

# **Impacto de un programa de ejercicios resistidos-asistidos sobre el lanzamiento en handball**

## **Impact of a resisted-assisted exercise program on throwing in handball**

**Jorge Botejara<sup>1</sup>, Andrés Parodi<sup>2</sup>, Federico Izeta<sup>3</sup>, Carlos Magallanes<sup>4</sup>**

### **Resumen**

El presente trabajo tuvo como propósito evaluar el impacto de adicionar, al entrenamiento regular, ejercicios resistidos-asistidos con bandas elásticas, sobre la velocidad de lanzamiento en handball. Dieciocho jugadores masculinos de la máxima categoría de competición del Uruguay fueron divididos en forma pareada en un grupo experimental y un grupo control. Previo y posterior a la intervención, se evaluó la velocidad de lanzamiento clásico en apoyo desde 7 metros, y desde 9 metros con tres pasos previos de carrera, utilizando un radar. La intervención, llevada a cabo durante el período competitivo, se extendió a lo largo de seis semanas a razón de tres sesiones semanales, durante las cuales ambos grupos realizaron su entrenamiento habitual. Adicionalmente, el grupo experimental incluyó luego de cada entrenamiento ejercicios de lanzamientos resistidos-asistidos con bandas elásticas TheraBand de color azul. Los mismos consistieron en cuatro series de seis repeticiones de lanzamientos en apoyo desde 9 metros de la portería. Ambos grupos percibieron la intensidad de las sesiones de entrenamiento como moderadas o intensas, según escala de Borg. Luego de la intervención, ambos grupos mejoraron el rendimiento en la velocidad de lanzamiento desde las dos distancias ( $p < 0,05$ ). Se observó una tendencia hacia una mayor mejora en el grupo experimental; aunque ésta no logró significancia estadística ( $p > 0,05$ ). El uso de ejercicios de lanzamiento con bandas elásticas, como adición al entrenamiento de fuerza tradicional, podría redundar beneficios para la mejora de la velocidad de lanzamiento. En sujetos muy entrenados, podrían ser necesarios estímulos mayores para lograr resultados significativos.

**Palabras claves:** Bandas elásticas, entrenamiento de fuerza, handball, velocidad de lanzamiento.

Recibido: 01 de mayo de 2024    Aceptado: 30 de junio de 2024

*Received: 01 May 2024                      Accepted: 30 June 2024*

---

<sup>1</sup> Instituto Universitario Asociación Cristiana de Jóvenes  
jorgebotejara@yahoo.com

<sup>2</sup> Instituto Superior de Educación Física (ISEF), Universidad de la República (Udelar)  
andresparodi2005@yahoo.com

<sup>3</sup> Unión de Rugby del Uruguay (URU)  
fizeta@uru.org.uy

<sup>4</sup> Instituto Superior de Educación Física (ISEF), Universidad de la República (Udelar)  
camagallanes@gmail.com

## **Abstract**

The purpose of this study was to assess the impact of adding, to regular training, resisted-assisted exercises with elastic bands, on throwing speed in handball. Eighteen male players of the highest competition category of Uruguayan senior handball were evenly divided into an experimental group and a control group. Before and after the intervention, classic throwing speed in support was evaluated from 7 meters and from 9 meters with three previous running steps, using a radar. The experimental intervention was carried out during the competitive season. It had a duration of six weeks, at a rate of three weekly sessions, during which both groups performed their usual training. In addition, the experimental group included after each training session resisted-assisted throwing exercises with blue TheraBand elastic bands. These consisted of four sets of six repetitions of standing throws from nine meters from the goal. Both groups perceived the intensity of the training sessions as moderate or intense, according to the Borg scale. After the intervention, both groups improved their throwing velocity performance from the two distances ( $p < 0,05$ ). A tendency towards a greater improvement was observed in the experimental group, although this did not reach statistical significance ( $p > 0,05$ ). The use of throwing exercises with elastic bands, as an addition to traditional strength training, could be beneficial for the improvement of throwing velocity. In highly trained subjects, higher stimuli may be necessary to achieve significant results.

