



PLAN DE EJERCICIOS CON EL MÉTODO SPRINT INTERVAL TRAINING (SIT) Y RESISTENCIA ANAERÓBICA LÁCTICA

**Exercise plan with the sprint interval training method and anaerobic lactic
resistance (sit)**

Romina Patricia Aranibar Balderrama

romina.aranibar@uab.edu.bo

Carrera de Fisioterapia y Kinesiología – Universidad adventista de Bolivia

RESUMEN

Introducción: El ácido láctico es un compuesto orgánico producido por nuestro cuerpo, también combustible para el ejercicio físico, se encuentra en músculos, sangre y diversos órganos. La fuente principal es la descomposición del glucógeno, este se descompone en ácido pirúvico y en este proceso se produce energía para realizar actividades físicas de corta duración y de alta intensidad, en presencia de poco oxígeno debido al fuerte esfuerzo, produciendo energía anaeróbica.

Objetivo: Determinar la eficacia de la aplicación de un plan de ejercicios con el método Sprint Interval Training (SIT) para disminuir el acúmulo de ácido láctico y mejorar la resistencia anaeróbica en jugadores baloncesto del municipio de Vinto.

Metodología: Esta investigación es un estudio descriptivo, cuasiexperimental y observacional, el enfoque fue mixto. El instrumento un cuestionario (Cuestionario de Hábitos) y una Ficha de Evaluación Kinésica Física que valoró la capacidad anaeróbica al inicio y al final, para determinar el grado de mejoría.

Resultados: Los resultados finales de las pruebas físicas como también la prueba de ácido láctico indican que hubo una mejora. En cuanto a la prueba de Burpees cada deportista



logró realizar mayor repetición de burpees por lo cual se evidencia una mejora el 75% de la población llegó a la categoría de muy bueno. En cuanto al test de Cooper en este se evidencia que realizan la prueba recorriendo una mayor distancia logrando alcanzar categorías regular, bueno y excelente en los parámetros de la prueba. En la prueba de Cours navette el 50% de la población logró alcanzar la categoría de medio, y por último la prueba de ácido láctico se da a notar una gran disminución del acumulo de ácido láctico post entreno

Conclusiones: La aplicación del plan de ejercicios con el método sprint Interval training demuestra resultados para la disminución del acúmulo de ácido láctico como también mejora la resistencia anaeróbica láctica

Palabras clave: Ácido láctico, resistencia, entrenamiento interválico Sprint

ABSTRACT

Introduction: Lactic acid is an organic compound produced by the human body and also serves as a fuel for physical exercise. It is found in the muscles, blood, and various organs. Its primary source is the breakdown of glycogen, which decomposes into pyruvic acid, generating energy used for short-duration, high-intensity physical activities. This occurs in low-oxygen conditions due to intense effort, producing anaerobic energy.

Objective: To determine the effectiveness of implementing an exercise plan using the Sprint Interval Training (SIT) method to reduce lactic acid buildup and improve anaerobic endurance in basketball players from the municipality of Vinto.

Methodology: This study is descriptive, quasi-experimental, and observational, with a mixed-methods approach. The instruments included a questionnaire (Habit Questionnaire) and a Physical Kinesiological Evaluation Form, which assessed anaerobic capacity at the beginning and end of the intervention to determine the level of improvement.

Results: Final results from the physical tests and the lactic acid test indicate improvement. In the Burpee test, each athlete was able to perform a higher number of repetitions, with 75% of participants reaching the "very good" category. In the Cooper



test, participants covered greater distances, achieving rankings of "average," "good," and "excellent" according to the test parameters. In the Cours Navette test, 50% of participants reached the "medium" category. Lastly, the lactic acid test showed a significant reduction in lactic acid accumulation after training.

Conclusions: The implementation of an exercise plan using the Sprint Interval Training method proved effective in reducing lactic acid accumulation and improving lactic anaerobic endurance.

