





Evaluación de los efectos del entrenamiento de fuerza con bandas elásticas en jugadores jóvenes de balonmano. Revisión sistemática

Evaluation of the effects of strength training with elastic bands in young handball players.

Systematic review

Carlos Montes Salas ^{1*} , Marta Victoria Santiago ^{1*} , Susana Pulgar Muñoz ¹ , Miguel Heres ¹ 

¹Universidad Europea del Atlántico (Spain)

* Correspondence: martasantiago001@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.17398/1885-7019.21.131>

Recibido: 24/01/2024; Aceptado: 29/12/2025; Publicado: 15/01/2025

OPEN ACCESS

Secciones / Sections:
Physiology of Sport & Exercise
Handball

Editor de Sección / Edited by:
David Mancha-Triguero
Universidad CEU Andalucía,
España

Sebastian Feu
Universidad de Extremadura,
España

Citación / Citation:
Montes-Salas, C., Santiago, M. V., Pulgar, S., & Heres, M. (2025). Evaluación de los efectos del entrenamiento de fuerza con bandas elásticas en jugadores jóvenes de balonmano. Revisión sistemática. E-balonmano Com, 21(1), 131-142.

Fuentes de Financiación / Funding:
-

Agradecimientos/
Acknowledgments:
-

Conflicto de intereses / Conflicts of Interest:
All authors declare no conflict of interest

Resumen

El balonmano es un deporte de cooperación-oposición, mediado por una sucesión de lanzamientos, agarres, desplazamientos y acciones breves e intensas. Este deporte requiere la ejecución de diversas acciones motrices y técnicas-tácticas que implican componentes específicos de fuerza. El objetivo de esta revisión sistemática es valorar la eficacia del entrenamiento de fuerza mediante el uso de bandas elásticas en jugadores jóvenes de balonmano. Siguiendo las directrices PRISMA, se realizaron búsquedas en las bases de datos Pubmed, Dialnet y Google Scholar. Se seleccionaron 5 estudios que analizaban los efectos del entrenamiento de fuerza mediante el uso de bandas elásticas en jugadores de balonmano de entre 13 y 26 años. Los resultados obtenidos en esta revisión presentan mejoras significativas en la fuerza, potencia y velocidad de lanzamiento, así como en acciones motrices específicas del balonmano. En conclusión, el entrenamiento de fuerza con bandas elásticas en jugadores jóvenes de balonmano tiene impactos positivos en el aumento de la capacidad de fuerza, fuerza explosiva, fuerza resistencia y potencia de la musculatura. Del mismo modo, ayuda a mejorar aspectos cruciales del rendimiento deportivo, incluyendo la velocidad de lanzamiento, desplazamiento y las acciones específicas del juego como saltos y cambios de dirección y ritmo.

Palabras clave: balonmano; entrenamiento de fuerza; bandas elásticas; jugadores jóvenes; rendimiento físico.

Abstract

Handball is a cooperation-opposition sport, mediated by a succession of throws, grabs, movements, and brief and intense actions. This sport requires the execution of various motor and technical-tactical actions involving specific strength components. The aim of this systematic review is to assess the effectiveness of strength training using elastic bands in young handball players. Following PRISMA guidelines, searches were conducted in the Pubmed, Dialnet, and Google Scholar databases. Five studies were selected that analyzed the effects of strength training using elastic bands in handball players aged between 13 and 26 years. The results obtained in this review show significant improvements in strength, power, and throwing speed, as well as in specific motor actions of handball. In conclusion, strength training with elastic bands in young handball players has positive impacts on increasing strength capacity, explosive strength, strength endurance, and muscle power. Similarly, it helps improve crucial aspects of sports performance, including throwing speed, movement, and specific game actions such as jumps and changes of direction and pace.

Keywords: handball; strength training; elastic bands; young players; physical performance.

Introducción

El balonmano es un deporte de cooperación-oposición, mediado por una sucesión de lanzamientos, agarres, desplazamientos y acciones breves e intensas, que tienen por objetivo lograr anotar el mayor número de goles sobre el rival (Antón, 2000). Este deporte requiere la ejecución de diversas acciones motrices y técnicas-tácticas que involucran tanto las extremidades superiores como las inferiores, además de la aplicación de componentes específicos de fuerza, tales como fuerza explosiva, fuerza velocidad y fuerza resistencia (Gutiérrez, 2014). La ejecución de movimientos cruciales, como aceleraciones, sprints, saltos y lanzamientos, requieren un elevado grado de explosividad y fuerza (Ortega-Becerra et al., 2018).

En este contexto, es importante destacar que la capacidad de fuerza emerge como un elemento esencial para el rendimiento de los jugadores de balonmano, contribuyendo de manera sustancial al aumento de la altura en los saltos, la velocidad de lanzamiento, la fuerza de arranque, la aceleración en los movimientos de locomoción y la potencia explosiva requerida para la ejecución de movimientos técnicos durante el juego (Carvalho et al., 2014; Sánchez-López y Rodríguez-Pérez, 2017; Hermassi et al., 2019 y Bragazzi et al., 2020).

Por otra parte, para comprender mejor su relevancia en este deporte, es fundamental definir la fuerza como la capacidad de generar energía-tensión por medio de la contracción muscular en sus formas concéntrica, excéntrica, isométrica o isocinética para oponerse y/o vencer una resistencia (Cruz, 2008). El entrenamiento de fuerza exhibe múltiples beneficios en jugadores de balonmano, destacándose mejoras significativas en variables clave como la potencia, fuerza muscular, velocidad de lanzamiento, altura del salto y velocidad de sprint (Hermassi et al., 2017).

En cuanto a las metodologías más utilizadas, los métodos de entrenamiento más utilizados en el balonmano incluyen el entrenamiento de fuerza (Hermassi et al., 2017), la pliometría (Chelly et al., 2014) y la potencia (Sabido et al., 2016). Diversos estudios han señalado que la combinación del entrenamiento pliométrico combinado con una resistencia variable, ya sea a través de un chaleco con carga adicional (Markovic et al., 2013) o pesos libres (Coratella et al., 2018), resulta ser un enfoque efectivo para potenciar las medidas de rendimiento deportivo (Paditsaeree et al., 2016; Shoepe et al., 2011). En este sentido, Aloui et al., (2020b) proponen la implementación del uso de bandas elásticas para trabajar la pliometría.

