

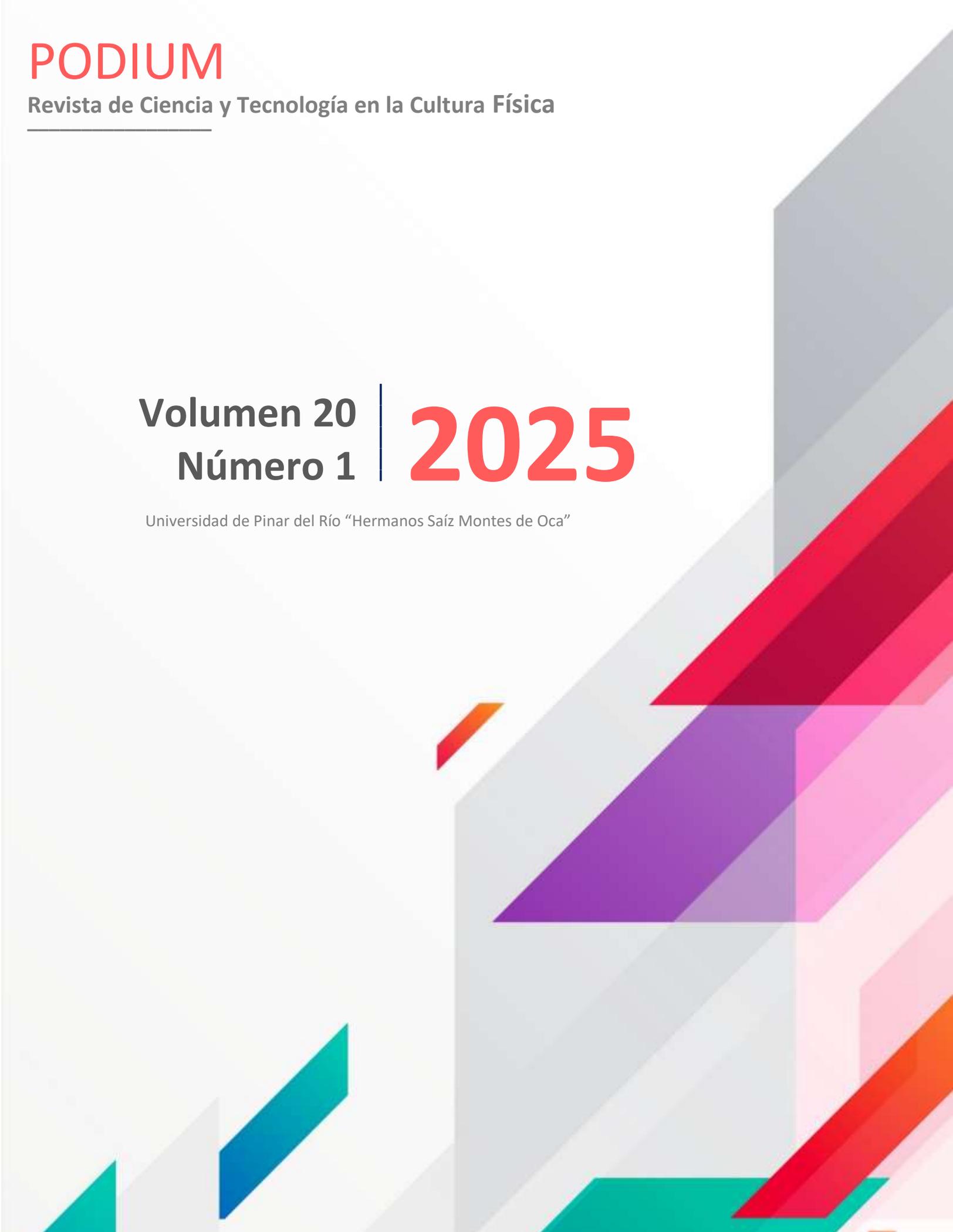
PODIUM

Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física

Volumen 20
Número 1

2025

Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca"



Artículo original

Efectos del entrenamiento de la musculatura respiratoria inspiratoria de la potencia anaeróbica, en el rugby

*Effects of Inspiratory Respiratory Musculature Training on Anaerobic Power in Rugby
Players*

*Efeitos do treinamento muscular respiratório inspiratório na potência anaeróbica em
jogadores de rugby*