Keywords: Lactic acid, endurance, Sprint Interval Training (SIT)

INTRODUCCIÓN

Claros, N. Torres, J. Navia, P. Rojas, L. Espinoza, S. Pinilla, R. 2013. Comportamiento de las enzimas musculares séricas asociado al ascenso de 3428 m.s.n.m. en bicicleta. Ciclistas mayores de 18 años, sin exclusión de género. Este un ensayo de campo en el Hospital Obrero N° 1 de la Caja Nacional de Salud La Paz - Bolivia. La saturación de oxígeno basal y de llegada con unos promedios de 96% y 85% respectivamente. En conclusión, la elevación de los valores séricos de enzimas de fatiga muscular en un grupo de ciclistas amateurs con entrenamiento permanente posterior al ascenso en bicicleta, parece tener relación inversamente proporcional con el entrenamiento. No se registró ningún evento negativo por el que este trabajo apoya el hecho de realizar deporte a gran altura. (1)

Grimal, Y. 2019. Efectos de un protocolo combinado de entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) y Small-Sided Games (SSG) en jugadores de semi-élite de baloncesto. Se puede considerar eficaz para la mejora del rendimiento físico en los deportistas. Se han obtenido mejoras significativas en la función cardiorrespiratoria (VIFT y VO₂máx) tras el protocolo combinado de HIIT y SSG de 6 semanas de duración del 8,31% en VIFT y de 6,07% en VO₂max. La mejora en CMJ ha sido superior en el grupo experimental (7% en altura y 3,05% en velocidad de salto) a la del grupo control y la de otros protocolos analizados, consiguiendo aumentar así su potencia muscular. (2)



Fernández, D. García De Vicuña, O. Lima, F. Gutierrez, Á. 2017. Efectos de un protocolo de entrenamiento interválico de alta intensidad basado en ejercicios funcionales sobre el rendimiento y la composición corporal en jugadoras de balonmano. El objetivo de este estudio es medir el impacto del entrenamiento de intervalos de alta intensidad (HIIT) de 8 semanas basado en ejercicios funcionales sobre las siguientes variables en las jugadoras de balonmano. Tras el programa de intervención, mostró diferencias significativas en la composición corporal. En términos prácticos, la conclusión más relevante es que este tipo de trabajo parece ser una estrategia válida para ser incluida en los planes elaborados por entrenadores y preparadores físicos para sus equipos. Por tanto, el HIIT parece un método prometedor para ser aplicado en deportes colectivos, ya que se puede adaptar a las necesidades específicas de formación de los jugadores. Volumen limitado de HIIT, y la posibilidad de incluir varios ejercicios y tareas, lo convierten en un método acertado a tener en cuenta para el desarrollo específico de las capacidades físicas en balonmano capacitación. (3)

Capacidad anaeróbica

Se define como la capacidad del organismo para funciona deficientemente al realizar actividades físicas de corta duración y de alta intensidad, en presencia de poco oxígeno debido al fuerte esfuerzo, produciendo energía anaeróbica, cuanto más intenso es el esfuerzo anaeróbico más elevada es la cantidad de oxígeno requerido para las combustiones necesarias, pero el abastecimiento de éste por el torrente sanguíneo es limitado al igual que su absorción por los tejidos. (4) Se utilizan productos energéticos libres en el músculo (ATP y PC), no se producen residuos de ácido láctico. Cuanto mayor es la intensidad del esfuerzo, mayor es el déficit de oxígeno y mayor será la producción de ácido láctico, lo que impide que se siga descomponiendo glucógeno reduciéndose la intensidad del esfuerzo o parando totalmente el mismo. (5)

La capacidad anaeróbica láctica.

Como sugiere el nombre, se refiere al proceso de producción de ácido láctico, que se produce mediante la descomposición anaeróbica de la glucosa para producir energía. La



presencia de ácido láctico en los músculos provoca la rápida aparición de la fatiga, por lo que a esta intensidad el ejercicio no se puede realizar durante más de 45 segundos. (6)

El umbral anaeróbico

Estos términos se refieren a dos fenómenos específicos. Primero, durante el ejercicio adicional,

llega un punto en el que el lactato en sangre comienza a elevarse por encima de los valores en reposo. En segundo lugar, existe una intensidad de ejercicio casi máxima más allá de la cual es inevitable un mayor aumento de los niveles de lactato en sangre. (7) La intensidad del ejercicio a la que el lactato permanece estable antes de comenzar a aumentar desproporcionadamente ya acumularse en la sangre. (7)