De manera similar, las bandas elásticas son una de las herramientas más utilizadas para el entrenamiento de la fuerza (Özsu, 2018). Estas se caracterizan por ser elementos de bajo coste que permiten su uso en diferentes lugares (Santos et al., 2019). Además, el uso de bandas elásticas proporciona una activación muscular comparable a la obtenida con ejercicios realizados con máquinas guiadas o pesos libres (Iversen et al., 2018).

Por otro lado, además de fortalecer la musculatura, el uso de bandas elásticas se revela como una herramienta eficaz para mejorar el sistema neuromuscular, así como para replicar movimientos y gestos deportivos, mejorando la capacidad de llevar a cabo tareas funcionales y mantener el equilibrio (Ciolac et al., 2010). El uso de esta herramienta posibilita mejorar el sistema músculo-tendinoso, permitiendo así un enfoque específico en el desarrollo de la fuerza resistente y el trabajo muscular estático (Álvarez y Zapata, 2009).

El entrenamiento de fuerza con bandas elásticas ha sido ampliamente estudiado en diversos deportes debido a su capacidad para mejorar la activación muscular y simular movimientos técnicos específicos (Ciolac et al., 2010). A pesar de su aplicación extendida, los efectos de este tipo de entrenamiento en jugadores jóvenes de balonmano no han sido suficientemente explorados en la literatura científica. Por lo tanto, el objetivo de esta revisión sistemática es recopilar los impactos y beneficios derivados del entrenamiento de fuerza con bandas elásticas en jugadores jóvenes de balonmano.

Material y Métodos

Estrategia de búsqueda y bases de datos empleadas

Para la presente revisión bibliográfica, se ha llevado a cabo una búsqueda basada en las directrices PRISMA (Liberati et al., 2009). Las bases de datos empleadas para realizar la búsqueda fueron: Pubmed, Dialnet y Google Scholar, en el periodo de tiempo comprendido entre febrero del 2023 a abril del 2023. Las ecuaciones de búsqueda con las que se llevó a cabo la investigación fueron: “resistance band” AND strength AND handball; “bandas elásticas Y fuerza Y balonmano; Theraband AND strength AND handball; theraband Y fuerza Y balonmano; “strength training” AND “resistance band”; “entrenamiento de fuerza Y “bandas elásticas”; “elastic bands” AND strength; “TheraBand training”, “TheraBand applications”, “elastic bands” OR TheraBand; efectos; theraband; fuerza; balonmano; effects; TheraBand; strength; handball.

En primer lugar, se llevó a cabo la revisión de títulos y resúmenes de todos los artículos identificados en las diversas bases de datos. Se seleccionaron las publicaciones potencialmente relevantes de acuerdo con los criterios de inclusión establecidos. De un total de 167 artículos inicialmente encontrados, 22 se excluyeron por encontrarse duplicados en las diferentes bases de datos. Los 145 restantes fueron sometidos a una revisión de títulos y resúmenes, y de estos, se eligieron 37 para un análisis detallado a texto completo. Durante esta fase, se excluyeron 29 por no presentar idoneidad con los objetivos del estudio.

Finalmente, se incluyeron en la revisión completa un total de 13 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión. Estos procesos de revisión y selección se detallan visualmente en la Figura 1 mediante el diagrama de flujo PRISMA.

Criterios de selección de los estudios

Criterios de inclusión

Para la selección de los artículos, se aplicaron los siguientes criterios de inclusión: (1) intervenciones de entrenamiento de fuerza mediante el uso de bandas elásticas, (2) los participantes debían ser jugadores/as de balonmano de entre 13 y 26 años, (3) los estudios debían incluir un grupo control y un grupo experimental, (4) artículos publicados en español o inglés y (5) artículos publicados entre 2016 y 2023.

Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión fueron: (1) población fuera del rango de 13 a 26 años, (2) abordar como muestra a personas que presenten algún tipo de patología, (3) artículos en idiomas diferentes al español o el inglés y (4) artículos publicados antes del 2016.

Selección de artículos

Los datos fueron extraídos de los artículos incluidos en la revisión por dos revisores independientes, CMS y MH. Se utilizó un formato estandarizado para la extracción de la información, que incluyó los siguientes aspectos: autor(es), año de publicación, población estudiada (edad, género), tipo de intervención (dosis, duración, frecuencia), medidas de resultado (fuerza, potencia, rendimiento) y resultados clave.