**Keywords:** Elastic bands, strength training, handball, throwing speed.

## **Introducción**

El handball es un deporte olímpico que se caracteriza por la realización de variados gestos motrices que se llevan adelante de forma rápida e intermitente, entre las que destaca el lanzamiento a portería (Vila & Ferragut, 2019). Es innegable la importancia que este gesto tiene en el deporte, ya que el objetivo central del juego es introducir el balón en la portería rival, lo que se efectúa por medio de lanzamientos. Evidencia de esto es el interés y esfuerzo que, a lo largo de la historia del handball, se ha puesto en mejorar el entrenamiento y rendimiento de esta capacidad, (Wagner & Müller, 2008). En este contexto, la preparación física dirigida a mejorar el rendimiento en este gesto mediante el desarrollo de la fuerza aplicada se posiciona como un factor de

interés primordial (Gorostiaga et al., 2005).

Con el objetivo de explorar alternativas a las rutinas convencionales de preparación física en el handball, Andersen, Finland, Cumming, Vraalsen, y Saeterbakken (2018) llevaron a cabo un estudio con jugadores jóvenes, cuya finalidad fue examinar los efectos producidos por la incorporación de ejercicios con bandas elásticas al entrenamiento habitual. Durante nueve semanas y a razón de tres veces a la semana los deportistas completaron un programa de entrenamiento con bandas elásticas, con ejercicios para tren superior e inferior. Pre y post intervención se analizó, entre otras variables, la velocidad de lanzamiento desde los siete y nueve metros. Dicho programa redundó en una tendencia a la

mejora de esta variable, lo que indicaría su carácter beneficioso para potenciar el rendimiento en el lanzamiento. En relación a esto, los autores mencionan que, si bien en la preparación física de deportes colectivos se han observado efectos positivos al utilizar pesos libres en las rutinas propuestas, el uso de pesas puede presentar desventajas, como la necesidad de tener acceso a centros de fitness, lo cual podría resultar costoso, y la obligación de agregar sesiones adicionales a las ya específicas del entrenamiento técnico táctico. Siendo así, destacan que las bandas elásticas surgen como una alternativa viable y positiva frente al entrenamiento tradicional de fuerza. Estas bandas son de fácil uso, portables, tienen un costo considerablemente menor y se integran fácilmente a las sesiones regulares de entrenamiento de handball.

En Uruguay, el handball tiene carácter amateur y es habitual que los deportistas realicen entrenamientos de no más de tres sesiones semanales, incluyendo la preparación física y el entrenamiento técnico táctico. Adicionalmente, en muchas ocasiones no es posible contar con instalaciones, materiales ni tiempo suficiente para el entrenamiento con aparatos de musculación o tecnología aplicada al desarrollo de la fuerza y potencia. En este escenario, la implementación de estrategias de entrenamiento que involucren el uso de bandas elásticas con la finalidad de mejorar la potencia de lanzamiento podría resultar beneficiosa.

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de un programa complementario de ejercicios resistidos-asistidos con bandas elásticas (generando resistencia durante la fase excéntrica y asistencia durante la fase concéntrica del ciclo de armado de brazo), de seis semanas de duración y tres sesiones

por semana, para la mejora de la velocidad de lanzamiento clásico en apoyo en handball. En forma adicional, se valoró el nivel de exigencia percibido por cada deportista con relación a la carga generada por el uso de las bandas elásticas durante el programa de entrenamiento.

Los resultados obtenidos podrían servir de insumo para entrenadores y entrenadoras de handball, al momento de elegir estrategias metodológicas orientadas a mejorar la velocidad del lanzamiento; particularmente en contextos donde los recursos son limitados.

### **Método**

El presente estudio tuvo un diseño cuasiexperimental, de abordaje cuantitativo, con grupo experimental y control. La variable independiente estuvo representada por el programa de ejercicios asistidos-resistidos con bandas elásticas, mientras que la variable dependiente fue la velocidad de lanzamiento clásico en apoyo desde 7 metros y 9 metros de la portería.

La investigación se llevó a cabo respetando los criterios éticos establecidos en la declaración de Helsinki (Rev. 2008) y fue aprobada por el Comité de Ética del Instituto Universitario Asociación Cristiana de Jóvenes (IUACJ).