Cristian Álvarez Varas^{1*} , Andri Velásquez Salazar^{2*} , Luis Veas Alfaro^{3*} , Juan Díaz
Labrín^{2*} , Pablo Contreras Vivanco^{2*} 

¹Centro de Formación Técnica Santo Tomás, Chile

²Universidad Santo Tomás, Chile

³Universidad Central Región de Coquimbo, Chile

*Autor de correspondencia: avelasquez13@santotomas.cl

Recibido: 30/05/2024

Aprobado: 04/12/2024



RESUMEN

El entrenamiento de la musculatura respiratoria ha surgido como un campo de estudio relevante en el ámbito de la salud y el rendimiento deportivo, el objetivo de este estudio fue describir una metodología de entrenamiento de la musculatura inspiratoria sobre la mejora de la capacidad anaeróbica, en jugadores de rugby. La investigación fue cuantitativa cuasi experimental de tipo longitudinal, donde se compararon resultados entre un grupo experimental y de control, en un total de veintidós jugadores de rugby amateur. Se evaluó la presión inspiratoria y potencia anaeróbica máximas (Test Shuttle Run) antes del inicio del entrenamiento. Para el entrenamiento de la musculatura inspiratoria, se utilizó el dispositivo Powerbreathe®, con un protocolo de 60 inspiraciones al 50 % de la presión inspiratoria máxima una vez al día, tres veces a la semana, durante seis semanas. Los resultados obtenidos mostraron un aumento significativo de la presión inspiratoria máxima en el grupo experimental y el rendimiento en la prueba de Shuttle Run mostró una mejora, ambos con una diferencia estadísticamente significativa. Estos hallazgos sugirieron que el programa tuvo un impacto positivo en ambos indicadores y reveló la importancia de intervenciones enfocadas en la mejora de la capacidad respiratoria y el rendimiento físico.

Palabras Clave: entrenamiento, musculatura respiratoria, potencia anaeróbica, rugby

ABSTRACT

Respiratory muscle training has emerged as a relevant field of study in the field of health and sports performance. The objective of this study was to describe a training methodology in the inspiratory muscles to improve anaerobic capacity in rugby players. The research is quantitative quasi-experimental of a longitudinal type, where results were compared between an experimental and control group, a total of twenty-two amateur rugby players. Maximum inspiratory pressure and maximum anaerobic power were evaluated (Shuttle Run Test) before the start of training. For inspiratory muscle training, the Powerbreathe® device was used, with a protocol of 60 inspirations at 50% of the maximum inspiratory pressure once a day, three times a week for six weeks. The results obtained showed a



significant increase in maximum inspiratory pressure in the experimental group; Likewise, performance in the Shuttle Run test showed an improvement in the experimental group, both with a statistically significant difference. These findings suggest that the program had a positive impact on both indicators, highlighting the importance of interventions focused on improving respiratory capacity and physical performance.

Keywords: training, respiratory muscles, anaerobic power, rugby.

RESUMO

O treinamento muscular respiratório emergiu como um campo de estudo relevante na área da saúde e do desempenho esportivo. O objetivo deste estudo foi descrever uma metodologia de treinamento da musculatura inspiratória para melhorar a capacidade anaeróbica em jogadores de rugby. A pesquisa é quantitativa, quase-experimental, do tipo longitudinal, onde foram comparados resultados entre um grupo experimental e controle, totalizando vinte e dois jogadores amadores de rugby. A pressão inspiratória máxima e a potência anaeróbia máxima foram avaliadas (Shuttle Run Test) antes do início do treinamento. Para o treinamento muscular respiratório foi utilizado o aparelho Powerbreathe®, com protocolo de 60 inspirações a 50% da pressão inspiratória máxima uma vez ao dia, três vezes por semana durante seis semanas. Os resultados obtidos mostraram aumento significativo da pressão inspiratória máxima no grupo experimental; Da mesma forma, o desempenho no teste Shuttle Run apresentou melhora no grupo experimental, ambos com diferença estatisticamente significativa. Estes resultados sugerem que o programa teve um impacto positivo em ambos os indicadores, destacando a importância de intervenções focadas na melhoria da capacidade respiratória e do desempenho físico.

Palavras-chaves: treinamento, músculos respiratórios, potência anaeróbica, rugby.