Resultados

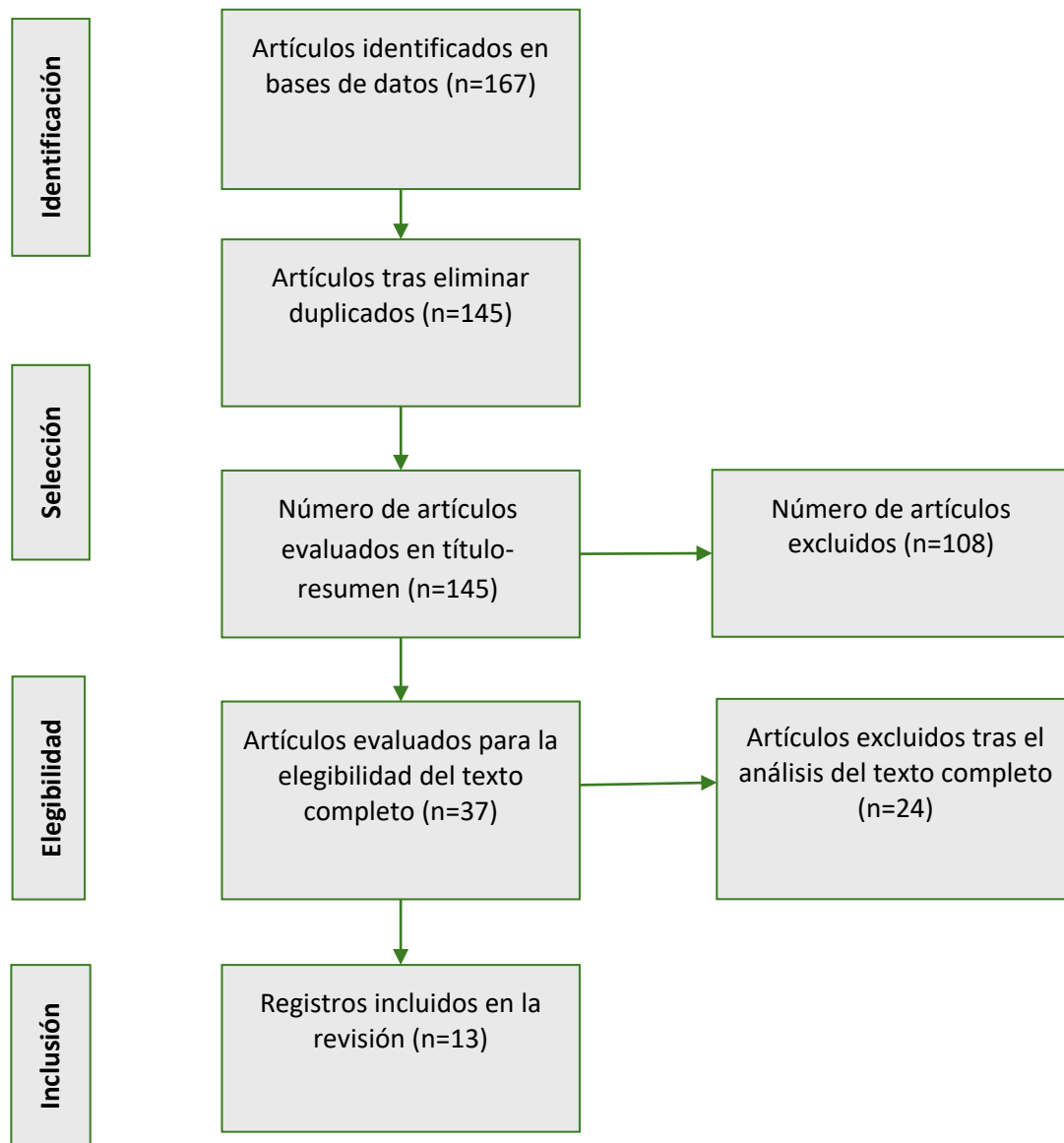


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA

Tabla 1. Cuadro resumen de estudios sobre el entrenamiento de fuerza con bandas elásticas en jugadores de balonmano jóvenes.

Estudio	Muestra	Métodos de valoración	Protocolo	Variables	Objetivos	Resultados
Mascarin et al., 2016	39 jugadoras de balonmano: GE, n=21, 15,3±1,1 años y GC, n=18, 15,0±0,8 años.	Prueba de velocidad de lanzamiento de balón; prueba isocinética para evaluar el hombro, rendimiento muscular de los RI Y RE del hombro.	de 6 semanas, GE realizó de calentamientos de 5' con bandas elásticas antes del entrenamiento.	Fuerza y rendimiento muscular de los rotadores internos y externos del hombro.	Comprobar los efectos de un programa de entrenamiento de fuerza con banda elástica sobre los músculos del hombro y la velocidad de lanzamiento del balón.	El GE mostró valores más altos en los RI después del programa, además de un aumento en la velocidad de lanzamiento de pie o saltando (F=3.9, p=0.05). En el GC no se encontraron mejoras, si bien no hubo diferencias en los valores de torque máximo de IR y el equilibrio en los músculos rotadores del hombro (F=0.03, p=0.87 y F=0.04, p=0.83).
Andersen et al., 2018	24 jugadoras de balonmano, (16,5±0,7 años, 166±5,0 cm, 65,9±8,8 kg) Divididas en GE (n=12) y GC (n=12)	Test de agilidad Test de potencia (sentadilla y press de banca) Pruebas de velocidad de lanzamiento Test de salto (CMJ) (CMJas).	11 semanas de control y 9 semanas de entrenamiento con bandas. GE 3 sesiones semanales. 6 ejercicios, 3 series de 6-10 reps explosivas.	Agilidad, velocidad, potencia en salto, fuerza, potencia máxima en extremidades inferiores.	Examinar los efectos del entrenamiento de cuerpo entero con bandas elásticas de resistencia en jugadoras jóvenes de balonmano.	Hubo mejoras en capacidad de salto en CMJ y CMJas, de un 10%. En las pruebas de velocidad de lanzamiento no hubo diferencias estadísticamente significativas, pero fueron favorables para el entrenamiento con bandas (p = 0.07–0.10). En la sentadilla y el press de banca hubo mejoras del 10% y 14% respectivamente. Y en el test de agilidad se redujeron los tiempos entre un 2 y 3%.
Aloui et al., 2019a	30 jugadores de balonmano (18.7±0.8 años) Divididos aleatoriamente en GE (n=15) y GC (n=15)	Fuerza máxima (1RM) en los ejercicios de press de banca y pull over Velocidad de lanzamiento de balón en tres tipos de lanzamiento.	8 semanas, el GE realizó un programa de entrenamiento con bandas elásticas 2 veces a la semana justo antes del entrenamiento específico.	Fuerza máxima; velocidad de lanzamiento; rotación externa y abducción-aducción del hombro.	Investigar los efectos del entrenamiento con banda elástica sobre la fuerza máxima de la extremidad superior, la velocidad de lanzamiento de balón y el volumen muscular local de jugadores de balonmano.	El GE obtuvo mejoras en potencia máxima absoluta y relativa (49,3 ±22,9 %y 47,9 ± 24,6 %, respectivamente), fuerza de 1RM (25,3 ± 2,2 % y 44,1 ± 9,0 % para 1RM de press de banca y tracción respectivamente), y la velocidad de lanzamiento (25,1 – 26,1 %), en comparación con el GC (3,9 – 4,4 %). Los volúmenes de las extremidades superiores aumentaron (8,0 ± 7,5 %) en el GE, sin cambio significativo (2,6 ± 7,0 %) en el GC.