### **Participantes**

Veinte jugadores masculinos de handball amateur de la liga uruguaya, integrantes de un plantel de primera división y con al menos dos años de experiencia competitiva en el alto nivel, fueron seleccionados para el presente estudio. Los criterios de inclusión fueron: i) presentar carnet de aptitud física o carnet de salud vigente al momento de realizar las evaluaciones; ii) tener al menos un año, sin

interrupciones, de competencia oficial en la categoría al momento de iniciar la intervención experimental; iii) no tener o haber tenido en forma reciente algún tipo de lesión que pudiera perjudicar el rendimiento en algunas de las evaluaciones; iv) no ser fumador o haber abandonado el hábito tabáquico en los últimos seis meses; v) no consumir ningún fármaco, sustancia estimulante o de otro tipo que pueda incidir en los resultados. Se consideró como criterio de exclusión el no haber asistido al menos a 15 de las 18 sesiones de entrenamiento programadas (80% de asistencia mínimo).

Previo al inicio de la intervención experimental, se realizó una reunión con todos los jugadores en la cual se les explicó los objetivos y procedimientos del estudio. En dicha reunión se les entregó un formulario de consentimiento informado, el cual leyeron y firmaron. Se les solicitó asimismo que se abstuvieran de efectuar cualquier otro tipo de entrenamiento físico fuera del planificado en la intervención y que, al menos al menos 48h previo al comienzo de las evaluaciones y durante el tiempo en que se llevaran a cabo las mismas, no realizaran ningún esfuerzo físico intenso ajeno al estudio.

Los sujetos fueron divididos en dos grupos, uno experimental (GE) y otro control (GC). La asignación de los deportistas a cada uno de estos grupos se realizó de forma pareada, considerando el rendimiento en el test de lanzamiento clásico desde los 9 metros. Los sujetos fueron numerados de mayor a menor, según la velocidad alcanzada en dicho test. A partir de esto, se asignó por azar (moneda lanzada al aire) a los sujetos con números impares al grupo GE, y a los sujetos con números pares al grupo GC.

## **Evaluaciones**

La semana previa y posterior a la intervención experimental, todos los sujetos fueron evaluados en velocidad de lanzamiento. Luego de un calentamiento estandarizado de 10 minutos, que incluyó movilidad articular y estiramientos dinámicos, cada jugador realizó dos lanzamientos clásicos en apoyo desde los 7 metros (sin carrera previa) y dos lanzamientos desde los 9 metros de distancia de la portería, con tres pasos de carrera. Se eligieron estas distancias por corresponder, la primera a la del lanzamiento de tiro penal, y la segunda, debido a que es la distancia aproximada desde la cual, con mayor frecuencia, se realizan tiros a la portería, especialmente por parte de los jugadores de la primera línea (Hatzimanouil, 2019).

El balón utilizado fue el oficial número 3. En ambos tipos de lanzamiento, el pie contrario al brazo de ejecución debía encontrarse en contacto con el suelo al momento de lanzar. Entre lanzamiento y lanzamiento se permitió un descanso pasivo de al menos 2 minutos. Los deportistas recibieron instrucciones para lanzar tan velozmente como les resultara posible en cada intento. Se les instruyó además a detener la evaluación en caso que, a consecuencia de un lanzamiento previo, hubieran sentido algún tipo de molestia muscular o articular.

La velocidad de lanzamiento fue medida por un radar (STALKER SPORT 2, 24.125 GHZ, Estados Unidos). La velocidad de los dos lanzamientos desde sendas distancias fue promediada, siendo este el valor considerado a los efectos del presente trabajo.

## **Intervención experimental**

La intervención experimental se llevó a cabo durante la primera parte del período competitivo de la primera división de handball uruguayo. El plantel completo además de competir todos los fines de semana en las jornadas oficiales del torneo apertura, entrenó durante las seis semanas que duró el período de intervención, 3 veces a la semana (lunes, miércoles y viernes) de forma concurrente los aspectos técnicos y tácticos, así como la fuerza. La planificación del entrenamiento de esta última capacidad fue tal que se trabajó con menor intensidad en la primera sesión semanal, se intensificó la segunda sesión con la aplicación de ejercicios orientados al mantenimiento de la fuerza máxima neural, y se aplicó un tercer estímulo semanal previo a la competición de menor volumen e intensidad y orientado a la potencia.

