fueron calculados para todas las variables. Para establecer la relación entre variables fue utilizada la prueba de Pearson para variables paramétricas. Para todos los casos fue establecido un valor de significancia de  $p < 0.05$ .

### Resultados

La Tabla 1 presenta la respuesta fisiológica durante la prueba incremental ( $FC_{\text{pico}}$ ,  $VO_2/FC$ ,  $VO_{2\text{pico}}$ ,  $VCO_2/VO_2$ ) y el Special

Wrestling Fitness Test (Derribos,  $FC_{\text{final}}$ ,  $FC_{1\text{min}}$ ,  $FC_{\text{suma}}$ ,  $SWFT_{\text{índice}}$ ,  $VO_2/FC$ ,  $VO_{2\text{pico}}$ ,  $VCO_2/VO_2$ ). La Figura 2 presenta el consumo de oxígeno durante el Special Wrestling Fitness Test y recuperación de un participante del estudio. Mientras que la Figura 3, presenta la correlación entre variables fisiológicas de la prueba incremental y del Special Wrestling Fitness Test (SWFT).

Tabla 1. Respuesta fisiológica durante la prueba incremental y el Special Wrestling Fitness Test en atletas élite de lucha categorías cadete y junior.

Variable	Media ± DE	Percentil 25-75%	95% IC
<b>Prueba incremental</b>			
$FC_{\text{pico}}$ (lpm)	187 ± 10	181-192	179-195
$VO_2/FC$ (ml/lat)	17.13 ± 2.80	15.25-19.25	14.78-19.47
$VO_{2\text{pico}}$ (ml/kg/min)	49.63 ± 7.27	47.50-56.75	47.11-55.64
$VCO_2/VO_2$	1.17 ± 0.05	1.12-1.20	1.12-1.21
<b>Special Wrestling Fitness Test</b>			
Derribos (n)	21 ± 3	19-24	19-23
$FC_{\text{final}}$ (lpm)	183 ± 10	175-195	175-191
$FC_{1\text{min}}$ (lpm)	166 ± 13	158-180	155-177
$FC_{\text{suma}}$	349 ± 22	333-373	330-367
$SWFT_{\text{índice}}$	16.98 ± 2.71	14.83-19.33	14.72-19.25
$VO_2/FC$ (ml/lat)	17.63 ± 3.82	14.25-22.00	14.44-20.81
$VCO_2/VO_2$	1.24 ± 0.07	1.17-1.28	1.18-1.30
$VO_{2\text{pico}}$ (ml/kg/min)	51.38 ± 5.10	41.50-56.00	43.55-55.70

DE: desviación estándar; IC 95%: intervalo de confianza 95%;  $FC_{\text{pico}}$ : frecuencia cardíaca pico;  $VO_2/FC$ : pulso de oxígeno;  $VO_{2\text{pico}}$ : consumo de oxígeno pico;  $VCO_2/VO_2$ : cociente respiratorio;  $FC_{\text{final}}$ : frecuencia cardíaca al finalizar la prueba;  $FC_{1\text{min}}$ : frecuencia cardíaca después de 1 minuto de recuperación;  $FC_{\text{suma}}$ : sumatoria de  $FC_{\text{final}}$  y  $FC_{1\text{min}}$ ;  $SWFT_{\text{índice}}$ : índice del Special Wrestling Fitness Test; ml/kg/min: mililitros de oxígeno en cada kilogramo de peso corporal y en cada minuto; ml/lat: mililitros de oxígeno en cada latido cardíaco; lpm: latidos por cada minuto; n: número.