Estudio	Muestra	Métodos de valoración	Protocolo	Variables	Objetivos	Resultados
Aloui et al., 2019b	30 jugadores de balonmano, (18,7 ± 0,8 años, masa corporal de 81,1 ± 15,4 kg) fueron asignados aleatoriamente en GC (n=15) y GE (n=15)	CMJ Tiempos de sprint (5 y 30 m) Prueba de fuerza-velocidad Pruebas repetidas de cambio de dirección (RCOD) y de cambio de dirección (T-half, COD) 1 RM media sentadilla trasera Estimaciones antropométricas de los volúmenes musculares de las extremidades.	8 semanas GE: 2 veces por semana -3x12 extensión de rodilla -3x12 extensión de cadera con bandas elásticas Incremento de la resistencia	Rendimiento muscular explosivo, el cambio de dirección y los cambios de dirección repetidos en las extremidades inferiores.	Precisar los efectos de incorporar 8 semanas de entrenamiento bisemanal con banda elástica de miembros inferiores (extensión de rodilla y cadera) en el régimen de temporada de jugadores junior de balonmano.	GE mejoró en relación con GC en potencia (p, 0,001), medidas de fuerza de 1RM (p, 0,01), tiempos de sprint (p, 0,001 para 5 m; p, 0,05 para 30 m), COD (p, 0,01), y todos los parámetros RCOD (p, 0,05) excepto el índice de fatiga RCOD. Los parámetros de salto vertical y los volúmenes de las extremidades inferiores no obtuvieron diferencias.
Aloui et al., 2020a	29 jugadores de balonmano. GE (n = 14, edad: 17.7±0.3); GC (n = 15, edad: 18,1±0,5 años).	Prueba de fuerza-velocidad en cicloergómetro Velocidad de lanzamiento de balón en tres tipos de lanzamiento. 1 RM press de banca y pull-over Estimaciones antropométricas de los volúmenes musculares de las extremidades superiores.	8 semanas, GE realizó ejercicios con carga para las extremidades superiores 2 veces a la semana de entrenamiento pliométrico con bandas elásticas.	Potencia muscular absoluta; potencia muscular relativa; fuerza muscular máxima; rendimiento en 3 tipos de lanzamiento de balón.	Evaluar la eficacia de un programa de entrenamiento con banda elástica de 8 semanas para mejorar la fuerza muscular, la potencia y la velocidad de lanzamiento de balón en atletas de élite.	GE obtuvo mejoras en la potencia muscular absoluta (23,3 %), potencia muscular relativa (22,3 %) y los 3 tipos de lanzamiento de balón (18,6 %) en tiro en salto (18,6 %) y en carrera de 3 pasos y tiro (19,1%). Hubo mejoras en 1RM de press de banca y en pull-over. Sin embargo, los volúmenes musculares de las extremidades superiores no cambiaron en GE ni GC.
Aloui et al., 2020b	29 jugadores de balonmano. GE (n = 15, edad: 18,1± 0,5 años); GC (n = 14, edad: 17,7± 0,3 años).	Test de fuerza-velocidad en cicloergómetro 1 RM Sentadilla media y sentadilla trasera CMJ Tiempos en sprints, RCOD y COD test Valoraciones antropométricas de los volúmenes de las extremidades inferiores.	8 semanas, 2 veces por semana. GE realizó un entrenamiento pliométrico con cargas usando bandas elásticas en las extremidades inferiores.	Rendimiento de la potencia muscular; rendimiento de la fuerza muscular máxima; rendimiento en los cambios de dirección.	Investigar el efecto de incorporar 8 semanas de entrenamiento pliométrico dos veces por semana con carga de las extremidades inferiores.	GE obtuvieron mejoras en la potencia muscular absoluta (23,1 %), potencia muscular relativa (22,1%), tiempos de sprint en 5 m (8.7%) y 30 m (7,2%) y COD (9.2%). Se observó una mejora significativa en la interacción del tiempo en ambos grupos en algunos parámetros antropométricos (volumen muscular de la pierna y sección de la superficie del muslo máx.), 1-RM sentadilla media espalda y salto vertical CMJ.
Bauer et al., 2021	32 jugadores de balonmano. Divididos en GE (n=16; promedio de 17,0 ± 0,7 años) y GC (n = 16; edad: 16,9 ± 0.9 años).	Prueba de estabilidad de la cadena cinética cerrada de las extremidades superiores [CKQUEST]. Fuerza isométrica máxima (MIS) Test velocidad de lanzamiento.	9 semanas GE entrenamiento con bandas elásticas 3 veces a la semana durante 20-30 min.	Fuerza resistencia; fuerza isométrica máxima; rendimiento deportivo.	Investigar los efectos de un entrenamiento con banda elástica de 9 semanas de entrenamiento con banda elástica de resistencia en comparación con el entrenamiento regular de balonmano únicamente.	Se detectaron efectos significativos en CKQUEST ($p < 0,001$, $0,54 \leq \eta^2 \leq 0,57$) y velocidad de lanzamiento ($p = 0,001$, $\eta^2 = 0,34$). El MIS de los rotadores internos del brazo no lanzador fue mayor en GE, pero no hubo diferencias en el brazo lanzador.