INTRODUCCIÓN

El rugby es un deporte caracterizado por movimientos de corta duración y alta intensidad, que alterna períodos de mayor duración y menor intensidad motora (Nunes, et al, 2018). En el contexto del entrenamiento deportivo de alto rendimiento existen numerosas variables que influyen en el rendimiento físico, entre estas "(...) El consumo máximo de oxígeno es un indicador directamente relacionado con la resistencia aeróbica, lo que lo convierte en un factor determinante en el rendimiento de los deportistas" (Ochog & Calero, 2023, p.2).

Asimismo, el entrenamiento físico es esencial para optimizar el rendimiento, ya sea para mejorar una cualidad física específica o para prevenir lesiones; entre las variables en este tipo de entrenamiento se encuentra el trabajo sobre los músculos respiratorios inspiratorios. Los beneficios de un entrenamiento adecuado se asocian con un mayor suministro de oxígeno a los tejidos, lo que mejora el rendimiento físico (Gómez, et al, 2016). Por otro lado, la fatiga de los músculos inspiratorios puede inhibir el rendimiento físico máximo, que afecta negativamente el flujo sanguíneo y la perfusión de los músculos esqueléticos, además de reducir la presión inspiratoria máxima (Vasconcelos, et al., 2017).

Avances científicos revelan que la presión inspiratoria máxima es mayor en el volumen residual que en la capacidad residual funcional, debido a que, en la mayoría de los casos, los músculos inspiratorios se encuentran en la longitud máxima, lo que permite generar mayor tensión; además, el tiempo de resistencia a la fatiga de la musculatura espiratoria es mayor que el tiempo de resistencia a la fatiga de la musculatura inspiratoria.

Este fenómeno puede explicarse por el hecho de que los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica suelen estar hiperinsuflados y experimentan colapso espiratorio, lo que requiere una contracción activa de los músculos espiratorios para facilitar la expulsión de aire (Jiménez, et al., 2017). Estos sujetos resultan capaces de aumentar la resistencia respiratoria alrededor de un 300 % y la resistencia al ciclo en un 50 %, después de un entrenamiento respiratorio aislado.



Para este tipo de entrenamiento, se desarrollan dispositivos que ofrecen resistencia sobre la inspiración y espiración, lo que provoca un aumento en la tensión sobre los músculos respiratorios. Por otro lado, una de las características del rugby es la variedad de esfuerzos que se requieren tanto en acciones ofensivas como defensivas, así como el desarrollo de la capacidad aeróbica (Frias & Ramos, 2021). Es importante, conocer la viabilidad de un método de entrenamiento, ya que esto puede proporcionar una información valiosa para asegurar los resultados esperados (Way, et al., 2020).

En el ámbito deportivo, el entrenamiento muscular inspiratorio se presenta como una modalidad terapéutica que supera la resistencia contra los músculos responsables de la expansión de la caja torácica, este esfuerzo debe ser controlado, específico, y repetido a intervalos regulares, su aplicación ha demostrado ser una estrategia viable para optimizar la capacidad respiratoria, lo que permite al deportista aumentar su tolerancia física en situaciones adversas durante la práctica deportiva (Gómez, et al., 2016).

La potencia de los miembros inferiores es una de las capacidades físicas más relevantes en los jugadores de rugby, dado que el juego involucra situaciones de alta intensidad y cambios rápidos de dirección (Martins, et al., 2018). Los resultados muestran que el entrenamiento muscular inspiratorio mejora significativamente la capacidad para generar una mayor presión inspiratoria máxima, estos hallazgos respaldan la inclusión de este tipo de entrenamiento, pero en los nadadores de alto rendimiento (Troncoso, et al., 2021).

En el contexto del rugby, el avance tecnológico ha incrementado la competitividad, y jugadores de diferentes niveles de entrenamiento han logrado aumentar su presión inspiradora máxima (Nunes, et al., 2018). Se requiere que los jugadores cuenten con un gran desarrollo de la resistencia aeróbica, además, mantener un alto rendimiento en las condiciones de lactacidemia (Frias & Ramos, 2021).

Muchos atletas que practican deportes aeróbicos desarrollan músculos respiratorios bien entrenados debido a las exigencias en los entrenamientos, un estudio realizado en jugadores de rugby sevens, no encontró una relación significativa entre la fuerza explosiva y los parámetros de desempeño físico (García, et al., 2023). Sin embargo, aún se desconoce si el



entrenamiento respiratorio muscular adicional puede inducir adaptaciones positivas en atletas aeróbicamente entrenados y mejorar la eficiencia de sus procesos ventilatorios.