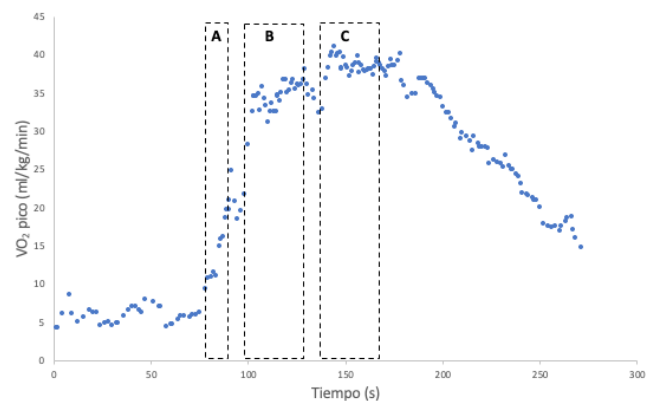
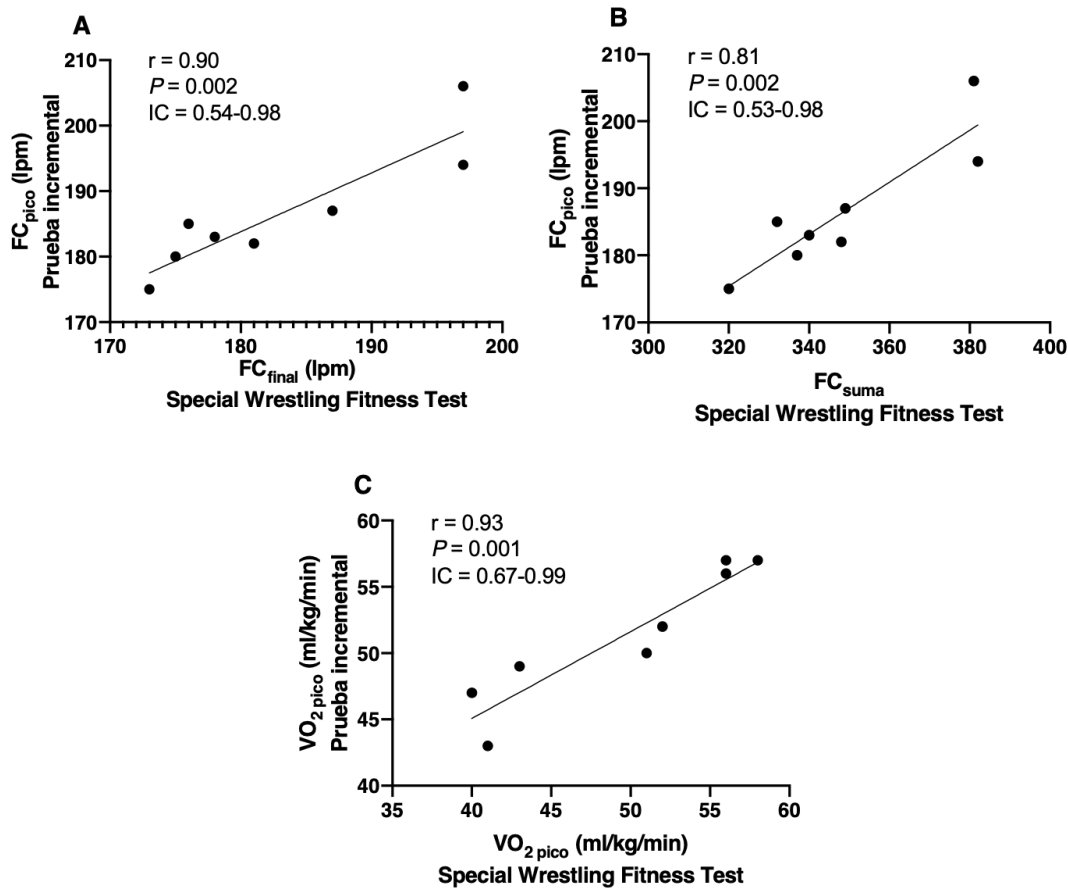


Figura 2. Consumo de oxígeno durante el Special Wrestling Fitness Test y recuperación. Se presentan los datos de cada respiración en un participante. Los rectángulos discontinuos representan las series A, B y C.