Estudio	Muestra	Métodos de valoración	Protocolo	Variables	Objetivos	Resultados
Hammami et al., 2021a	30 jugadoras de balonmano (edad: 15,7 ± 0,3 años; masa corporal: 63,7 ± 3,7 kg; altura corporal: 166,8 ± 3,8 cm) fueron asignadas aleatoriamente entre el GE (n = 15) y el GC (n=15)	Modified Illinois (Illinois-MT) <i>Squat Jump</i> (SJ), salto con contramovimiento (CMJ), salto con contramovimiento con brazos (CMJA) y prueba de cinco saltos (5JT) Pruebas de equilibrio estático (1 pierna) y dinámico (equilibrio Y) Prueba T de sprint repetido (RSTT).	10 semanas GE entrenó bajo un programa de CSTEb..	Fuerza máxima, potencia y sus derivados (sprint, cambio de dirección repetido y salto).	Examinar los efectos de un programa de 10 semanas de entrenamiento de fuerza de contraste con banda elástica (CSTEb) sobre el rendimiento físico en jugadoras jóvenes de balonmano.	GE mejoró el rendimiento de todas las manifestaciones de la fuerza, (p < 0,001) en comparación con el GC. GE mejoró en el sprint y Illinois-MT, así como los rendimientos de salto mejoraron significativamente [SJ (p = 0.007), CMJ (p = 0.001) y CMJA (p = 0.001)] excepto 5JT en el GE. Por el contrario, no hubo cambios significativos en el rendimiento del equilibrio entre los grupos.
Fredriksen et al., 2021	92 jugadores de ambos sexos (edad media de 16,6 años) asignados a GE (n=45) y GC (n=47).	Ensayo controlado aleatorizado. Se midió la fuerza isométrica a través de un dinamómetro de mano desde antes de la intervención hasta después de la intervención (8 semanas).	8 semanas GE realizó un programa de fortalecimiento de los RE, 2 ejercicios realizados 3 veces por semana (8 después del entrenamiento específico de balonmano, y GC sin tratamiento).	Fuerza isométrica, fuerza de rotación interna y externa del hombro.	Evaluar la eficacia de un programa corto (5-10 minutos) de fortalecimiento de la RE del hombro, utilizando bandas elásticas, en jugadores adolescentes de balonmano.	La diferencia estimada entre GE y GC en la fuerza RE del hombro dominante fue de 0,06 N/kg (intervalo de confianza [IC] del 95 %: -0,01; 0,14) a favor del GE. No se encontraron diferencias significativas entre grupos en la relación RE/RI.
Hammami et al., 2021b	26 jugadoras de balonmano (15,8 ± 0,2 años). Divididas aleatoriamente en GE (n=13) y CG (n = 13).	Illinois modificado (Illinois-MT) Test SJ, CMJ, CMJas Y 5JT Test equilibrio estático (prueba de Stork) y dinámico (prueba de equilibrio Y) Prueba T de sprint repetido (RSTT).	10 semanas GE realizó el STEB, con ejercicios de balonmano en el entrenamiento.	Agarre de la mano; fuerza extensora de la espalda; lanzamiento de balón medicinal; tiempos de sprint de 30 m; cambio de dirección y fuerza de miembros inferiores.	Precisar el efecto de un programa de 10 semanas de entrenamiento de fuerza con banda elástica (STEB) sobre los componentes de la forma física en jugadoras jóvenes de balonmano.	GE obtuvo ganancias en la presión de la mano, extensor de espalda (p < 0,001) y lanzamiento de balón medicinal (p = 0,002, d = 0,95: grande) frente al GC. El GE también demostró una mayor mejora en el rendimiento de sprint en 20 m. con respecto al GC. El GE mostró mejor Illinois-MT (5,6%), en SJ (17,3%), CMJ (17,7%), CMJas (16,3%) en comparación con el GC. También obtuvo mejor tiempo medio y total en RSTT.

Estudio	Muestra	Métodos de valoración	Protocolo	Variables	Objetivos	Resultados
Kusumawati et al., 2022	28 jugadores de balonmano (20,7±0,8 años) GE (n=14) y GC (n=14).	Pruebas previas y posteriores sobre velocidad de lanzamiento (prueba de salto de 7 m), agarre de la mano y control del balón desde 7 m), agarre con la mano y precisión con el balón.	8 semanas GE y GC asistieron a 3 entrenamientos semanales de balonmano. GE participó en un programa de entrenamiento de 2 ejercicios con bandas elásticas dirigido a fortalecer los músculos del antebrazo, después del calentamiento general de cada sesión. GC continuó con los entrenamientos específicos de balonmano.	Velocidad de lanzamiento; agarre de mano; puntería.	Examinar si la exposición a 8 semanas de ejercicios de fuerza de antebrazo con una banda de resistencia ayuda eficazmente a fortalecer los músculos de los jugadores de balonmano aumenta la fuerza muscular, la velocidad de lanzamiento y la precisión.	Al analizar la velocidad de lanzamiento de cada jugador y evaluar los efectos del programa de entrenamiento de fuerza, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$), en la velocidad de lanzamiento entre el GE, que presentó una mejora del 8%, y GC, que no mostró mejoría. En la precisión de lanzamiento no hubo diferencias significativas ($p = 0,492$), mientras que en el agarre si hubo mejoras en GE ($p = 0,007$), pero no fueron significativas en GC ($p = 0,741$).
Caruan a et al., 2022	20 jugadoras de balonmano (19,5±1,4 años) Divididas en GE (n=10) y GC (n=10).	Prueba de salto vertical Test ángulo de proyección frontal de la rodilla (FKPA) Variables de rendimiento del VDJ unilateral y bilateral (altura, tiempo de contacto e índice de fuerza reactiva).	8 semanas. GE realizó 2 veces por semana un programa de fortalecimiento específico del core con bandas elásticas y su propio cuerpo.	Fuerza del tronco (core); fuerza reactiva; salto unilateral y bilateral; ángulo de proyección frontal de la rodilla.	Analizar los efectos del entrenamiento de la fuerza central sobre el rendimiento en salto de jugadoras de balonmano.	El GE aumentó la altura de salto bilateral en un 18,8% y mostró diferencias significativas en el índice de fuerza reactiva desde la preintervención [0,07 (0,03)] hasta la post-intervención [0,10(0,04)]. Asimismo, mejoró la altura de salto unilateral en un 20% en la pierna no dominante. Esta mejora se acompañó de una disminución del ángulo de proyección frontal de la rodilla entre el pre [13,8 (7,4) grados] y el post [9,3 (6,1) grados]. El GC no obtuvo mejoras significativas en las variables evaluadas.
Gaamouri et al., 2023	34 jugadoras de balonmano (15,8 ± 0,2 años). Divididas en GE (n = 17) y GC (n = 17).	Cambio de dirección modificado Prueba T (T-media) Test CMJ Test salto de longitud de pie Test capacidad de sprint repetido 1RM media y press de banca Prueba fuerza-velocidad.	de 10 semanas, 2 veces por semana, el GE realizó entrenamientos de fuerza con bandas elásticas para la parte superior e inferior del cuerpo.	Cambio de dirección, capacidad de salto, capacidad de sprint repetido, tanto la fuerza muscular y la potencia en extremidades inferiores.	Determinar los efectos de la incorporación de 10 semanas de entrenamiento con banda elástica (STEB) sobre el cambio de dirección, la capacidad de salto, capacidad de sprint repetido, y tanto la fuerza muscular y la potencia en jugadoras adolescentes de balonmano.	El GE mejoró con respecto al GC en COD ($p < 0,001$), ponerse en cuclillas y CMJ ($p = 0,002$, $d \geq 0,83$), 1RM en press de banca ($p = 0,02$, $d = 0,59$) y media sentadilla ($p = 0,009$, $d = 0,67$), además de todos los índices de fuerza-velocidad del miembro superior ($p \leq 0,025$, $d = 0,56-1,66$) y 3 de 4 índices de fuerza-velocidad de las extremidades inferiores ($p \leq 0,004$, $d = 0,75-0,92$).

