

Evaluación de la potencia, capacidad anaeróbica e índice de fatiga en jugadoras de fútbol sala, categoría mayores, antes y después del período preparatorio

Héctor Andrés Rojas Guevara⁶

Resumen

Este estudio tiene por finalidad evaluar la potencia máxima (Pmax), potencia media (Pmed), potencia mínima (Pmin), potencia máxima relativa (PRel) y el índice de fatiga (IF) en jugadoras de fútbol sala antes y después del período de preparación para el III Campeonato Suramericano de Fútbol Sala Femenino en la ciudad de Campinas, (Brasil) en el año 2009; para la evaluación se utilizó el test de RAST (Runing Anaerobic Sprint Test, de la Universidad de Wolverhampton Reino Unido y Harman, 1995). Se realizó una evaluación inicial (PRE) y otra al final (POST) del período preparatorio con una duración de tres semanas, con 10 sesiones de entrenamiento por semana, combinando entrenamiento de fútbol sala anaeróbico con específico; los resultados indican que los cinco componentes evaluados mostraron un porcentaje de mejora de 11,76% en potencia máxima (Pmax), 26,09% en potencia media (Pmed), 47,60% en potencia mínima (Pmin), 11,87% en potencia máxima relativa (PRel) y -32,96% en el índice de fatiga (IF). Se realizó un análisis de medias con la prueba “t” de Student, los resultados indican existencia de diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) entre las medias PRE Y POS en los cinco parámetros evaluados, Pmax ($408 \pm 43,11$ vs. $456 \pm 38,52$), Pmed ($299 \pm 38,28$ vs. $377 \pm 36,20$), Pmin ($208 \pm 38,53$ vs. $307 \pm 37,67$), PRel ($7,16 \pm 0,9$ vs. $8,01 \pm 0,8$) e IF ($48,60 \pm 9,03$ vs. $32,58 \pm 6,87$).

Palabras clave: potencia máxima, fútbol sala, RAST, sistema anaeróbico.

Introducción

Los sprints de alta intensidad y corta duración con breves pausas de recuperación son comunes en casi todos los deportes de equipo, por lo tanto, la habilidad de

⁶ Magíster en Educación con énfasis en Pedagogía del Entrenamiento Deportivo. Docente de Educación Física de la Secretaría de Educación Municipal Cali. Preparador físico de Selección Valle (2007 a la fecha) y Colombia (2009 a la fecha) de fútbol de salón femenino. Cali, Colombia.
sportusalud@hotmail.com

recuperarse y generar una elevada potencia en el siguiente sprint es un requerimiento físico para los atletas de este tipo de disciplinas. A esta capacidad se le ha llamado (RSA), habilidad para repetir sprint (Bishop, 2007); (Barbero, Méndez & Bishop, 2006); (Barbero & Barbero, 2003).

El fútbol sala es un deporte de conjunto de carácter acíclico donde las acciones de juego se desarrollan en un espacio reducido y a gran velocidad; al clasificar los tipos de esfuerzos realizados en un partido, encontramos estudios que muestran que esta modalidad se caracteriza por tener un elevado componente anaeróbico, esfuerzos intermitentes y de gran intensidad con breves pausas de recuperación activa o pasiva (Andrín, 2004), (Álvarez, Giménez, Corona & Manonelles, 2002); el jugador de fútbol sala necesita gran potencia y capacidad anaeróbica aláctica y una rápida regeneración de los fosfágenos. Debe tener una buena tolerancia para soportar niveles medio altos de ácido láctico (Álvarez, Giménez, Corona & Manonelles, 2002), lo que exige al jugador de esta disciplina una buena capacidad para repetir sprints (RSA) (Barbero, Méndez & Bishop, 2006). De acuerdo a estas características se sugiere que dentro del entrenamiento de las diferentes capacidades físicas debería prestarse una atención especial al desarrollo del componente anaeróbico en relación con la mejora de la potencia anaeróbica máxima, y de la capacidad anaeróbica que permita repetir múltiples esfuerzos de alta intensidad con mínima disminución del rendimiento, y mejorar la capacidad de recuperación en períodos cortos.