### Discusión

El objetivo de esta investigación fue caracterizar la respuesta fisiológica aeróbica del SWFT, y en segundo lugar relacionar variables fisiológicas aeróbicas del SWFT con las variables fisiológicas medidas en una prueba incremental en carrera. El principal hallazgo de estudio fue la relación existente entre variables fisiológicas durante el SWFT y una prueba incremental medida de forma directa.

Nuestros resultados concuerdan con un estudio realizado con atletas pertenecientes al equipo nacional de España en categoría cadete y junior quienes alcanzaron  $22 \pm 2$  derribos, una  $FC_{\text{suma}}$  de 353 y un  $SWFT_{\text{índice}}$  de  $16.4 \pm 1.3^2$ , encontrando una relación entre el  $SWFT_{\text{índice}}$  con el rendimiento aeróbico medido de forma indirecta ( $r = -0.470$ ) y con el rendimiento anaeróbico medido a través del test de Wingate ( $r = -0.396$ ), así mismo, concuerda con un estudio previo realizado con atletas del equipo nacional de Chile categoría cadete y junior, donde se reportaron  $23 \pm 4$  derribos, una  $FC_{\text{suma}}$  de 350 y un  $SWFT_{\text{índice}}$  de  $15.8 \pm 2.8^{10}$ ,



**Figura 3.** Correlación entre variables fisiológicas de la prueba incremental y del Special Wrestling Fitness Test en atletas elite de lucha categorías cadete y junior. Panel A: correlación entre la  $FC_{final}$  durante el Special Wrestling Fitness Test y  $FC_{pico}$  durante la prueba incremental; Panel B: correlación entre la  $FC_{suma}$  durante el Special Wrestling Fitness Test y  $FC_{pico}$  durante la prueba incremental; Panel C: correlación entre  $VO_{2pico}$  durante el Special Wrestling Fitness Test y  $VO_{2pico}$  durante la prueba incremental; r: r de Pearson; P: valor de significancia; IC: intervalo de confianza 95%.

encontrando una relación entre el  $SWFT_{indice}$  con el rendimiento aeróbico medido indirectamente ( $r = -0.772$ ). Mientras que atletas de lucha olímpica de Irán categoría senior ejecutaron  $29 \pm 2$  derribos, con una  $FC_{suma}$  de 332 y un  $SWFT_{indice}$  de  $12.1 \pm 0.7^8$ . Las diferencias con atletas categoría senior, probablemente se deban a adaptaciones específicas generadas por los años de entrenamiento, ya que los atletas iraníes tenían una experiencia de 6 años de entrenamiento. Adicionalmente, en el SJFT se han reportado diferencias entre atletas de distintas edades<sup>11</sup>, por otro lado, el grupo de atletas senior consistía solamente en atletas hombres, mientras que en el presente estudio la muestra contempló a hombres y mujeres, y existe evidencia de un mayor rendimiento en hombres en comparación con mujeres en el SJFT<sup>14,15</sup>. Sin embargo, un estudio con mujeres pertenecientes al equipo de lucha de Turquía, categoría senior<sup>12</sup>, reportó  $24.1 \pm 2.1$  derribos, una  $FC_{suma}$  de 288 y un  $SWFT_{indice}$  de  $12.1 \pm 1.3$ , valores superiores a los reportados en esta investigación, lo cual puede estar relacionado con el elevado nivel competitivo de las atletas turcas que participaron en el estudio, dentro de las cuales existían medallistas del campeonato de lucha de Europa, el campeonato del Mundo y los Juegos Olímpicos.

Al igual que en un estudio anterior que utilizó el SJFT<sup>16</sup>, en el presente estudio el rendimiento aeróbico fue medido de manera directa, método considerado *gold standar*, por lo tanto, aunque no existe una fórmula para estimar en  $VO_{2pico}$  a través del SWFT, existe una relación positiva entre el  $VO_{2pico}$  durante el SWFT y el  $VO_{2pico}$

alcanzado en la prueba incremental. En este sentido nuestros resultados difieren con estudios previos<sup>9,10</sup> que reportaron una relación del rendimiento aeróbico medido indirectamente, con el número de derribos y el  $SWFT_{indice}$ , pero no con la  $FC_{suma}$ , por lo tanto, es probable que las diferencias se deban a la pequeña muestra del presente estudio.