Nota. CMJ, salto con contramovimiento; CMJas, salto con contramovimiento con impulso de brazos; CKCUEST, prueba de estabilidad de la cadena cinética cerrada en extremidades superiores; COD, cambio de dirección; CSTEB, entrenamiento de fuerza con banda elástica contrastada; FKPA, ángulo de proyección de la rodilla en frontal; GC, grupo control; GE, grupo experimental; MIS, fuerza isométrica máxima; RCOD, cambio de dirección repetido; RE, rotadores externos; RI, rotadores internos; RM, repetición máxima; RSTT, prueba de sprints repetidos; SJ, salto en cuclillas; STEB, entrenamiento de fuerza con banda elástica; VDJ, salto vertical con caída.

Como se muestra en la Tabla 1, la duración promedio de los programas de intervención fue de 8,5 semanas, con la característica común de incorporar ejercicios utilizando bandas de resistencia en las extremidades inferiores y superiores. Además, se observa que los instrumentos de medición utilizados para evaluar la fuerza y otras capacidades incluyeron pruebas de fuerza, agilidad, velocidad, salto y habilidad deportiva o de rendimiento.

En líneas generales, los estudios que abordaron los efectos del entrenamiento de fuerza con bandas elásticas en jugadores jóvenes de balonmano reportaron mejoras significativas en la capacidad de fuerza y sus manifestaciones funcionales específicas para el balonmano, como el aumento de la fuerza explosiva y la potencia en las extremidades inferiores y superiores (Aloui et al., 2019; Andersen et al., 2018; Hammami et al., 2021; Gaamouri et al., 2023).

Adicionalmente, se observó un incremento en la velocidad de lanzamiento y potencia en el lanzamiento del balón (Mascarín et al., 2016; Andersen et al., 2018; Aloui et al., 2019a; Bauer et al., 2021; Kusumawati et al., 2022).

Del mismo modo, se observó una mejora en la capacidad de salto, tanto en la variable CMJ (Gaamouri et al., 2023; Andersen et al., 2018; Aloui et al., 2020b; Hammami et al., 2021a; Hammami et al., 2021b), como SJ (Hammami et al., 2021a; Hammami et al., 2021b).

Estos hallazgos sugieren mejoras en las acciones motrices y desplazamientos inherentes a la dinámica natural del juego, tales como los cambios de dirección, los cambios de ritmo y los saltos (Bauer et al., 2021; Kusumawati et al., 2022; Mascarín et al., 2016).

Discusión

Esta revisión sistemática tiene como objetivo recopilar los impactos y beneficios derivados del entrenamiento de fuerza con bandas elásticas en jugadores jóvenes de balonmano. Los resultados obtenidos sugieren que el entrenamiento con bandas elásticas es efectivo para el desarrollo de la fuerza, especialmente en deportes que implican acciones motrices de lanzamiento con las extremidades superiores (Gaamouri et al., 2023; Hammami et al., 2021a; Aloui et al., 2019a; Aloui et al., 2019b). Este hallazgo es consistente con investigaciones previas en deportes como béisbol, voleibol y softball, que también han identificado beneficios significativos del uso de bandas elásticas para el desarrollo de fuerza en los hombros y los brazos (Lagares y Rebollo, 2022; Seguin et al., 2022).

Sin embargo, a pesar de la consistencia de los efectos positivos de las bandas elásticas en el desarrollo de la fuerza, algunos estudios contrastan estos resultados. Por ejemplo, Lopes et al. (2020) reportan resultados similares entre el entrenamiento con bandas elásticas y el entrenamiento convencional con pesas libres, mientras que Fredriksen et al. (2021) señalan que el uso de bandas elásticas no genera mejoras sustanciales en los niveles de fuerza. Además, Dyshko et al. (2021) observaron que los niveles de fuerza explosiva fueron inferiores en un grupo que utilizó bandas elásticas en comparación con un grupo que entrenó con pesas. Estos contrastes subrayan la necesidad de seguir explorando las condiciones bajo las cuales las bandas elásticas resultan más efectivas, así como las variaciones en la población estudiada.

En relación con la potencia, los hallazgos de esta revisión son coherentes con estudios previos que muestran cómo el entrenamiento de fuerza con bandas elásticas mejora tanto la potencia absoluta como la relativa (Aloui et al., 2019a; Aloui et al., 2020a; Aloui et al., 2020b). Este patrón es consistente con investigaciones previas en las que se ha observado una mejora significativa en la potencia de lanzamiento y la capacidad de salto en los deportistas mediante el uso de bandas elásticas (Szymanski, 2012; Spieszny y Zubik, 2018; Hammami et al., 2019; Hermassi et al., 2020; Martínez-García et al., 2021).

En cuanto a la velocidad de lanzamiento, los resultados de esta revisión sugieren que las bandas elásticas son eficaces para mejorar esta variable en jugadores de balonmano (Mascarín et al., 2016; Andersen et al., 2018; Aloui et al., 2019a; Bauer et al., 2021; Kusumawati et al., 2022). Del mismo modo, Sabido et al. (2016) reportaron un aumento en la velocidad de lanzamiento en jugadores de balonmano juveniles tras un programa de entrenamiento de 4 semanas con cargas desconocidas. Del mismo modo, Gorostiaga et al. (2006) encontraron mejoras significativas en la velocidad de lanzamiento de pie y la velocidad de lanzamiento en tres pasos tras un programa de entrenamiento de fuerza durante una temporada completa.