Adicionalmente, y luego de cada sesión de entrenamiento, únicamente el grupo GE realizó un programa de ejercicios con bandas elásticas. El mismo consistió en realizar cuatro series de seis repeticiones de lanzamientos resistidos-asistidos por bandas elásticas TheraBand (Hygenic Corporation; Akron, Ohio, Estados Unidos) de color azul. Esta marca comercial presenta siete niveles de resistencia representados por diferentes colores (amarillo, rojo, verde, azul, negro, plateado y dorado, ordenados de menor a mayor resistencia), presentando el color azul una resistencia de 2.6kg al ser elongada al 100% de su longitud. Las bandas utilizadas tenían 6m de largo y fueron amarradas por un extremo, con un lazo y un mosquetón, a un punto firme y fijo ubicado a nivel de la portería; y por el otro extremo, a través de otro lazo, a la muñeca del brazo de lanzamiento del deportista.

De esta forma, la banda resultaba elongada durante la fase de armado del brazo, ofreciendo resistencia, y se retraía durante la fase propia del lanzamiento, asistiéndolo.

Se pidió a los deportistas que ejecutaran todos los lanzamientos de cada serie a la máxima velocidad posible. La pausa entre serie y serie no tuvo una duración fija, sino que fue determinada en forma individual por el propio deportista, cuando éste consideraba que estaba en condiciones óptimas para realizar el siguiente intento con la máxima intensidad.

Inmediatamente luego de finalizar cada sesión de entrenamiento se les consultó a los sujetos de ambos grupos sobre la sensación subjetiva de esfuerzo (rate of perceived exertion, RPE) referida a la totalidad de la sesión. Se utilizó para este propósito la escala de Borg modificada, con valores desde el 0 (nada de fatiga) hasta el 10 (fatiga máxima).

## **Análisis estadístico**

Los datos son presentados como media  $\pm$  DE. La normalidad se verificó por medio de la prueba de Kolmogorov-Smirnov, y la homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Levene. En los casos en que se verificaron estas asunciones, las eventuales diferencias entre el GE y el GC, previo y posterior a la intervención experimental, fueron determinadas mediante la prueba t de Student para datos independientes. En los casos en que no se verificó normalidad u homogeneidad de varianzas (únicamente para los años de experiencia de entrenamiento de fuerza) se utilizó la prueba U de Mann – Whitney. Con el fin de realizar las comparaciones dentro de cada grupo pre vs. post intervención se utilizó el test t de Student para datos dependientes.

El tamaño del efecto fue determinado mediante la *d* de Cohen, con intervalo de confianza (IC) del 95%, estableciéndose valores iguales o menores a 0,20 como “ausencia de efecto”, valores entre 0,21 y 0,49 como “efecto pequeño”, valores entre 0,50 y 0,79 como “efecto moderado” y valores iguales o superiores a 0,80 como “efecto grande” (Cohen, 1992; Caycho, Ventura-León, y Castillo-Blanco, 2016). En todos los casos se estableció un nivel de significación de  $p < 0,05$ . Los cálculos estadísticos fueron realizados con el software libre JASP (Versión 0.16.4; JASP Team, 2022).

## Resultados

Previo a la finalización de la intervención experimental, dos jugadores del grupo GE abandonaron el entrenamiento por razones personales, por lo que no fueron tenidos en cuenta a los efectos de los cálculos y resultados. De esta forma, el grupo GE quedó conformado por ocho jugadores (2 goleros; 2 punteros; 2 armadores centrales; 1 lateral; y 1 pivot); y el grupo GC por 10 jugadores (3 punteros; 1 armador central; 3 laterales; y 3 pivot). Las características de los sujetos previo a la intervención experimental y diferenciados por grupo se presentan en la tabla 1. No se observaron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) en ninguna de las variables consideradas.