Respecto a la potencia muscular, ésta se entiende como una cualidad física de gran importancia en la mayoría de los Deportes Intermitentes de Alta Intensidad (DIAI) y se expresa por medio de aceleraciones, sprint, saltos, y cambios de dirección (Barbero, Méndez & Bishop, 2006).

Para la evaluación del rendimiento del sistema anaeróbico son varios los test utilizados, uno de ellos es el test de RAST (Running Anaerobic Sprint Test), ya que muestra resultados confiables y sin diferencia significativa al ser validados con los resultados del test de Wingate (Zacharogiannis, Paradisis & Tziortzis, 2004), (Zagatto, Beck & Gobatto, 2009). Este test ofrece información de potencia pico, potencia media, potencia mínima e índice de fatiga. Se han encontrado estudios donde se evaluaron atletas de alto nivel de diferentes disciplinas deportivas en relación con la potencia pico, potencia media anaeróbica e índice de fatiga con diferentes pruebas de campo, tales como el test de Wingate, de Bosco, Margaria, (Garrido & González, 2004), en modalidades como fútbol con el test de RAST (Constantino, Dos Santos & Dos Santos, 2010), (Pellegrinotti et al, 2008), (Sienkiewicz, Rusin & Stupnicki, 2009), en fútbol con el test de Wingate (Yukio,

Neto, Godinho, Soares & De Freitas, 2009), en ciclismo con el test de Wingate (Subiela, Torres, Herrera, Hernández, Alexander & Jimeno, 2007), en baloncesto con el test de Bosco y Wingate (Vaquera, Rodríguez, García, Villa, Ávila & Morante, 2003), (Balcuiñas, Stonkus, Abrantes & Sampaio, 2006) con el test de Bosco y Abalakov en fútbol de salón (Remolina, 2009), pero se encontraron pocos estudios que evaluaron el rendimiento del sistema anaeróbico en atletas femeninas de fútbol sala por medio del test de RAST.

La potencia anaeróbica aláctica ó máxima, es definida como la capacidad de producir energía lo más rápido posible, a través de la vía de los fosfágenos, lo que nos aporta energía sin necesidad de O₂, es decir, permite al atleta realizar un trabajo a gran velocidad en un corto período de tiempo, por lo que en este tipo de esfuerzos interviene principalmente el sistema anaeróbico aláctico o sistema ATP - PC (Barbero & Barbero, 2003), (Álvarez, Giménez, Corona & Manonelles, 2002).

La capacidad anaeróbica tiene relación con la cantidad total de energía que el organismo es capaz de generar por medio de la glucólisis anaeróbica ó sistema glicolítico (Barbero & Barbero, 2003), permitiendo al atleta mantener un trabajo de potencia el mayor tiempo posible; su promedio de duración se da entre 5" hasta los 2', de ahí en adelante el rendimiento se ve afectado posiblemente por la acumulación de desechos metabólicos, producidos a partir de la degradación del glucógeno.

Este estudio pretende evaluar la potencia máxima, potencia media, potencia mínima, potencia máxima relativa y el índice de fatiga antes y después del período de preparación de la Selección Colombia Femenina de Fútbol Sala que participó en el III Suramericano Femenino de Futsal FIFA en la ciudad de Campinas, (Brasil) en el año 2009, con el fin de establecer diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los parámetros evaluados, lo cual sería un indicador de mejora del rendimiento del sistema anaeróbico y así brindar información aprovechable para entrenadores, preparadores físicos y otros profesionales que estén relacionados en el ámbito deportivo.

Metodología

Sujetos

La muestra fue compuesta por 13 jugadoras de fútbol sala que participaron del campeonato nacional femenino y que luego fueron convocadas para formar parte de la Selección Colombia; el criterio de inclusión fue que todas las jugadoras debían ser mayores de 18 años, participar en todo el período de preparación del equipo, y que

ninguna tuviese lesión músculo-esquelética; al final quedaron 11 jugadoras, puesto que dos de ellas se descartaron por lesión antes de finalizar el período preparatorio y no fue posible tomar los datos.

Los valores medios del grupo para la edad, peso y talla fueron 24,2 años \pm 4,56; 57,31 kg \pm 5,06 y 1,63 m \pm 0,03 respectivamente.