En relación con la capacidad de salto, los resultados también apuntan a efectos positivos del entrenamiento con bandas elásticas, coincidiendo con estudios previos que destacan la mejora en el salto tanto en pruebas de CMJ como en salto unipodal y bipodal (Gaamouri et al., 2023; Andersen et al., 2018; Aloui et al., 2020b; Hammami et al., 2021a; Hammami et al., 2021b; Caruana et al., 2022). Igualmente, Redondo (2022) observó mejoras significativas en la variable de salto CMJ con un entrenamiento basado en la velocidad en sentadilla al 75% del RM, mientras que Soto et al. (2022) encontraron mejoras en las variables de salto CMJ bipodal y unipodal tras un protocolo de entrenamiento basado en autocargas y pliometría.

En cuanto a los cambios de dirección, los hallazgos de esta revisión indican que el uso de bandas elásticas en el entrenamiento resulta eficaz (Gaamouri et al., 2023; Aloui et al., 2019b; Aloui et al., 2020b). Estos resultados concuerdan con otros estudios, como el realizado por Lagares y Rebollo (2022), quienes observaron mejoras en los cambios de dirección tras un programa de entrenamiento de fuerza mediante el uso de bandas elásticas. Por otro lado, Gutiérrez et al. (2020) observaron cómo el entrenamiento excéntrico puede ser una estrategia adecuada para mejorar los cambios de dirección en deportes de equipo.

Aunque los resultados de esta revisión proporcionan una visión positiva sobre el entrenamiento con bandas elásticas en jugadores jóvenes de balonmano, existen varias limitaciones que deben ser consideradas. Primero, la heterogeneidad entre los estudios incluidos, tanto en términos de diseño de los programas de entrenamiento como de los métodos de evaluación, puede haber influido en la comparación de los resultados. Además, algunos estudios no reportaron detalles completos sobre la intensidad de los entrenamientos o las variables específicas de la población, como la experiencia previa en entrenamiento de fuerza, lo que puede haber afectado la generalización de los resultados.

No obstante, a pesar de los avances en la investigación sobre el uso de bandas elásticas en el entrenamiento de balonmano, hay áreas que siguen siendo poco exploradas. En particular, sería valioso investigar el impacto de programas de entrenamiento con bandas elásticas de mayor duración, así como la optimización de las variables como la frecuencia, intensidad y tipo de contracción utilizada. Además, la implementación de estudios con un enfoque en subgrupos, como la diferenciación entre jugadores de diferentes niveles de habilidad, podría proporcionar información adicional sobre los efectos específicos del entrenamiento. Otra área de interés sería la comparación entre el uso exclusivo de bandas elásticas y la combinación de estas con otros métodos de entrenamiento (como pesas libres o entrenamiento pliométrico), para identificar cuál es el enfoque más eficaz para mejorar el rendimiento deportivo en balonmano.

Conclusiones

El entrenamiento de fuerza mediante el uso de bandas elásticas en jugadores jóvenes de balonmano muestra impactos positivos en el aumento de la capacidad de fuerza, fuerza explosiva, fuerza resistencia y potencia de la musculatura, tanto de las extremidades superiores como inferiores. Este impacto no se limita únicamente a medidas aisladas de la fuerza, sino que se extiende de manera funcional a aspectos cruciales del rendimiento deportivo, que incluyen la velocidad de lanzamiento, desplazamiento y las acciones específicas del juego como saltos, cambios de dirección y ritmo.

Referencias

- Alarcón, E., Reyes, R. M., Monrealb, M. R., Reyes, M., Reyes., A y Pérez. M. E. (2015) Desarrollo de un simulador de la contracción muscular. [Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma de Puebla].
- Aloui, G., Hermassi, S., Hammami, M., Gaamouri, N., Comfort, P., Shephard, R., Schwesig, R., & Chelly, M. (2019a). Effects of an 8-week in-season upper limb elastic band training programme on the peak power, strength, and throwing velocity of junior handball players. *Sportverletzung. Sportschaden*, 33(3), 133-141. <https://doi.org/10.1055/a-0819-5185>
- Aloui, G., Hammami, M., Fathloun, M., Hermassi, S., Gaamouri, N., Shephard, R., & Chelly, M. (2019b). Effects of an 8-week in-season elastic band training program on explosive muscle performance, change of direction, and repeated changes of direction in the lower limbs of junior male handball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(7), 1804-1815. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002786>
- Aloui, G., Hermassi, S., Bragazzi, N., Hammami, M., Cherni, Y., Gaamouri, N., Shephard, R., Hayes, L., & Chelly, M. (2020a). The effects of an 8-weeks in-season loaded plyometric exercise by elastic band training program on the peak