**Tabla 1.**  
*Características descriptivas de los sujetos pre intervención*

	GC (n = 10)	GE (n = 8)	GC vs GE valor p
Edad (años)	29,5 ± 7,1	23,6 ± 6,3	0,09
Talla (cm)	178,6 ± 8,6	179,4 ± 2,3	0,80
Masa (kg)	88,8 ± 18,4	85,0 ± 16,3	0,65
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	28,3 ± 6,7	26,3 ± 4,6	0,48
Envergadura (cm)	182,8 ± 8,1	186,6 ± 4,4	0,25
Exp_EF (años)	9,9 ± 6,0	5,4 ± 5,3	0,05
Velocidad 7m (km/h)	78,7 ± 5,3	79,9 ± 6,9	0,68
Velocidad 9m (km/h)	78,3 ± 6,1	80,5 ± 5,6	0,43

Abreviaciones: GC = grupo control; GE = grupo experimental; IMC = Índice de Masa Corporal; Exp\_EF = experiencia competitiva en el handball

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 2.**  
*Comparación de la velocidad de lanzamiento entre GC y GE pre y post intervención (GC, n = 10; GE, n = 8)*

	GC pre Media ± DE	GE pre Media ± DE	GC vs GE pre valor p	GC post Media ± DE	GE post Media ± DE	GC vs GE post valor p
Velocidad 7m (km/h)	78,7 ± 5,3	79,9 ± 6,9	0,68	80,9 ± 8,2	85,1 ± 8,0	0,28
Velocidad 9m (km/h)	78,3 ± 6,1	80,5 ± 5,6	0,43	82,1 ± 7,2	86,9 ± 7,4	0,18

Abreviaciones: GC = grupo control; GE = grupo experimental

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 2 se muestra y compara el rendimiento en la velocidad de lanzamiento post vs pre intervención entre ambos grupos. En ningún caso un deportista tuvo que abstenerse de realizar un lanzamiento por molestias derivadas del lanzamiento previo; por lo que los datos considerados se obtuvieron en todos los casos a partir del promedio de los dos lanzamientos desde sendas distancias. Para ambos casos, no se observaron diferencias significativas ni antes ni después del programa de entrenamiento, aunque ambos grupos mostraron una tendencia a la mejora del rendimiento.

**Tabla 3.**  
*Comparación del rendimiento intragrupo pre vs post intervención (GC, n=10; GE, n=8)*

	GC pre Media ± DE	GC post Media ± DE	GC pre vs post valor p	GC pre vs post d de Cohen	GE pre Media ± DE	GE post Media ± DE	GE pre vs post valor p	GC pre vs post d de Cohen
Vel 7m (km/h)	78,7 ± 5,3	80,9 ± 8,2	0,259	0,25	79,9 ± 6,9	85,1 ± 8,0	0,003*	0,22
Vel 9m (km/h)	78,3 ± 6,1	82,1 ± 7,2	0,009*	0,21	80,5 ± 5,6	86,9 ± 7,4	0,001*	0,26

Abreviaciones: Vel = velocidad; GC = grupo control; GE = grupo experimental; \* indica diferencia estadísticamente significativa para un nivel de confianza del 95%

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 3, se compara el rendimiento intragrupo post vs pre intervención. A excepción del grupo GC en lo que respecta al lanzamiento desde los 7 metros, las otras variables mostraron una mejora significativa ( $p < 0,05$ ), con un tamaño del

efecto pequeño, luego de la intervención en comparación con los valores iniciales.

En la tabla 4 se muestra la RPE manifestada por los jugadores de ambos grupos, obtenida a partir del promedio semanal de los valores registrados diariamente para dicha semana.

**Tabla 4.**  
*Sensación subjetiva de esfuerzo diferenciada por grupo*

Semanas	Grupo	Promedio ± DE	Valor p
1	GC	6,9 ± 1,1	0,445
	GE	6,5 ± 0,9	
2	GC	6,7 ± 1,0	0,038*
	GE	7,6 ± 0,4	
3	GC	6,8 ± 0,8	0,097
	GE	7,4 ± 0,5	
4	GC	7,1 ± 1,1	0,884
	GE	7,1 ± 0,7	
5	GC	7,3 ± 0,7	0,666
	GE	7,3 ± 0,8	
6	GC	7,2 ± 1,1	0,639
	GE	7,0 ± 0,5	
Total	GC	7,0 ± 0,8	0,658
	GE	7,1 ± 0,4	

Abreviaciones: GC = grupo control; GE = grupo experimental; Total = promedio de todas las semanas de intervención. Asterisco (\*) indica diferencia estadísticamente significativa para un nivel de confianza del 95%.