Es importante que futuros estudios investiguen si el entrenamiento aeróbico y el incremento en el  $VO_{2pico}$  influyen positivamente el desempeño en el SWFT. Una investigación con judo<sup>17</sup> ha indicado que el entrenamiento aeróbico ha afectado positivamente el índice en el SJFT.

Un hallazgo importante del presente estudio fue que el  $VO_{2pico}$  alcanzado en el SWFT presenta una correlación positiva con el  $VO_{2pico}$  alcanzado durante la prueba incremental, hecho que sumado a la correlación existente de la  $FC_{suma}$  y la  $FC_{final}$  durante el SWFT con la  $FC_{pico}$  durante la prueba incremental sugiere que probablemente la demanda del SWFT exige que se alcance el  $VO_{2pico}$  y que atletas con mejores adaptaciones aeróbicas son capaces de recuperar más rápidamente en los intervalos del SWFT debido a la resíntesis de los depósitos de fosfocreatina a través del metabolismo aeróbico<sup>18</sup>. Adicionalmente es posible que las características específicas del SWFT generen un incentivo motivacional en los atletas para realizar un esfuerzo máximo.

Una limitación del SWFT es que el atleta debe correr seis metros para ejecutar una proyección, pero, la exigencia de aceleraciones múltiples puede ser un factor que discrimina los atletas con más

potencia muscular, algo muy importante en las técnicas de proyecciones en judo y lucha. Otra debilidad, es que la prueba no considera la distancia recorrida por el atleta, y dos atletas que ejecutan el mismo número de derribos pueden tener una diferencia de 6 metros recorridos en la prueba. Por otro lado, el SWFT es una prueba que puede ser realizada en el colchón de entrenamiento y que los entrenadores pueden aplicar con facilidad para controlar modificaciones en el rendimiento aeróbico de sus atletas.

Los entrenadores pueden utilizar la frecuencia cardíaca durante una prueba específica de campo como el SWFT para monitorear la evolución del rendimiento aeróbico cuando no sea posible acceder equipamiento sofisticado y costoso que permita medir el VO<sub>2</sub> de manera directa durante la prueba.

En conclusión, variables fisiológicas durante el SWFT se relacionan con la respuesta fisiológica durante una prueba incremental medida de forma directa. Por lo tanto, los entrenadores podrían aplicar el SWFT para monitorear las modificaciones en el rendimiento aeróbico producto del entrenamiento. Sin embargo, la presente investigación contó con un número reducido de participantes, hecho que hace interpretar con cautela sus hallazgos.

**Autoría.** Todos los autores han contribuido intelectualmente en el desarrollo del trabajo, asumen la responsabilidad de los contenidos y, asimismo, están de acuerdo con la versión definitiva del artículo. **Financiación.** Los autores declaran no haber recibido financiación. **Agradecimientos.** Federación Deportiva Nacional de Lucha Olímpica de Chile (FEDENALOC). **Origen y revisión.** No se ha realizado por encargo, la revisión ha sido externa y por pares. **Responsabilidades éticas.** Protección de personas y animales: Los autores declaran que los procedimientos seguidos están conforme a las normas éticas de la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki. Confidencialidad: Los autores declaran que han seguido los protocolos establecidos por sus respectivos centros para acceder a los datos de las historias clínicas para poder realizar este tipo de publicación con el objeto de realizar una investigación/divulgación para la comunidad. Privacidad: Los autores declaran que no aparecen datos de los pacientes en este artículo.