La resistencia a la fatiga de estos procesos está relacionada al estado de entrenamiento del músculo. En el rugby, es esencial mantener un alto rendimiento, para poder responder a las demandas prolongadas de intensidades, donde la capacidad anaeróbica es fundamental (Frias & Ramos, 2021).

Los jugadores de rugby deben tener una amplia variedad de respuestas fisiológicas debido al número de sprint, carreras de alta intensidad y frecuentes contactos físicos. Una investigación, realizada con una muestra representativa de jugadores de rugby de diferentes posiciones, ha demostrado que calcular el consumo de oxígeno en función del peso corporal, con el uso de una escala línea, se subestima en los jugadores con mayor peso (Moreno et al, 2023).

A partir de los cuestionamientos realizados, se plantea cómo implementar un protocolo de entrenamiento de la musculatura respiratoria inspiratoria para mejorar la potencia anaeróbica en jugadores de rugby, y cuál sería la diferencia en los resultados entre un grupo experimental y otro de control. Es importante destacar que la presión inspiratoria y espiratoria máxima aumentan significativamente después del entrenamiento de los músculos inspiradores, influenciado por el sistema cardiovascular encargado de transportar la sangre a los tejidos (Nunes, et al., 2018).

Por lo que el objetivo de este estudio fue describir una metodología de entrenamiento de la musculatura inspiratoria sobre la mejora de la capacidad anaeróbica, en jugadores de rugby.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación fue cuantitativa con un diseño cuasi experimental, de tipo longitudinal, la población fue conformada por jugadores pertenecientes al primer equipo de rugby de la ciudad de La Serena, en Chile, con edades comprendidas entre 18 y 34 años. La muestra que se utilizó fue intencional, en función de la accesibilidad para obtener los datos.



Los sujetos fueron clasificados como activos, se consignó una frecuencia de entrenamiento promedio de entre tres y cinco veces por semana, y una frecuencia individual de entre dos y tres entrenamientos, con una duración de tiempo de sesión promedio de 120 minutos. Todos los jugadores con mínimo de cinco años de competencia en el campeonato de primera A, de la Asociación de Rugby Santiago (ARUSA).

Las variables seleccionadas para este estudio fueron la presión inspiratoria máxima y la potencia anaeróbica. Se excluyeron a los sujetos con antecedentes de lesiones músculo esquelético que impidieran la realización del test. Se utilizó el pimómetro marca Micro RPM que evaluó la presión inspiratoria y espiratoria generada por la musculatura respiratoria, y midió de manera no invasiva la fuerza de los músculos respiratorios (en cmH₂O), la presión inspiratoria y espiratoria máxima (PIM / PEM) en la boca.

Para el entrenamiento de la musculatura inspiratoria, se utilizó el dispositivo Powerbreathe®, patentado por IMT Technologies LTD, conformado por una boquilla, un cuerpo principal y un regulador que mediante una válvula controló la resistencia del paso del aire, con 10 niveles de carga de entrenamiento, para los músculos inspiratorios.

El protocolo que se empleó fue realizar 60 inspiraciones al 50 % de la presión inspiratoria máxima (PIMAX) una vez al día, tres veces a la semana, durante seis semanas (dos días fueron antes del entrenamiento de rugby y un día antes del partido), este protocolo se basó en una revisión sistemática de la literatura para analizar los efectos de Powerbreathe® en la inspiración del entrenamiento muscular, por los atletas en las disciplinas de natación, ciclismo y remo.

Para evaluar la potencia anaeróbica máxima, se empleó un test indirecto Shuttle Run, el propósito de esta prueba fue medir la habilidad de repetir Sprints, en cada sujeto; la resistencia muscular local de las extremidades inferiores; así como la agilidad. Los materiales que se utilizaron fueron, seis conos, cinta métrica, la superficie pastos, dos cronómetros y un silbato.



Se requirieron dos atletas para esta prueba, se midió la distancia exacta recorrida por cada uno, (0 m 5 m 10 m 15 m 20 m 25 m), comenzaron la prueba en el punto (0), y a una señal auditiva (silbato), corrieron hasta el cono 1, tocaron la base del cono con el pie y, volvieron al punto 0, tocaron la base, y luego corrieron al punto 2; se continuó de esta manera, en los conos restantes (3, 4 y 5) y se aseguraron de volver al inicio (0) entre cada salida.