El acúmulo de ácido láctico

Es un compuesto orgánico que se produce continuamente en nuestro organismo a través de nuestro metabolismo y en su estado básico alcanza concentraciones entre 0,5 y 1,5 mmol/l. Una mayor producción de ácido láctico (lactato en el torrente sanguíneo) va acompañada de un aumento de la intensidad de nuestras actividades diarias o del ejercicio de actividad física, durante la cual nuestras células requieren más energía por unidad de tiempo. (8). El ácido láctico, un compuesto orgánico producido naturalmente por nuestro cuerpo, también es un subproducto y combustible para el ejercicio físico. Se encuentra en músculos, sangre y diversos órganos. La fuente principal es la descomposición del glucógeno. El glucógeno se descompone en una sustancia llamada ácido pirúvico y en este proceso se produce energía. (9)

Sistema anaeróbico láctico

Participa como principal fuente de energía en ejercicios de intensidad submáxima con una duración desde 30 segundos hasta 1 o 2 minutos. (10). El sistema anaeróbico del ácido láctico está limitado por las reservas de glucógeno muscular como sustrato energético. Esto significa que el combustible químico para la producción de ATP es el glucógeno almacenado en el músculo. (10). Otro mecanismo de producción de energía es la glucólisis anaeróbica, donde el metabolismo de la glucosa en ausencia de oxígeno



produce energía dirigida a la resíntesis de ATP. A este sistema lo llamamos ANAERÓBICO LÁCTICO; Anaeróbico porque no utiliza Oxígeno, y Láctico porque durante su funcionamiento se produce ácido láctico; La glucosa se utiliza como sustrato energético. (11)

High Intensity Interval Training (HIIT)

El entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT), o entrenamiento interválico de alta intensidad, es un método de entrenamiento cardiovascular que se ha generalizado en los centros de entrenamiento y gimnasios de todo el mundo durante la última década. (12)

Sprint Interval training (SIT) entrenamiento Interválico de Sprints:

El entrenamiento interválico de sprint implica repeticiones máximas (ejemplo: sprints de 30") con pausas pasivas variables (de 30" a 4-5 min.). La mayor parte del trabajo con este tipo de HIIT se realizó en una bicicleta estática o en bicicleta. (8)

Determinar la eficacia de la aplicación de un plan de ejercicios con el método Sprint Interval Training (SIT) para disminuir el acúmulo de ácido láctico y mejorar la resistencia anaeróbica en jugadores baloncesto del municipio de Vinto.

MÉTODOLOGÍA

La metodología utilizada fue el método hipotético deductivo, cuasiexperimental y observacional, el tipo de enfoque fue mixto, estudio descriptivo. El instrumento un cuestionario (Cuestionario de Hábitos) como también se utilizó una Ficha de Evaluación Kinésica Física que valoró la capacidad anaeróbica al inicio y al final, para determinar el grado de mejoría.

La población fue conformada por 4 deportistas de los cuales 3 son del sexo masculino y una de sexo femenino, la aplicación de este plan de ejercicios tuvo una duración de 10 semanas de las cuales la primera fue para realizar una evaluación inicial del test de cooper, burpress, el test de course navette y la prueba de ácido láctico, durante 6 semanas se realizaron los ejercicios 3 veces por semana y la ultima semana se realizó la evaluación final de las pruebas físicas como también la prueba de ácido láctico.

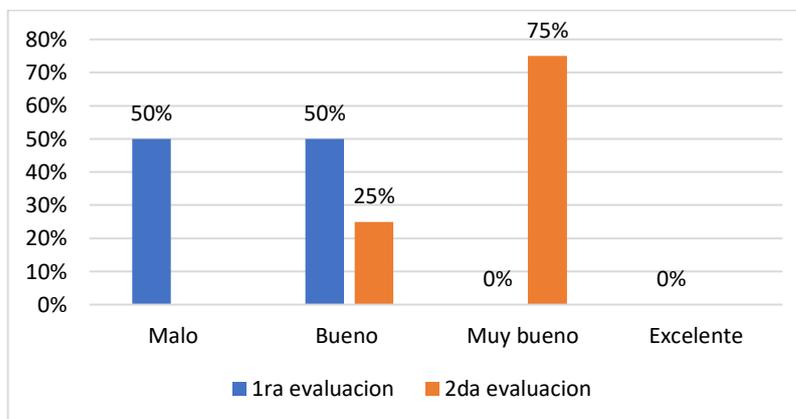


RESULTADOS

Seguidamente se presenta un análisis de datos de cada una de las pruebas.