Procedimientos

Para la realización del estudio se utilizó el test de RAST (Runing Anaerobic Sprint Test de la Universidad de Wolverhampton, Reino Unido & Harman, 1995), el cual sirve para evaluar el desempeño anaeróbico (metabolismo aláctico y láctico). El protocolo sugiere que antes de realizar el test se debe tomar el peso en kilogramos de cada atleta. Se utilizó una balanza electrónica marca Scaleman FS-060W1. Se explica el procedimiento para la realización del test a las atletas y se inicia un calentamiento corto de 10' incluyendo movilidad articular y trote suave. Posteriormente se realizan 5' de estiramiento y se aplica la prueba de manera individual. Se deben realizar seis sprints de 35 m sobre una pista atlética de tartán con 10" de recuperación entre sprint. Para tomar los tiempos se utilizaron tres cronómetros marca Max Electronics MG506 y planilla de anotación con espacios para el nombre de la atleta, el peso, la talla y subdivisiones para anotar los tiempos de cada sprint. El procedimiento para la toma de los tiempos fue ubicar un auxiliar con cronómetro en cada extremo para controlar los 10" de recuperación entre sprint. Tanto los auxiliares como el evaluador son licenciados en Educación Física con experiencia en el manejo de cronómetros; el evaluador se ubicó aproximadamente en la mitad del recorrido y perpendicularmente a dos metros de la pista, desde donde tomaba los tiempos de cada sprint. Al finalizar el test se realizó una recuperación activa. Con los tiempos de cada sprint se calculan los siguientes datos:

La potencia de cada sprint: $P = \frac{\text{Peso} \times d^2}{t^3}$ donde P = Potencia; d=distancia t=tiempo.

La potencia media (Pmed): $P_{med} = \frac{\sum 6 \text{ potencias}}{6}$

Índice de fatiga (IF): $\%IF = \frac{(P_{mayor} - P_{menor})}{P_{mayor}} \times 100$ donde Pmayor = Potencia mayor, Pmenor = Potencia menor;

La potencia máxima relativa: $P_{Rel} = \frac{P_{max}}{\text{Peso (Kg)}}$ donde PRel = Potencia máxima Relativa, Pmax = Potencia máxima.

Con los cálculos de las seis potencias, se puede determinar:

La potencia máxima: es la mayor de las potencias calculadas y está relacionada con la potencia anaeróbica máxima, es decir, con la capacidad de generar mayor energía en el menor tiempo posible.

La potencia mínima se utiliza para determinar el índice de fatiga.

La potencia promedio es el promedio de las seis potencias calculadas. Está relacionada con la capacidad del individuo de mantener su potencia anaeróbica a través del tiempo.

Índice de fatiga es un indicador del porcentaje de caída del rendimiento anaeróbico, es decir, qué porcentaje de potencia desciende desde el momento en que se alcanza la potencia máxima.

Análisis estadístico

Para el tratamiento de los datos se utilizó el software Statgraphics Plus para Windows versión 5,1 edición profesional. Los datos fueron tratados con estadística descriptiva para todas las variables; adicionalmente se hizo comprobación de normalidad de las diferencias de las muestras con el test de Shapiro & Wilk, y posteriormente para establecer la existencia o no de diferencias significativas entre las medias Pre y Post se realizó un análisis de medias con la prueba “t” de Student para muestras pareadas.

Resultados

La tabla 1 muestra los resultados estadísticos descriptivos para la edad, talla y peso de las atletas.

Tabla 1: Valores medios y desviación estándar para la edad, talla, peso (n=11)

	Edad	Talla	Peso
Media	24,18	1,63	57,31
Desv. estándar	4,56	0,03	5,06
Mínimo	19	1,59	49,2
Máximo	31	1,68	64,5

En la tabla 2 se muestran los resultados medios \pm desviación estándar y porcentaje (%) de mejora Pre y Postperíodo preparatorio para Pmax, Pmin, Pmed, PREL y IF. Todos los parámetros evaluados presentaron una diferencia estadísticamente significativa a un nivel de significancia $p < 0,05$.