**Fuente:** Elaboración propia

Los resultados obtenidos ubican el nivel de exigencia auto percibido para ambos grupos como intenso, pero no extenuante. En lo que atañe a la comparación intergrupos, solo se observó una diferencia significativa, con mayor RPE en el grupo GE, en la semana 2. El resto de las semanas, y también al considerar el promedio de toda la intervención, no se observaron diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ ) en lo que atañe a esta variable.

### Discusión

En el presente estudio se analizó el efecto de la adición de un programa complementario de ejercicios, compuesto

por lanzamientos resistidos-asistidos con bandas elásticas, sobre la velocidad de lanzamiento desde los 7 metros y 9 metros en handball. Hasta dónde llega nuestro conocimiento, existen en la literatura científica muy pocos antecedentes del uso de estas bandas en las condiciones descritas en este trabajo. En este sentido, entendemos que los hallazgos del mismo representarían un aporte novedoso al campo del entrenamiento en este deporte.

Los resultados obtenidos indican que la incorporación de este tipo de protocolos a un programa de entrenamiento de fuerza convencional no aportaría beneficios significativos adicionales para mejorar la velocidad de lanzamiento. Este hallazgo está en concordancia con lo reportado por Andersen et al. (2018). En su estudio, los autores implementaron un programa de entrenamiento funcional con bandas elásticas durante nueve semanas en jugadores jóvenes, quienes llevaron adelante una rutina de entrenamiento explosivo. Los resultados no arrojaron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) en cuanto a la velocidad de lanzamiento.

Sin embargo, estos resultados discrepan de los obtenidos por Mascarin et al. (2017), quienes encontraron efectos positivos derivados de la adición de ejercicios con bandas elásticas al entrenamiento de fuerza convencional, en jugadoras de handball jóvenes y experimentadas ( $\geq 2$  años de entrenamiento). Dicho estudio tuvo una intervención de igual duración y frecuencia que la del presente trabajo (seis semanas, tres veces por semana) y utilizando bandas de la misma marca e (inicialmente) igual resistencia (TheraBand de color azul). Las deportistas del grupo experimental realizaron, previo al entrenamiento convencional, tres series de 10 repeticiones de rotación interna de hombro, en dos posiciones diferentes

(hombro abducido 90°, y hombro en posición neutra), con la banda estirada a una mínima resistencia (0,7 metros de longitud). En la medida en que el esfuerzo percibido resultaba bajo (0 a 5 en escala de Borg), se incrementaba progresivamente la carga, mediante un aumento en las repeticiones (hasta un máximo de 20), de la resistencia de la banda (hasta color dorado, máxima resistencia) y de la longitud inicial de la misma (hasta 2 metros).

Luego de la intervención, se observó en este grupo una mejora significativa de la velocidad de lanzamiento tanto en apoyo ( $p = 0,04$ ) como con salto ( $p = 0,03$ ), que no se verificó en el grupo control. Es de destacar, no obstante, que a diferencia del presente trabajo, los autores consideraron como criterio de inclusión presentar desbalance en el ratio de fuerza tanto en su modalidad convencional (fuerza concéntrica en la rotación externa superior al 75% de la fuerza concéntrica en la rotación interna) como en su vertiente funcional (fuerza excéntrica en rotación externa superior al 160% de fuerza concéntrica en rotación interna), indicando una debilidad pre intervención en el gesto de rotación interna. Esto, aunado al hecho de que las deportistas eran del sexo femenino y mucho más jóvenes que los sujetos del presente estudio ( $15,3 \pm 1,1$  años vs  $29,5 \pm 7,1$  años, respectivamente), podría explicar en parte las diferencias encontradas.