Tabla N° 1.

Prueba de Burpees



Fuente: elaboración propia

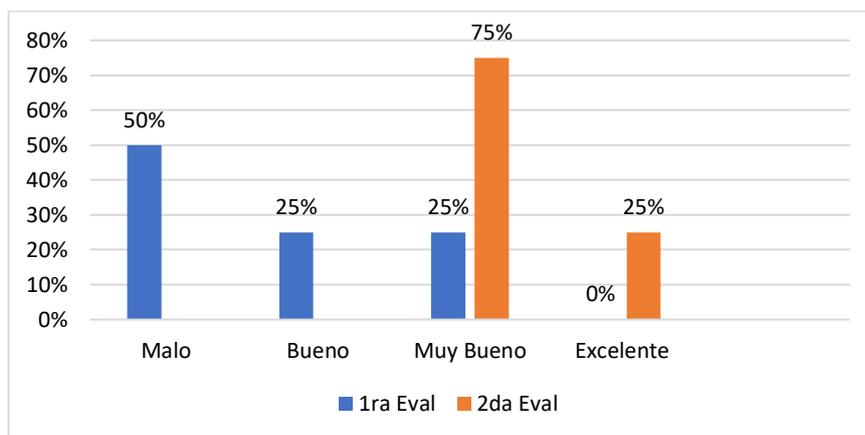
La prueba de burpees requiere que el deportista realice el ejercicio hasta que llegue al máximo su capacidad en este caso el 50% llegaron a malo porque no alcanzaron ni siquiera 30 repeticiones. Sin embargo, un deportista logró bueno porque alcanzó 35 repeticiones, este fue el deportista 1 aunque se mostró que había mucha fatiga, y se agitaba constantemente. Otro de los deportistas el 2 alcanzó la categoría de bueno realizando 30 burpees, el deportista 3 solo realizó 27 burpees y el deportista 4 solo realizó 25 burpees, en esta evaluación ningún deportista alcanzó el excelente.

En la evaluación final se obtuvieron buenos resultados el deportista 1 logró realizar 45 burpees sin ninguna dificultad llegando así a la categoría de muy bueno, como también el deportista 2 entro en la misma categoría al realizar 43 burpees, el deportista 3 realizó 40 burpees entrando a la categoría de muy bueno y el deportista 4 que realizó 39 burpees entra en la categoría de bueno.



Tabla N° 2.

Test de Cooper



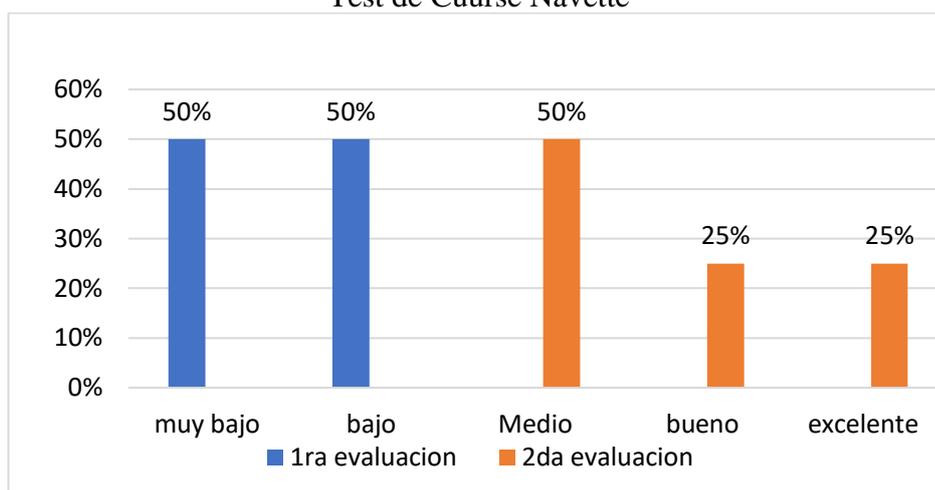
Fuente: Elaboración propia

La prueba de test de cooper consiste en que el deportista debe correr durante 12 minutos manteniendo el ritmo en el que corre, al finalizar se mide la distancia que corrió en los 12 minutos, en este caso el deportista 1 alcanzó a correr los 2400 metros y este terminó muy agotado, el deportista 2 alcanzó la categoría de bueno corriendo 2.322 metros, el deportista 3 corrió 1806 metros y por último el deportista 4 corrió 1680 metros.