Tabla 2: Valores medios \pm desviación estándar, porcentaje (%) de mejora y comparación de medias Pre y Post de las variables evaluadas

	PRE	POST	Mejora (%)	Sig. (bilateral)
Pmax	408 \pm 43,1	456 \pm 38,5	11,76	0,001*
Pmin	208 \pm 38,6	307 \pm 37,6	47,6	0,000*
Pmed	299 \pm 38,2	377 \pm 36,2	26,09	0,000*
Prel	7,16 \pm 0,9	8,01 \pm 0,8	11,87	0,002*
% IF	48,6 \pm 9,0	32,58 \pm 6,8	-32,96	0,000*

* Presentaron diferencia estadísticamente significativa en sus medias Pre y Post: $P < 0,05$

En la figura 1 se muestran los resultados de las medias de los tiempos por sprint Pre y Post, donde se observa una disminución en la media de cada tiempo y se puede observar en ambas rectas, cómo aumentan los tiempos de cada esfuerzo en el transcurso del test.

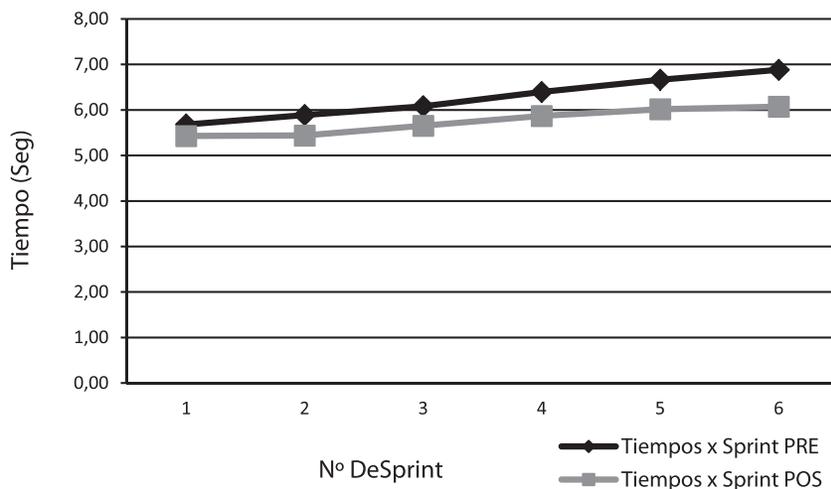


Figura 1. Media de los tiempos (segundos) de cada sprint Pre y Post Período preparatorio de una serie de 6x35 m con 10 segundos de recuperación entre sprint (RAST Test)

En la figura 2 se muestran los resultados de las medias de las potencias obtenidas de cada sprint; se observa un aumento en las medias de las potencias posterior al periodo preparatorio, comparado con los datos obtenidos antes de iniciar dicho periodo. Adicionalmente se puede observar cómo desciende el rendimiento del sistema anaeróbico en el transcurso del test.

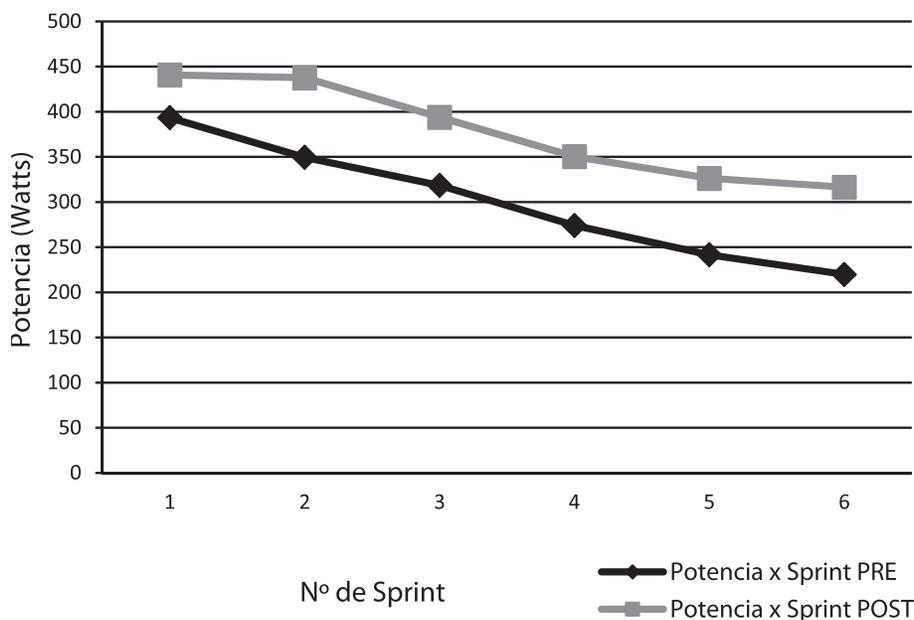


Figura 2. Media de las potencias (Watts) de cada sprint PRE y POST periodo preparatorio de una serie de 6x35 m con 10 segundos de recuperación entre sprint (RAST test).