Aloui et al. (2021) también observaron mejoras de gran magnitud en jugadores varones junior de nivel nacional para los lanzamientos desde 7 metros después de un plan de fortalecimiento del tren superior con bandas elásticas (77,8km/h vs 93,6km/h pre vs post test respectivamente, representando una mejora en la velocidad de lanzamiento del 20,4%). Para los

lanzamientos de 9 metros en apoyo con carrera previa de 3 pasos obtuvieron mejoras notales del 19,1%, incrementando la velocidad promedio de 82,8km/h antes de la intervención a 98,6km/h después de la misma.

Cabe destacar, no obstante, que, en ambos estudios mencionados, aunque se utilizaron bandas elásticas para el entrenamiento de la fuerza, las características de éste fueron disímiles a las del presente estudio. En este último, las bandas se emplearon de manera que proporcionaran resistencia a la rotación externa del hombro durante la fase de armado y asistencia en la fase de lanzamiento propiamente dicha. En contraste, en los otros dos trabajos, las bandas proporcionaron resistencia al empuje de los miembros superiores o a la rotación interna de hombro, respectivamente.

Rivilla-García, Martínez Martín, Navarro Valdivieso y Sampedro Molinuelo (2011), trabajando con jugadores de categoría juvenil, identificaron diferencias en la capacidad de lanzamiento entre los distintos puestos específicos. Además, observaron una relación que sugiere que los datos obtenidos de jugadores en formación podrían influir en un proceso de especialización para la elección del puesto específico a ocupar. Este hallazgo lleva a que, en varios estudios que involucran la velocidad de lanzamiento, se excluya a los porteros, ya que no reciben un entrenamiento específico en este gesto, centrándose exclusivamente en jugadores de campo (Ramos-Bermúdez, Gamboa-Ramírez, Pérez-Pérez & Flórez-Castaño, 2022).

En el presente estudio sí se incluyó a los porteros, ya que recibieron entrenamiento específico de lanzamiento. Esto se



fundamenta en su importancia como primeros atacantes al iniciar contrataques, lo que requiere un nivel adecuado de velocidad de lanzamiento, ya sea para realizar pases efectivos o para efectuar remates a “puerta vacía”.

Schwesig et al. (2016), al estudiar jugadores profesionales de Alemania, identificaron diferencias sustanciales en las velocidades de lanzamiento entre los distintos puestos específicos (pívots, armadores, punteros y goleros). Es relevante para nuestro estudio la inclusión de los goleros y el dato de que el valor de velocidad de lanzamiento de los mismos fue similar al de los armadores. En contraste, Fieseler et al. (2017) hallaron que, tanto en la 3ra división como en la 1ra división profesional alemana, los armadores son los que alcanzan las mayores velocidades de lanzamiento, seguidos por extremos y pívots, mientras que los goleros ocupan consistentemente el último lugar en este aspecto.

En el presente trabajo, la reducida cantidad de jugadores que conformaron cada uno de los grupos impidió llevar a cabo un análisis de la velocidad de lanzamiento según la pertenencia al grupo GE o GC diferenciado por puesto. Consideramos este aspecto una limitación de nuestro estudio, al mismo tiempo que una sugerencia para futuras investigaciones.

Finalmente, y vinculado con el volumen de entrenamiento realizado por cada grupo, importa señalar que el promedio semanal de la RPE post sesión percibida por los deportistas fue similar en ambos grupos ( $p > 0,05$ ) durante el tiempo que duró la intervención, con excepción de la semana 2, donde fue superior en el GE. Esto sugiere que la incorporación de un programa de entrenamiento de fuerza con bandas elásticas, en forma adicional al

entrenamiento tradicional, no necesariamente conllevaría a un aumento en la percepción de la carga de esfuerzo por parte de los deportistas, facilitando de esta forma la adherencia.

## **Conclusiones**

El entrenamiento resistido-asistido con bandas elásticas, en las condiciones específicas de nuestra investigación, no condujo a mejoras significativas en la velocidad de lanzamiento, en comparación con el entrenamiento de fuerza tradicional aislado. La elevada condición física inicial de los participantes podría, al menos en parte, explicar la ausencia de mejoras adicionales. Es plausible que para esta población en particular se requieran intervenciones con un mayor volumen o intensidad para alcanzar efectos beneficiosos que resulten estadísticamente significativos.