Después de averse aplicado del plan de ejercicios los resultados que se obtuvieron fueron óptimos el primer deportista llegó a correr 2830 metros llegando a la categoría de excelente, el deportista 2 alcanzó a correr 2600 metros llegando a estar en la categoría de bueno como también el deportista 3 que corrió 2400 metros y por último el deportista 4 corrió 2100 metros mejorando así a un rango de regular.



Tabla N°3
Test de Course Navette



Fuente: elaboración propia

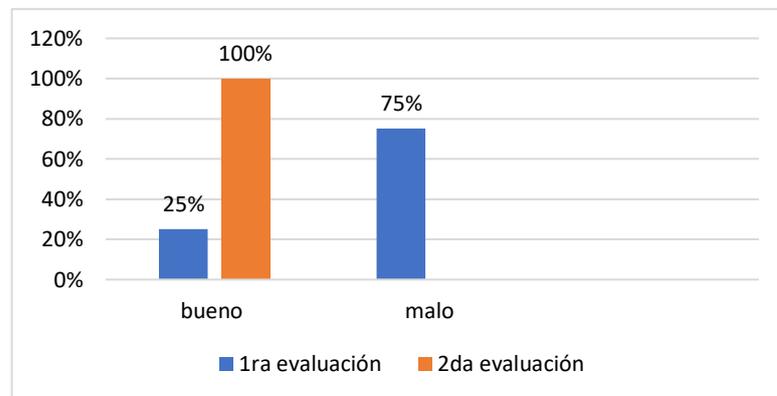
Según el gráfico de la prueba de course navette el primer deportista llegó a alcanzar la categoría de bajo con una puntuación de 33, el deportista 2 llegó a la categoría de bajo con una puntuación de 30, el deportista 3 logró obtener una puntuación de 25 por lo que entra en la categoría de muy malo y por último el deportista 4 obtuvo una puntuación de 24 estando así en la categoría de muy malo.

En la evaluación final se pudo evidenciar una mejora significativa el deportista 1 logró obtener una puntuación de 53 por lo que ingresa en la categoría de excelente, el deportista 2 obtuvo una puntuación de 45 logrando así estar en la categoría de bueno, el deportista 3 logro una puntuación de 38 entrando en la categoría de medio y por último el deportista 4 obtuvo una puntuación de 33 entrando así en la categoría de medio, de esta manera de demuestra que todos los deportistas mejoraron su condición física.



Tablan N ° 4.

Medidor de ácido láctico



Fuente: elaboración propia

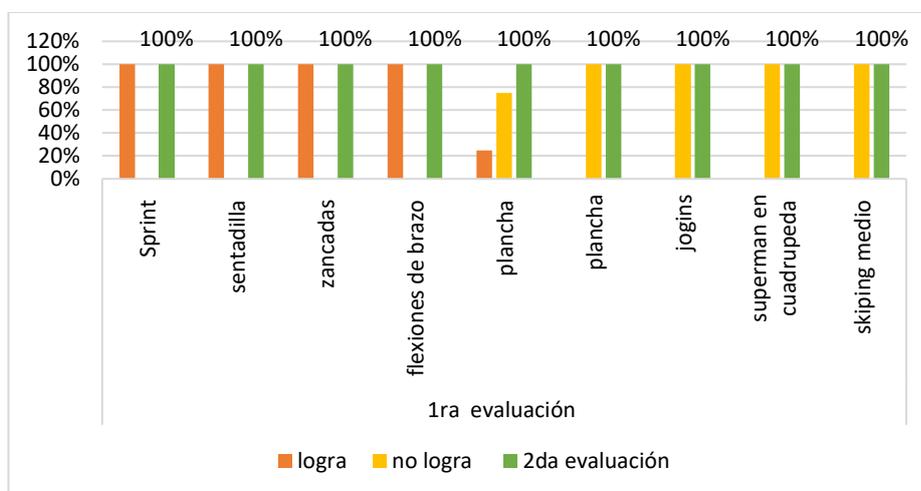
En esta prueba los deportistas realizaron ejercicio antes de que se les tome la muestra de sangre y todos debían de estar en ayunas. Según el grafico del medidor de ácido láctico los resultados que se obtuvieron en la población son el 75 % están en la categoría de malo y solo un deportista está en la categoría de bueno siendo este solo el deportista 1.