Discusión

En este estudio se evaluó la potencia anaeróbica máxima (Pmax), potencia media (Pmed), potencia mínima (Pmin), potencia máxima relativa (Prel) y el índice de fatiga (IF) antes (Pre) y después (Post) del periodo preparatorio del equipo nacional de fútbol sala femenino de Colombia con el objetivo de establecer la existencia o no de diferencias estadísticamente significativas en los parámetros evaluados; se aplicó el test de RAST y se constató una mejora en todos los parámetros, presentando diferencias estadísticamente significativas a un nivel de $p < 0,05$; solo se encontraron

dos estudios (Barbosa, Aguilar, Consentino & Faria, 2010), (Rossi, Arruda, Valoto, Castro, Arruda & Fernández, 2007), donde se evaluaron con el test de RAST atletas de fútbol sala femenino, por lo que fue difícil comparar los datos encontrados con otros estudios; sin embargo, se referencian investigaciones realizadas en otras disciplinas deportivas.

La evaluación y control del rendimiento del sistema anaeróbico se torna importante en deportes que demandan esfuerzos intermitentes y de alta intensidad, puesto que la capacidad para ejecutar estos esfuerzos en situaciones de juego específicas, son determinantes y en algunos casos definen los resultados deportivos. En sus investigaciones, Barbero & Barbero (2003), recomiendan que para la evaluación de la aptitud física de un atleta se debe seleccionar los test más específicos o que se asemejen en gran medida a la actividad que realiza el atleta en competencia; de ahí que en este estudio se utilizó el test de RAST (Runing Anaerobic Sprint Test) por su sencillez, y porque es más motivante para el atleta que una prueba de laboratorio, y requiere menos recursos. La confiabilidad y validez se constata con estudios de Salles & Leite (2006) que hicieron comparaciones de dos protocolos (Wingate y RAST) para evaluar el metabolismo anaeróbico, y encontraron que los niveles de lactato sanguíneo después de cada test fueron de $9,2 \pm 1,9$ y $9,1 \pm 3,7$ mmol/L en los tres primeros minutos y de $10,5 \pm 2,9$ y $10,5 \pm 4,5$ mmol/L a los cinco minutos en Wingate y RAST respectivamente, por lo que concluyeron que no existía diferencia estadísticamente significativa y ambos protocolos sirven para evaluar el metabolismo anaeróbico, siendo el test de RAST más adecuado y específico para deportes donde sus esfuerzos utilicen la carrera como principal acción de desplazamiento, además de ser simple, rápido de aplicar y brindar confiabilidad con la disciplina, en este caso el fútbol sala.

El hecho de que se hayan encontrado diferencias estadísticamente significativas en este estudio en todas las medias Pre y Postest, contrasta con los estudios de Constantino, Dos Santos & Dos Santos (2010), donde evaluaron con el test de RAST 25 atletas profesionales de fútbol de género masculino antes y después del período competitivo durante 20 semanas. Al final de este tiempo no se encontraron diferencias estadísticamente significativas; sin embargo hay que tener en cuenta que durante el período competitivo los objetivos del entrenamiento van encaminados hacia el mantenimiento de la forma física, por lo que podría explicar por qué no se presentaron diferencias significativas, y por el contrario los resultados se mantuvieron constantes. En cambio, este estudio se realizó antes y después del período preparatorio, donde el objetivo del entrenamiento estaba orientado a la mejora de capacidades físicas, por lo que las diferencias a favor encontradas en cada uno de los parámetros evaluados son indicativas de que se cumplió el objetivo del

entrenamiento durante este período. Estas diferencias significativas se deben posiblemente a que el entrenamiento realizado durante este período enfatizó en entrenamiento de tipo anaeróbico y en la alta intensidad del entrenamiento específico de fútbol sala. Puede constatararse en las investigaciones de Altamari et al (1999), las cuales sugieren que el entrenamiento de fútbol sala tiende a mantener el rendimiento anaeróbico, lo que se corrobora con los estudios de Andrín (2004), donde concluye que esta disciplina se caracteriza por tener esfuerzos intermitentes de alta intensidad y cortos períodos de recuperación, y que un jugador de fútbol sala puede realizar un promedio de 106 sprints por partido, por lo que se hace evidente la utilización del sistema anaeróbico y la necesidad de un entrenamiento orientado a su mejora.