Con el sonido del silbato después de 30 segundos, los atletas descansan 35 segundos, mientras que la distancia del jugador es registrada. La distancia medida se tomó desde la posición del pie delante, en el momento que sonó el silbato. Durante el período de recuperación, hicieron su camino de regreso al punto de partida (0) y al finalizar los 35 segundos, comenzaron la próxima serie de lanzaderas. Necesitaron completar seis carreras de 30 segundos, con la distancia de cada serie registrada. El objetivo de la prueba fue cubrir la mayor distancia posible en las seis carreras que debió ser completada alrededor del 90 % de su frecuencia cardíaca máxima.

Para el análisis estadístico, se recurrió al Software IBM SPSS Statistics v20 para Windows, para la evaluación de los resultados y comprobar el supuesto de normalidad se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, para el segundo paso se aplicó la prueba de LEVENE, como parte de la T-student y comprobar el supuesto de igualdad de varianzas y significancia estadísticamente, en el pre- y postest.

RESULTADOS

Se realizó una reunión con el staff del club de rugby de La Serena, con el objetivo de ejecutar un diagnóstico sobre el rendimiento físico de los jugadores durante los partidos; y una entrevista no estructurada a los jugadores, para obtener información sobre su experiencia en el campo. Durante las conversaciones, los jugadores manifestaron que, a partir del minuto 50 del partido, experimentaron una disminución en su capacidad para ejecutar Sprints y recorrer distancias mayores, lo que reveló falta de capacidad para mantener la intensidad, durante la segunda mitad del encuentro.



Este hallazgo indicó una posible deficiencia en la capacidad aeróbica o una baja potencia anaeróbica hacia el final del partido, lo que contribuyó a una disminución en el rendimiento físico. Para abordar esta problemática, se aplicó el Powerbreathe, el Test indirecto Shuttle Run y el Bronco Test. Se diseñó un protocolo de entrenamientos, con válvulas respiratorias una vez al día, tres veces a la semana, durante seis semanas y los sábados antes de cada partido. Estos test permitieron mejorar la capacidad cardiorrespiratoria y la potencia anaeróbica de los jugadores.

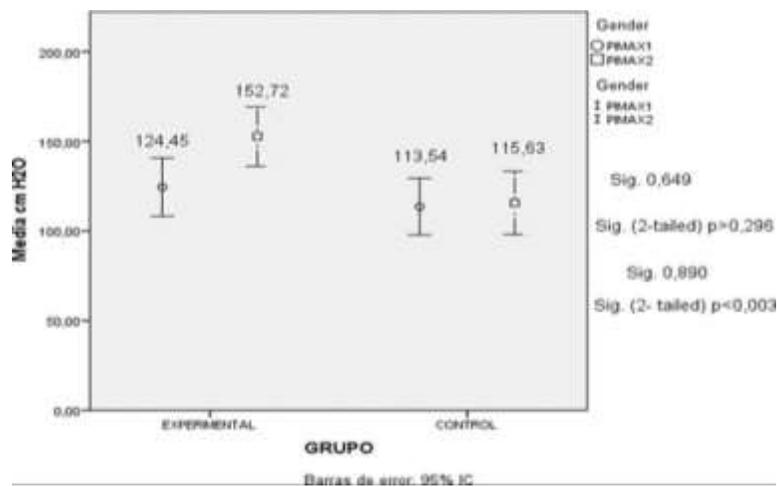


Figura 1. Comparación de medias en el pre- y postest PIMAX, en los grupos control y experimental

En la figura, se presentaron los efectos del entrenamiento de la musculatura respiratoria inspirada realizada, a través de la prueba PIMAX. En el grupo experimental el promedio en el pretest fue de 124,45 cmH₂O; mientras que, en el postest, de 152,72 cmH₂O, lo que representó una mejora del 23,84 %. Por otro lado, en el grupo de control el promedio de la presión en el pretest fue de 113,54 cmH₂O; y en el postest, de 115,63 cmH₂O, lo que reflejó una mejora del 1,84 %.