En la última toma de ácido láctico que se realizó se pudo evidenciar que el acumulo de ácido láctico disminuyó de gran manera y todos los deportistas están en la categoría de bueno.



Tabla 5.

Sprint Interval training



Fuente: Elaboración propia

En este gráfico se aprecia los resultados del sprint Interval training si la población logra o no logra realizar los diferentes ejercicios presentados en el gráfico. El deportista 1 logra realizar el sprint, sentadilla, zancadas, flexiones de brazo y plancha pero no pudo realizar los demás ejercicios, el paciente 2 de igual manera logra realizar el sprint, sentadilla, zancadas, flexiones de brazo pero no así los demás ejercicios, el deportista 3 realiza el sprint, sentadilla, zancadas, flexiones de brazo con dificultad y no logra completar los demás ejercicios y por último el deportista 4 solo logra realizar el sprint, sentadilla, zancadas, flexiones de brazo y tampoco completa los demás ejercicios. Demostrando así que no tienen buena resistencia anaeróbica láctica.

En este grafico de presenta los resultados que se obtuvieron después de la aplicación del plan de ejercicios con el método Sprint Interval Training, en el deportista 1 así como también en el deportista 2 se pudo observar que ambos realizaron todos los ejercicios sin ninguna dificultad y en el deportista 3 y el deportista 4 se pudo observar que estos lograron realizar todos los ejercicios, pero al finalizar se veían muy agitados.



DISCUSIÓN

En este estudio se investigó la eficacia de la aplicación de un plan de ejercicios con el método Sprint Interval Training (SIT) para disminuir el acúmulo de ácido láctico y mejorar la resistencia anaeróbica en los jugadores de baloncesto. La aplicación de este plan de ejercicios tuvo una duración de 10 semanas cada deportista realizó el plan de ejercicios 3 veces por semana.

Claros, N. Torres, J. Navia, y otros nos dicen que un ensayo de campo en el Hospital Obrero N° 1 de la Caja Nacional de Salud La Paz - Bolivia. La elevación de los valores séricos de enzimas de fatiga muscular en un grupo de ciclistas amateurs con entrenamiento permanente posterior al ascenso en bicicleta, parece tener relación inversamente proporcional con el entrenamiento. No se registró ningún evento negativo por el que este trabajo apoya el hecho de realizar deporte a gran altura. (1)

En la opinión de Grimal, Y. Se han obtenido mejoras significativas en la función cardiorrespiratoria (VIFT y VO_{2max}) tras el protocolo combinado de HIIT y SSG de 6 semanas de duración del 8,31% en VIFT y de 6,07% en VO_{2max} . La mejora en CMJ ha sido superior en el grupo experimental (7% en altura y 3,05% en velocidad de salto) a la del grupo control y la de otros protocolos analizados, consiguiendo aumentar así su potencia muscular. (2)

Fernández, D. García De Vicuña, O. Lima, F. Gutierrez, Á. sostiene que los efectos de un protocolo de entrenamiento interválico de alta intensidad basado en ejercicios funcionales sobre el rendimiento y la composición corporal en jugadoras de balonmano. Mostró diferencias significativas en la composición corporal. En términos prácticos, la conclusión más relevante es que este tipo de trabajo parece ser una estrategia válida para ser incluida en los planes elaborados por entrenadores y preparadores físicos para sus equipos. Por tanto, el HIIT parece un método prometedor para ser aplicado en deportes colectivos, ya que se puede adaptar a las necesidades específicas de formación de los jugadores. Volumen limitado de HIIT, y la posibilidad de incluir varios ejercicios y tareas, lo convierten en un método acertado a tener en cuenta para el desarrollo específico de las capacidades físicas en balonmano capacitación. (3)