Dadas las ventajas prácticas que ofrece el entrenamiento con bandas elásticas en comparación con otras modalidades de entrenamiento de fuerza, se sugiere realizar estudios similares que implementen intervenciones de mayor duración y/o intensidad. Además, sería interesante explorar su aplicación en otras categorías de edad (juveniles, infantiles, senior, entre otras) o su efecto sobre otros componentes del rendimiento deportivo.

## Referencias

- Aloui, G., Hermassi, S., Hayes, L.D., Shephard, R.J., Chelly, M.S. & Schwesig, R. (2021). Effects of Elastic Band Plyometric Training on Physical Performance of Team Handball Players. *Applied Sciences*, 11(3), 1309-1321. doi:10.3390/app11031309
- Andersen, V., Fimland, M.S., Cumming, K.T., Vraalsen, Ø. & Saeterbakken, AH. (2018). Explosive Resistance Training Using Elastic Bands in Young Female Team Handball Players. *Sports Medicine International Open*, 2 (06), E171-E178. <http://hdl.handle.net/11250/2578536>
- Caycho, T., Ventura-León, J. & Castillo-Blanco, R. (2016). Magnitud del efecto para la diferencia de dos grupos en ciencias de la salud [Effect size for the difference of two groups in health sciences]. *Anales del sistema sanitario de Navarra*, 39(3), 459–461. doi: 10.23938/ASSN.0242
- Cohen J. (1992). A power primer. *Psychological bulletin*, 112(1), 155–159. doi:10.1037//0033-2909.112.1.155
- Fieseler, G., Hermassi, S., Hoffmeyer, B., Schulze, S., Irlenbusch, L., Bartels, T. & Schwesig, R. (2017). Diferencias en las características antropométricas en relación con la velocidad de lanzamiento y el nivel competitivo en balonmano de equipos profesionales masculinos: una herramienta para el perfilado de talentos. *Revista de Medicina Deportiva y Aptitud Física*, 57(7-8), 985-992. <https://www.efdeportes.com/efd101/balonm.htm>
- Gorostiaga, E.M., Granados, C., Ibañez, J., e Izquierdo, M. (2005). Differences in physical fitness and throwing velocity between elite and amateur male handball players. *International Journal of Sports Medicine*, 26, 225-232. doi: 10.1055/s-2004-820974
- Hatzimanouil, D. (2019). Throwing effectiveness per throwing area and playing position among high level handball players. *Journal of Physical Education and Sport Management*, 6(1), 13-20. <https://doi.org/10.15640/jpesm.v6n1a2>
- Mascarin, N. C., de Lira, C. A. B., Vancini, R. L., de Castro Pochini, A., da Silva, A. C. & dos Santos Andrade, M. (2017). Strength Training Using Elastic Bands: Improvement of Muscle Power and Throwing Performance in Young Female Handball Players. *Journal of Sport Rehabilitation*, 26(3), 245–252. doi: 10.1123/jsr.2015-0153
- Ramos-Bermúdez, S., Gamboa-Ramírez, C. M., Pérez-Pérez, J. A., & Flórez-Castaño, C. A. (2022). Velocidad de lanzamiento en jugadores de balonmano de diferentes categorías, en relación con variables morfológicas. *Revista Digital: Actividad Física y Deporte*, 8(1). doi:10.31910/rdafd.v8.n1.2022.2180
- Rivilla-García, J., Martínez Martín, I., Navarro Valdivieso, F., & Sampedro Molinuelo, J. (2011). Differences in the throwing distance and ball velocity by playing position in under-18 handball players. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 22, 14-23.
- Schwesig, R., Hermassi, S., Fieseler, G., Irlenbusch, L., Noack, F., Delank, K. S. & Chelly,

M. S. (2016). Anthropometric and physical performance characteristics of

- professional handball players: influence of playing position. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(11), 1471-1478. doi: 10.23736/S0022-4707.16.06413-6
- Vila, H. & Ferragut, C. (2019). Throwing speed in team handball: a systematic review. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(5), 724-736. doi: 10.1080/24748668.2019.1649344
- Wagner, H. & Müller, E. (2008). The effects of differential and variable training on the quality parameters of a handball throw. *Sports Biomechanics*, 7(1), 54-71. doi: 10.1080/14763140701689822