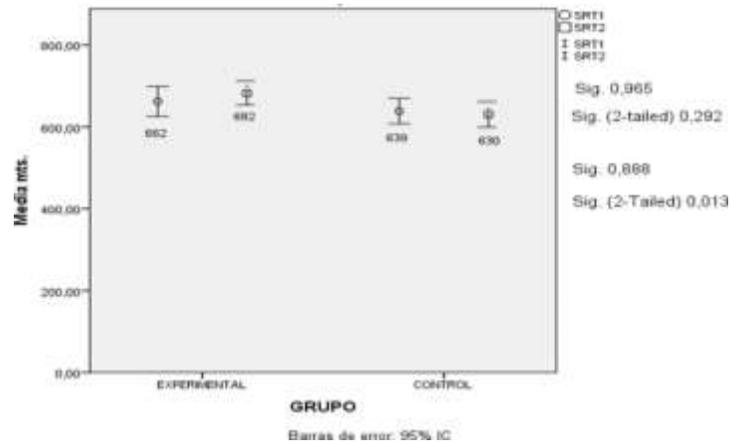


Figura 2. Comparación de medias en el pre- y postest STR, en los grupos de control y experimental

En la figura 2, se muestran los efectos del entrenamiento de la musculatura respiratoria inspiratoria en la prueba de Shuttle, con un aumento significativo en el grupo experimental con un valor de $p < 0,013$. En el grupo experimental el promedio en el pretest fue de 662 m; y en el postest, de 682 m, lo que representó una mejora del 3,09 %. En el grupo control el promedio en el pretest fue de 639 m; y en el postest, de 630 m, con una disminución del 1,40 %.

		PIMAX1	SRT1
N		11	11
Normal Parameters ^{b,c}	Mean	124,4545	662,4091
	Std. Deviation	24,15932	54,67898
Most Extreme Differences	Absolute	,181	,216
	Positive	,117	,216
	Negative	-,181	-,210
Kolmogorov-Smirnov Z		,600	,716
Asymp. Sig. (2-tailed)		,864	,684

- a. GRUPO = EXPERIMENTAL
- b. Test distribution is Normal.
- c. Calculated from data.

Tabla 1. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test^a



En la tabla 1, las muestras provinieron de una distribución normal para las pruebas PIMAX y Shuttle (SRT1), el grupo control el PIMAX1 tuvo un promedio de 113,54 cmH₂O, con una desviación estándar de 23,27 cmH₂O; y el grupo experimental, un promedio de 124,45 cmH₂O, con una desviación estándar de 24,15 cmH₂O.

GRUPO	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
PIMAX2 CONTROL	11	115,6364	26,23842	7,91118
EXPERIMENTAL	11	152,7273	24,67829	7,44079

Tabla 2. Medida en el posttest PIMAX2 en los grupos de control y experimental

En la tabla 2, la media del posttest PIMAX2, el promedio del grupo control fue de 115,63 cmH₂O, con una desviación estándar de 26,23 cmH₂O; y el grupo experimental, de 152,72 cmH₂O, con una desviación estándar de 24,67 cmH₂O.

GRUPO	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
SRT2 CONTROL	11	630,6818	46,42320	13,99712
EXPERIMENTAL	11	682,8182	43,22978	13,03427

Tabla 3. Medida en el posttest STR2, en los grupos de control y experimental

En la tabla 3, la media del posttest SRT2 del grupo control fue de 630,68 m, con una desviación estándar de 46,42 m; y el grupo experimental, de 682,81 m, con una desviación estándar de 43,22 m.



DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio confirmaron que el entrenamiento de la musculatura respiratoria inspiratoria tuvo efectos positivos, tanto en la mejora de la capacidad respiratoria como en el rendimiento físico; estos hallazgos fueron consistentes con los resultados reportados por Arnold & Bausek (2020) quienes observaron mejoras en la función respiratoria tras un entrenamiento similar. En particular, en la prueba PIMAX, el grupo de control experimentó una mejora notable, ello mostró que el entrenamiento específico de los músculos respiratorios fue eficaz para aumentar la fuerza respiratoria.

Los estudios de Arnold & Bausek (2020) y el trabajo presentado coincidieron en revelar que el entrenamiento combinado de los músculos inspiratorios y espiratorios tuvo aplicaciones en la mejora de la protección de las vías respiratorias, un aspecto importante en una población con condiciones como la disfasia.