Con relación a los resultados medios obtenidos post período preparatorio en este estudio, las variables Pmax ($456 \pm 38,5$), Pmed ($377 \pm 36,2$), y el IF ($32,58\% \pm 6,8$) fueron menores comparadas con los resultados de las investigaciones de Subiela et al (2007), quienes realizaron evaluaciones en ciclistas femeninas (21 \pm 1 años) con el test de Wingate y obtuvieron resultados medios de potencia máxima (w_{max} 645 \pm 76), potencia media (W_{prom} 492 \pm 77) y de índice de fatiga (IF 42,3% \pm 6,2), destacando que el resultado de este último está a favor de las jugadoras de fútbol sala pues fue menor comparado con el de las ciclistas. Respecto a otras investigaciones realizadas por Vaquera et al (2003) en nueve jugadoras de baloncesto categoría junior (17 \pm 0,9 años) con el test de Wingate, se obtuvieron resultados medios de potencia máxima (430 \pm 28,71), potencia media (365 \pm 20,8), potencia relativa (6,43 \pm 0,27) y el índice de fatiga (-28,5% \pm 2,01). Los resultados de este estudio son superiores en todas las variables, excepto el índice de fatiga que, aunque es superior con respecto al de las jugadoras de baloncesto, no es positivo en relación con la capacidad de mantener un esfuerzo de alta intensidad. Los resultados de este estudio fueron inferiores en todos los parámetros evaluados comparados con los de Barbosa et al (2010) en 15 atletas de futsal femenino categoría adulta (edad: 22,66 \pm 2,27; peso: 64,1 \pm 8,67), donde los resultados de potencia máxima aláctica (485 \pm 68,1), potencia mínima (448 \pm 75,8), potencia media (467 \pm 68,3) y de índice de fatiga (1,1 \pm 0,7) son superiores. Llama la atención el resultado del índice de fatiga, puesto que podría entenderse que las jugadoras mantienen un rendimiento promedio de la potencia del 98,9% durante el test. No podría establecerse comparación con respecto a este dato ya que el autor no hace referencia a la fórmula utilizada para el cálculo y existe la posibilidad de que haya utilizado otra ecuación para el cálculo del IF. Algo que puede influir en el resultado de la ecuación de potencia es el hecho de que el promedio del peso en las jugadoras brasileras es mayor con respecto al de las

atletas de este estudio. Rossi et al (2007) también realizaron estudios en cancha y en campo con 14 jóvenes atletas femeninas de fútbol con un promedio de edad (15,10 ±2,45 años), peso (54,8 ±7,32 Kg), evaluadas con varios test para potencia anaeróbica, donde los resultados en el test de RAST en cancha para potencia relativa (P_{Rel}=4,15 ±1,12 W.Kg) fueron inferiores a los hallados en esta investigación.

En la tabla 3 se pueden observar las diferencias encontradas de los resultados de las investigaciones, el tipo de test y a qué disciplina deportiva pertenecían las atletas. Se necesitan más estudios en relación con la potencia y capacidad anaeróbica al igual que sobre el índice de fatiga en atletas de fútbol sala femenino, que brinden información aprovechable de estos parámetros.