CONCLUSIÓN

Tras haber aplicado el plan de ejercicios hubo una diferencia significativa de las pruebas iniciales con las finales. En cuanto a la prueba de Burpees cada deportista mejoró en el rendimiento al realizar el ejercicio hubo mayor repetición de burpees por lo cual se evidencia una mejora el 75% de la población llegó a la categoría de muy bueno y el 25% llegó a la categoría de bueno. En cuanto al test de Cooper en el se evidencia que realizan la prueba recorriendo una mayor distancia a la inicial logran alcanzar categorías regular, bueno y excelente en los parámetros de la prueba.

En la prueba de Cours navette el 50% de la población logro alcanzar la categoría de medio, el 25% llegó a la categoría de bueno y el restante de la población que es el 25% logró llegar a la categoría de excelente

En cuanto a la prueba de ácido láctico se da a notar una gran disminución del acumulo de ácido láctico post entreno

Limitaciones del estudio

Las limitaciones que se presento en la presente investigación fueron las edades ya que solo se tomó en cuenta a jugadores que tengan de 16 a 24 años de edad, que ninguno de los deportistas sufra de alguna lesión, que no padezcan de enfermedades cardiacas, los deportistas tomados en cuenta deben de formar parte de algún club de Vinto y estar en competencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Claros , Torress , Navia P, Rojas L, Espinoza S, Pinilla R. Comportamiento de las enzimas musculares séricas asociado as ascenso de 3428 m.s.n.m. en bicicleta. Scielo. 2013; 19(1): 8.
2. Grimal Tejero Y. Efectos de un protocolo conuinado de entrenamientointerválico de alta intencidad (HIIT) y Small-Sided Games (SSG) en jugadores de semi-élite de baloncesto. Arachivo Digital UPM. 2019 Oct 03;: 326.



3. Alonso Fernández D, Lima Correa , Gutierrez Sánchez Á, Abadía García De Vicuña O. Efectos de un protocolo de entrenamiento interválico de alta intensidad basado en ejercicios funcionales sobre el rendimiento y la composición corporal en jugadoras de balonmano. *Revista del deporte y ejercicio humano*. 2017 Dec; 12(4).
4. Picand Y DD. sensagent. [Online]. [cited 2023 05 27. Available from: <https://diccionario.sensagent.com/capacidad+anaerobica/es-es/>.
5. Giménez AM. Colegio El Armelar. [Online]. [cited 2023 10 02. Available from: <https://colegioelarmelar.org/efisicaysalud/files/2014/11/la-resistencia-3-eso.pdf>.
6. Scribd. [Online]. [cited 2023 10 12. Available from: <https://es.scribd.com/document/430575887/capacidad-anaerobica>.
7. Fernandez Rodriguez E, Romero Ramos Ó, Merino Marbán R, Cañas del Palacio A. Umbral Anaeróbico. Problemas conceptuales y aplicaciones prácticas en deportes de resistencia. *Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física (FEADEF)*. 2019;(36).
8. Villa González E, Barranco Ruiz. *El Entrenamiento de Alta Intensidad. elementos y metodologías*. M. Sc. Liuvan Herrera Carpio ed. 1 , editor. Riobamba – Ecuador: CONSEJO EDITORIAL; 2017.
9. Melgar Sanchez A. ergodinámica. [Online].; 2020 [cited 2023 04 26. Available from: <https://1968.com.ve/wp-content/uploads/2016/01/Acido-Lactico-y-Rendimiento-Fisico.pdf>.
10. Hernández A. Sistemas energéticos. [Online]. [cited 2023 05 19. Available from: <http://www.i-natacion.com/articulos/fisiologia/sistemas.html>.
11. Bio Laser. Bio Laser. [Online]. [cited 2023 05 27. Available from: <https://www.biolaster.com/rendimiento-deportivo/metabolismo-energetico/anaerobico-lactico/>.
12. De La Montaña Martín E. aquaYsports center gran canaria. [Online]. [cited 2023 05 06. Available from: <https://aquasportsgrancanaria.com/hiit-o-entrenamiento-intervalico-de-alta-intensidad/>.