El estudio de Way et al. (2020) sugirió que períodos de entrenamiento más largos y frecuentes fueron necesarios para mejorar la ventilación pulmonar máxima y la resistencia aeróbica en los jugadores de fútbol, y señaló que, aunque los efectos observados fueron alentadores, se hace importante considerar la duración y frecuencia del entrenamiento respiratorio en futuros estudios.

En la prueba de Shuttle, los resultados mostraron que el grupo experimental mejoró significativamente en la distancia recorrida, lo que sugirió una mejora en la capacidad para mantener esfuerzos prolongados, ello coincidió con la investigación de Mackala et al. (2019) quienes informaron que el entrenamiento respiratorio pudo mejorar tanto la fuerza muscular inspiratoria como la resistencia aeróbica.

La mejora en el rendimiento durante la test de Shuttle reflejó que el entrenamiento respiratorio no solo favoreció la fuerza respiratoria, sino también la resistencia y el rendimiento físico en ejercicios de altas intensidades; resultados similares a los obtenidos por Wang et al. (2024) que encontraron que aplicar técnicas como el calentamiento con respiración y el reflejo de inmersión, provocados por contener la respiración, mejoraron la



capacidad cardiopulmonar y aumentaron el consumo de oxígeno durante las pruebas físicas, lo que demostró que el entrenamiento respiratorio tuvo un impacto positivo en la eficiencia física, especialmente en actividades intensas y prolongadas.

Los análisis de las distribuciones de los test de PIMAX y Shuttle confirmaron que los resultados fueron confiables, ya que no se observaron sesgos ni factores aleatorios en las muestras, lo que confirmó su validez; el grupo experimental presentó una capacidad respiratoria superior en el pretest y se evidenciaron mejoras sustanciales en la fuerza respiratoria después del entrenamiento. El resultado resaltó la efectividad de este tipo de intervención incluso en individuos con una capacidad respiratoria elevada.

Como se mencionó en Owen et al. (2023) los aciertos sugirieron que además del entrenamiento respiratorio, otros factores como la edad y la maduración debieron ser considerados en el diseño de los programas de entrenamiento para maximizar el rendimiento físico de los jugadores de rugby.

CONCLUSIONES

Los hallazgos del estudio permitieron demostrar una mejora significativa en las pruebas aplicadas en el grupo experimental, por lo que el entrenamiento de la musculatura respiratoria tuvo un impacto positivo en el rendimiento físico y los jugadores que implementaron este tipo de entrenamiento optimaron la capacidad aeróbica y anaeróbica.

En términos de aplicaciones prácticas, los hallazgos de este estudio destacaron los beneficios del entrenamiento respiratorios en deportes de alta intensidad y resistencia como el rugby, pues estos atletas requirieron una gran capacidad de esfuerzo anaeróbicos, y el entrenamiento respiratorio fue una estrategia de intervención eficaz. Otro test que sirvió para realizar un diagnóstico inicial fue el Test de Wingate, por la exigencia del rugby de diversas cualidades físicas como la velocidad, la fuerza máxima, potencia y flexibilidad, entre otros.



Finalmente, un desafío importante identificado fue el amateurismo en el rugby, donde muchos jugadores debieron equilibrar sus entrenamientos con el estudio y el trabajo, lo que limitó el tiempo disponible para el entrenamiento físico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arnold, R. J., & Bausek, N. (2020). Effect of respiratory muscle training on dysphagia in stroke patientsA retrospective pilot study. *Laryngoscope Investigative Otolaryngology*, 5(6), 10501055. <https://doi.org/10.1002/lio2.483>
- Boutellier, U., Buchel, R., Kundert, A., Spengler, C. (1992). The respiratory system as an exercise limiting factor in normal trained subjects. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*. 65(4), 347-353. <https://dx.doi.org/10.1007/BF00868139>
- Frias, L., & Ramos, Y. (2021). Fundamentales características de la actividad competitiva para el Rugby Siete en el contexto internacional. *PODIUM*. 16(3), 892904. <https://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/1115>
- García-Chaves, D. C., Corredor-Serrano, L. F., & Diaz Millan, S. (2023). Relación entre la fuerza explosiva, composición corporal, somatotipo y algunos parámetros de desempeño físico en jugadores de rugby sevens. *Retos*, 47, 103109. <https://doi.org/10.47197/retos.v47.95549>
- Gómez, B., Gomes, M., Ventura, B. (2016). Use of Powerbreathe® in inspiratory muscle training for athletes: systematic review. *Fisioterapia Em Movimento*. 29(4), 821-830. <https://dx.doi.org/10.1590/1980-5918.029.004.AO19>
- Griffits, L. & McConnell, A. (2007). The influence of inspiratory and expiratory muscle training upon rowing performance. *Eur J Appl Physiol*. 99(5), 457-466. <https://dx.doi.org/10.1007/s00421-006-0367-6>