## Bibliografía

- Ohya T, Takashima W, Hagiwara M, Oriishi M, Hoshikawa M, Nishiguchi S, et al. Physical Fitness Profile and Differences Between Light, Middle, and Heavy Weight-Class Groups of Japanese Elite Male Wrestlers. *Int J Wrestl Sci.* 2015;5(1):42-6.
- Chaabene H, Negra Y, Bouguezzi R, Mkaouer B, Franchini E, Julio U, et al. Physical and Physiological Attributes of Wrestlers: An Update. *J Strength Cond Res.* 2017;31(5):1411-42.
- Demirkan E, Koz M, Kutlu M, Favre M. Comparison of Physical and Physiological Profiles in Elite and Amateur Young Wrestlers. *J Strength Cond Res.* 2015;29(7):1876-83.
- Chaabene H, Negra Y, Bouguezzi R, Capranica L, Franchini E, Prieske O, et al. Tests for the Assessment of Sport-Specific Performance in Olympic Combat Sports: A Systematic Review With Practical Recommendations. *Front Physiol.* 2018;9: 386.
- Sterkowicz-Przybycień K, Fukuda DH, Franchini E. Meta-Analysis to Determine Normative Values for the Special Judo Fitness Test in Male Athletes: 20+ Years of Sport-Specific Data and the Lasting Legacy of Stanisław Sterkowicz. *Sport (Basel, Switzerland).* 2
- Franchini E, Nunes AV, Moraes JM, Del Vecchio FB. Physical fitness and anthropometrical profile of the Brazilian male judo team. *J Physiol Anthropol.* 2007;26(2):59-67.
- Farzaneh Hesari A, Mirzaei B, Mahdavi Ortakand S, Rabienejad A, Nikolaïdis PT. Relación entre potencia aeróbica y anaeróbica y el Special Judo Fitness Test (SJFT) en judocas masculinos iraníes de élite. *Apunts Med Esport.* 2014;49(181):25-9.
- Karimi M. Validity of Special Judo Fitness Test in Iranian Male Wrestlers. *Int J Wrestl Sci.* 2016;6(1):34-8.
- Martínez-Abellán A, Rabadán Iniesta JC. Special Wrestling Fitness Test: una prueba específica de lucha olímpica aplicada a luchadores jóvenes. *Sport TK.* 2016;5(1):27-33.
- Venegas-Cárdenas D, Caibul-Díaz R, Mons V, Valdés-Badilla P, Pichon A, Cuadra D, et al. Physical and physiological profile in youth elite Chilean wrestlers. *Arch Budo.* 2019;15:249-57.
- Agostinho MF, Olivio Junior JA, Stankovic N, Escobar-Molina R, Franchini E. Comparison of special judo fitness test and dynamic and isometric judo chin-up tests' performance and classificatory tables' development for cadet and junior athletes. *J Exerc Rehabil.* 2018;14(2):244-52.
- İşık Ö, Doğan İ, Cicioğlu Hİ, Yıldırım İ. A new approach to Special Judo Fitness Test index: Relative index. *J Hum Sci.* 2017;14(4):4219-25.
- Casajús JA, Piedrafita E, Aragonés MT. Criterios de maximalidad en pruebas de esfuerzo. *Rev Int Med Cienc Act Físic Deporte.* 2009;9(35):217-31.
- Franchini E, Del Vecchio FB, Sterkowicz S. A special judo fitness test classificatory table. *Arch Budo.* 2009;5:127-9.
- Sterkowicz-Przybycień KL, Fukuda DH. Establishing Normative Data for the Special Judo Fitness Test in Female Athletes Using Systematic Review and Meta-Analysis. *J Strength Cond Res.* 2014;28(12):3585-93.
- Franchini E, Sterkowicz S, Szmatlan-Gabrys U, Gabrys T, Garnys M. Energy system contributions to the special judo fitness test. *Int J Sports Physiol Perform.* 2011;6(3):334-43.
- Bonato M, Rampichini S, Ferrara M, Benedini S, Sbriccoli P, Merati G, et al. Aerobic training program for the enhancements of HR and VO<sub>2</sub> off-kinetics in elite judo athletes. *J Sports Med Phys Fitness.* 2015;55(11):1277-84.
- Franchini E. High-Intensity Interval Training Prescription for Combat-Sport Athletes. *Int J Sports Physiol Perform.* 2020;15(6):767-76.