Tabla 3. Comparación de los resultados obtenidos en este estudio con otras investigaciones que evaluaron los mismos parámetros

Variable	Rojas (2011) RAST (futsal)	Vaquera (2003) Wingate (Baloncesto)	Subiela (2007) Wingate (Ciclistas)	Barbosa (2010) RAST (Futsal)	Rossi (2007) RAST (Futsal)
N (número de atletas)	11	9	6	15	14
Edad	24,18 ±4,56	17 ±0,9	21 ±1	22,6 ±2,27	15,1 ±2,45
Peso	57,29 ±4,79	-	62 ±8	64,1 ±8,67	54,8 ±7,32
Potencia Máxima (P _{max})	456 ±38,5	430 ±28,7	645 ±76	485 ±68,1	-
Potencia Mínima (P _{min})	307 ±37,6	-	-	448 ±75,8	-
Potencia Media (P _{med})	377 ±36,2	365 ±20,8	492 ±77	467 ±68,3	-
Potencia Relativa (P _{rel})	8,01 ±0,8	6,43 ±0,2	10,3 ±0,77	-	4,15 ±1,12
Índice de Fatiga(IF)*	32,58 ±6,8	28,5 ±2,0	42,3 ±6,2	1,1 ±0,7 ⁺	

* Calculado por la fórmula $\%IF = \frac{(P_{mayor} - P_{menor})}{P_{mayor}} \times 100$

+ Esta variable probablemente no fue calculada con la misma fórmula de %IF de este estudio.

Conclusiones

- La comparación de medias mostró diferencias estadísticamente significativas Pre y Postperíodo preparatorio de tres semanas de entrenamiento de tipo anaeróbico y específico de fútbol sala, lo que indica que este tipo de entrenamiento pudo haber provocado alguna adaptación fisiológica positiva debido a la alta exigencia e intensidad de los esfuerzos, resultando una mejora

de la potencia y capacidad anaeróbica, y el índice de fatiga. Se necesitan otras investigaciones para comprobar si la mejora se dio por el entrenamiento específico del fútbol sala, por el entrenamiento anaeróbico o por la combinación de ambos.

- La inferioridad en los resultados de potencia máxima, mínima y media comparados con las atletas brasileras de fútbol sala adultas, es un indicador de la necesidad de seguir entrenando para mejorar esta capacidad.
- El índice de fatiga es una de las variables que mejoró, pero a pesar de tener un porcentaje de mejora significativo, sigue siendo alto comparado con otros estudios, por lo que es necesario entrenar mejor la capacidad de repetir sprint (RSA), específicamente para mejorar la capacidad de recuperación en cortos períodos de tiempo.
- El test de RAST resultó ser una prueba de campo efectiva para la evaluación del sistema anaeróbico, y simple de aplicar con recursos mínimos; además, demostró especificidad para evaluar atletas de modalidades deportivas que basan sus esfuerzos en la carrera.

Referencias

- Altimari, L. R. Okano, A. H. Coelho R. C. & Cyrino, E. S. (1999). Efeitos do treinamento futsal sobre o desempenho motor em atividades predominantemente aerobias e anaerobias. *Revista treinamento desportivo*, 4 (3), 23 - 28.
- Álvarez, J. Giménez, L. Corona, P. & Manonelles, P. (2002). Necesidades cardiovasculares y metabólicas del fútbol sala: Análisis de la competición. *Apuntes Educación Física y Deportes* (67), 45 - 51.
- Andrín, G. (Octubre de 2004). Caracterización de los esfuerzos en el fútbol sala basado en el estudio cinemático y fisiológico de la competición. Recuperado el 15 de Junio de 2009, de EFDeportes Revista Digital; Año 10, Nº 77: <http://www.efdeportes.com>
- Balciúñas, M. Stonkus, S. Abrantes, C. & Sampaio, J. (2006). Longt term effects of different training modalities on power, speed, skill and anaerobic capacity in young male basketball players. *Journal of sports science and medicine*, 5 (1), 163 - 170.
- Barbero, J. C. & Barbero, V. (2003). Efectos del entrenamiento durante una pretemporada en la potencia máxima aeróbica medida mediante dos test de campo progresivos, uno continuo y otro intermitente. En: II Congreso Mundial de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte: Deporte y calidad de vida, 9 - 15. Granada, España.