- Jiménez, J., Ugas, D., & Rojas, C. (2017). Efectos de un Programa de Rehabilitación Pulmonar con énfasis en el entrenamiento de la musculatura respiratoria y actividades recreativas en un grupo de pacientes con EPOC. *Revista chilena de enfermedades respiratorias*, 33(2), 85-90. <https://dx.doi.org/10.4067/s0717-73482017000200085>
- Mackala, K., Kurzaj, M., Okrzybowska, P., Stodó³ka, J., Coh, M., & Rojek-Piechura, K. (2019). The Effect of Respiratory Muscle Training on the Pulmonary Function, Lung Ventilation, and Endurance Performance of Young Soccer Players. *International journal of environmental research and public health*, 17(1), 234. <https://doi.org/10.3390/ijerph17010234>
- Martins, M. S. de A., Nunes, E. M., Rodrigues, C. D., Hernández-Mosqueira, C. M., & da Silva, S. F. (2018). Anthropometric Characteristics and low Member Power in University Players of Rugby-7. *Revista En Ciencias Del Movimiento Humano Y Salud*, 15(2), 1-9. <https://doi.org/10.15359/mhs.15-2.4>
- Moreno, A. S. C., Agorreta, L. F., Marina, M., Fernández, L. S., & Ruiz, M. R. (2023). Allometric scaling for normalizing maximal oxygen uptake in elite rugby union players. *Revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 40(214), 85-93. <https://doi.org/10.18176/archmeddeporte.00122>
- Nunes Júnior, A. de O., Donzeli, M. A., Shimano, S. G. N., Oliveira, N. M. L. de., Ruas, G., & Bertoncello, D. (2018). Effects Of High-Intensity Inspiratory Muscle Training in Rugby Players. *Revista Brasileira De Medicina Do Esporte*, 24(3), 216219. <https://doi.org/10.1590/1517-869220182403166216>
- Ochog Morales, D. A., & Calero Morales, S. (2023). Importancia del VO₂máx y la capacidad de recuperación de los futbolistas. *PODIUM*, 18(1), e1397 <https://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/1397>



- Owen, C., Till, K., Phibbs, P., Read, D. J., Weakley, J., Atkinson, M., ... & Jones, B. (2023). A multidimensional approach to identifying the physical qualities of male English regional academy rugby union players; considerations of position, chronological age, relative age and maturation. *European Journal of Sport Science*, 23(2), 178-188. <https://doi.org/10.1080/17461391.2021.2023658>
- Troncoso Galleguillos, P., Rojas Cabezas, G., González González, R., & Vicuña Salas, M. (2021). Efecto del entrenamiento muscular inspiratorio sobre el tiempo de nado y función pulmonar en jóvenes nadadores de alto rendimiento. *Revista Chilena De Rehabilitación Y Actividad Física*, 1(1), 112. <https://doi.org/10.32457/reaf1.1731>
- Vasconcelos, T., Hall, A., & Viana, R. (2017). The influence of inspiratory muscle training on lung function in female basketball players - a randomized controlled trial. *Porto Biomedical Journal*, 2 (3), 86-89. <https://doi.org/10.1016/j.pbj.2016.12.003>
- Wang, W., Wu, D., Wang, H., Zhang, Z., Jiang, X., Li, S., Shi, Y., & Gao, X. (2024). Acute Effects of Breath-Hold Conditions on Aerobic Fitness in Elite Rugby Players. *Life* (Basel, Switzerland), 14(8), 917. <https://doi.org/10.3390/life14080917>
- Way, K. L., Vidal-Almela, S., Keast, M.L., Hans, H., Pipe, A. L., y Reed, J. L. (2020). The feasibility of implementing high-intensity interval training in cardiac rehabilitation settings: a retrospective analysis. *BMC Sports Sci Med Rehabil* 12, 38 <https://doi.org/10.1186/s13102-020-00186-9>



Conflictos de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

Los autores han participado en la redacción del trabajo y análisis de los documentos.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.