- Barbero, J. C. & Barbero, V. (2003). Relación entre el máximo consumo de oxígeno y la capacidad para realizar ejercicio intermitente de alta intensidad en jugadores de fútbol sala. Red: Revista de Entrenamiento Deportivo, 17 (2), 13 - 24.
- Barbero, J. C. Méndez, A. & Bishop, D. (2006). La capacidad de repetir esfuerzos máximos intermitentes: aspectos fisiológicos (I). Archivos de medicina del deporte, 23 (114), 299 - 303.
- Barbero, J. C. Méndez, A. & Bishop, D. (2006). La capacidad para repetir esfuerzos máximos intermitentes: aspectos fisiológicos (II). Archivos de Medicina del Deporte, 23 (115), 379 - 389.
- Barbosa, M. D. Aguiar, F. Consentino, M. & Faria, S. R. (2010). A utilização do RAST. Test para avaliar potência anaeróbia no futsal. Cidade do futebol. Recuperado de <http://www.cidadedofutebol.com.br/2010/12/1,14927,A%20UTILIZACAO%20DO%20RAST%20TEST%20PARA%20AVALIAR%20POTENCIA%20ANAEROBIA%20NO%20FUTSAL.aspx?p=1>
- Bishop, D. (2007). Mejorando la capacidad de realizar sprints repetidos. Journal of sports science and medicine, (10), 83.
- Constantino C, D. Dos Santos, D. & Dos Santos, J. W. (2010). Avaliação da potencia anaerobia antes e após o período competitivo em atletas profissionais de futebol. Revista da facultade de educação física da Unicamp, 8 (2), 93 - 102.
- Garrido, R. & González L. L. (Noviembre de 2004). Test de Bosco: evaluación de la potencia anaeróbica de 765 deportistas de alto nivel. Efdeportes revista digital. Recuperado de <http://www.efdeportes.com>
- Pellegrinotti, I. L. Daniel, J. F. Lira, F. B. Cavaglieri, C. R. Neto, J. B. Lima M, M. et al. (2008). Analise da potencia anaerobia de jogadores de futebol de três categorias, por meio do “teste de velocidade para potência anaerobia” (tvpa) do running based anaerobic sprint test (RAST). Arquivos em movimento: Revista eletrônica da escola de educação física e desportos - UFRJ. 4, (2). Recuperado de <http://www.eefd.ufrj.br/revista>
- Remolina S, H. (2009). Estudio de la fuerza - potencia y velocidad del salonista universitario del nor-oriente colombiano de acuerdo a la posición en el campo de juego. Cultura física: Revista especializada, 0 (0), 18 - 27.
- Rossi, H. Arruda, M. Valoto, T. Castro, A. Arruda, F. & Fernandes, F. (2007). Analise de infomações associadas a testes de potência anaerobia em atletas jovens de diferentes modalidades esportivas. Arquivos de ciencias da saude - Unipar, 11 (2), 107 - 121.
- Salles, F. & Leite, G. (6 de Septiembre de 2006). Comparação de dois metodos de avaliação anaerobia: Wingate versus RAST. En XI Congresso Ciencias do Desporto e Educação

Física dos Países de Língua Portuguesa; Revista Brasileira de educação física e esportes, (20) , 281. São Paulo, Brasil.

- Sienkiewicz, E., Rusin, M. & Stupnicki, R. (2009). Resistência anaerobia de jogadores de futebol. *J. Fitness & performance*, 8 (3), 199 - 203.
- Subiela, J. Torres, S. Herrera, A. Hernández, N. Alexander, P. & Jimeno, F. (2007). Características musculares y potencia anaerobica y aeróbica máximas en ciclistas de competición. *Archivos de medicina del deporte*, 24 (119), 169 - 178.
- Vaquera, A. Rodríguez, J. García, J. Villa, J. Ávila, C. & Morante, J. (2003). La potencia anaeróbica en el baloncesto. *EFDeportes Revista Digital*, 9 (66). Recuperado de <http://www.efdeportes.com>
- Yukio, R. Neto, J. Godinho, D. B. Soares, A. & De Freitas, M. (2009). Potência anaerobia em jogadores jovens de futebol: comparação entre três categorias de base de um clube competitivo. *Brasilian Journal of biomotricity*, 3 (1), 76 - 82.
- Zacharogiannis, E. Paradisis, G. & Tziortzis, S. (2004). An evaluation of test of anaerobic power and capacity. *Medicine & science in sports & exercise*, 36 (5), 116.
- Zagatto, A. Beck, W. R. & Gobatto, C. A. (2009). Validity of the running anaerobic sprint test for assesing anaerobic power and predicting short-distance performances. *The journal of strength and conditioning research*, 23 (6), 1820-1827.