- power, strength, and throwing velocity of junior male handball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 1-18. <https://doi.org/10.20944/preprints202010.0079.v1>
- Aloui, G., Hermassi, S., Hammami, M., Cherni, Y., Gaamouri, N., Shephard, R. J., van den Tillaar, R., & Chelly, M. S. (2020b). Effects of elastic band based plyometric exercise on explosive muscular performance and change of direction abilities of male team handball players. *Frontiers in Physiology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.604983>
- Álvarez, Á., y Zapata, R. (2009). *Las bandas elásticas, un medio para el mejoramiento de la fuerza muscular en los adultos mayores*. Medellín; Colombia: (Trabajo de Especialización; Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid).
- Andersen, V., Fimland, M., Cumming, K., Vraalsen, Ø., & Saeterbakken, A. (2018). Explosive resistance training using elastic bands in young female team handball players. *Sports medicine international open*, 2(6), 171-178. <https://doi.org/10.1055/a-0755-7398>
- Antón, J. (2000). *Balonmano: nuevas aportaciones para el perfeccionamiento y la investigación*. Barcelona; España: INDE.
- Bauer, J., Schwiertz, G., & Muehlbauer, T. (2021). Effects of an elastic resistance band intervention in adolescent handball players. *Sports Medicine International Open*, 5(2), 65-72. <https://doi.org/10.1055/a-1541-2916>
- Bragazzi, N., Rouissi, M., Hermassi, S., & Chamari, K. (2020). Resistance Training and Handball Players' Isokinetic, Isometric and Maximal Strength, Muscle Power and Throwing Ball Velocity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 17(8), 1-19. <https://doi.org/10.3390/ijerph17082663>
- Caruana, A., Ibáñez, A., Garrido, A., y Ruiz, R. (2022). The effect of a core training program on jump performance in female handball players. *Revista andaluza de medicina del deporte*, 15(1), 22-28.
- Carvalho, A., Mourão, P., & Abade, E. (2014). Effects of strength training combined with specific plyometric exercises on body composition, vertical jump height and lower limb strength development in elite male handball players: a case study. *Journal of human kinetics*, 41(1), 125-132. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0040>
- Chaitow, L. (2013). *Muscle Energy Techniques*. Elsevier Health Sciences.
- Chelly, M. S., Hermassi, S., Aouadi, R., & Shephard, R. J. (2014). Effects of 8-week in-season plyometric training on upper and lower limb performance of elite adolescent handball players. *Journal of strength and conditioning research*, 28(5), 1401–1410. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000279>
- Ciolac, E. G., Garcez-Leme, L. E., & Greve, J. M. (2010). Resistance exercise intensity progression in older men. *International journal of sports medicine*, 31(6), 433–438. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1249087>
- Coratella, G., Beato, M., Milanese, C., Longo, S., Limonta, E., Rampichini, S., Cè, E., Bisconti, A. V., Schena, F., & Esposito, F. (2018). Specific Adaptations in Performance and Muscle Architecture After Weighted Jump-Squat vs. Body Mass Squat Jump Training in Recreational Soccer Players. *Journal of strength and conditioning research*, 32(4), 921–929. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000002463>
- Cruz, J. (2008). *Fundamentos de fisiología humana y del deporte*. Armenia; Quindío: Editorial Kinesis - Universidad del Valle.
- Dyshko, O., Kosynskyi, E., Sitovskyi, A., Chodinow, W., & Pasichnik, V. (2021). The Analysis of Effectiveness of Elastic Training (Resistant) Bands Application to Develop Explosive Strength. *Health, sport, rehabilitation*, 7(3), 43-53.
- Fredriksen, H., Cools, A., & Myklebust, G. (2021). No added benefit of 8 Weeks of shoulder external rotation strength training for youth handball players over usual handball training alone: a randomized controlled trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 51(4), 174-187. <https://doi.org/10.2519/jospt.2021.9957>
- Gaamouri, N., Hammami, M., Cherni, Y., Oranchuk, D., N, B., & Knechtle, B. (2023). The effects of upper and lower limb elastic band training on the change of direction, jump, power, strength and repeated sprint ability performance in adolescent female handball players. *Frontiers in Sports and Active Living*(5), 1-9. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1021757>
- Gorostiaga, E. M., Granados, C., Ibañez, J., González-Badillo, J. J., & Izquierdo, M. (2006). Effects of an entire season on physical fitness changes in elite male handball players. *Medicine and science in sports and exercise*, 38(2), 357–366. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000184586.74398.03>
- Gutiérrez, Ó. (2014). *Balonmano. Contenidos Teóricos*. Elche; España: Universidad Miguel Hernández.
- Gutiérrez, S. J., Pérez-Gómez, J., Nobari, H., & Carlos-Vivas, J. (2020). Entrenamiento excéntrico como estrategia para mejorar el rendimiento en el cambio de dirección y el esprint en deportes de equipo: Una revisión sistemática. *e-Motion: Revista de Educación, Motricidad e Investigación*, 14, 43-65.
- Hammami, M., Gaamouri, N., Aloui, G., Shephard, R., & Chelly, M. (2019). Effects of a Complex Strength-Training Program on Athletic Performance of Junior Female Handball Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(2), 163-169. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0160>
- Hammami, M., Gaamouri, N., Cherni, Y., Chelly, M., Hill, L., & Knechtle, B. (2021a). Effects of contrast strength training with elastic band program on sprint, jump, strength, balance and repeated change of direction in young female handball players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 17(5), 1147-1157. <https://doi.org/10.1177/17479541211050724>
- Hammami, M., Gaamouri, N., Cherni, Y., Gaied, S., Chelly, M. S., Hill, L., Pantelis, T., & Knechtle, B. (2021b). Effects of complex strength training with elastic band program on repeated change of direction in young female handball players: Randomized control trial. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 17(6), 1396-1407. <https://doi.org/10.1177/17479541211062152>
- Hermassi, S., Chelly, M. S., Fieseler, G., Bartels, T., Schulze, S., Delank, K. S., Shephard, R. J., & Schwesig, R. (2017). Effects of In-Season Explosive Strength Training on Maximal Leg Strength, Jumping, Sprinting, and Intermittent Aerobic

- Performance in Male Handball Athletes. *Sportverletzung Sportschaden : Organ der Gesellschaft fur Orthopadisch-Traumatologische Sportmedizin*, 31(3), 167–173. <https://doi.org/10.1055/s-0043-103469>
- Hermassi, S., Haddad, M., Bouhaf, E. G., Laudner, K., & Schwesig, R. (2019). Comparison of a Combined Strength and Handball-Specific Training vs. Isolated Strength Training in Handball Players Studying Physical Education. *Sportverletz Sportschaden*, 33(3), 149-159. <https://doi.org/10.1055/a-0919-7267>
- Hermassi, S., Laudner, K., & Schwesig, R. (2020). The effects of circuit strength training on the development of physical fitness and performance-related variables in handball players. *Journal of Human Kinetics*, 71(1), 191-203. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0083>
- Iversen, V., Vasseljen, O., Mork, P., Gismervik, S., Bertheussen, F., Salvesen, Ø., & Fimland, M. (2018). Resistance band training or general exercise in multidisciplinary rehabilitation of low back pain? A randomized trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28(9), 1957-2109. <https://doi.org/10.1111/sms.13091>
- Kusumawati, M., Hidayat, I., Haqiyah, A., & Subarno, L. (2022). The effects of forearm resistance band training on the throwing velocity of male handball players. *Journal of Physical Education and Sport*, 22(11), 2879-2885. <https://doi.org/10.7752/jpes.2022.11364>
- Lagares, B., y Rebollo, J. A. (2022). Entrenamiento de fuerza con bandas elásticas en niños y adolescentes. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación* (44), 202-208.
- Lopes, J., Machado, A., Micheletti, J., De Almeida, A., Cavina, A., & Pastre, C. (2020). Effects of training with elastic resistance versus conventional resistance on muscular strength: A systematic review and meta-analysis. *SAGE Open Medicine* (8). <https://doi.org/10.1177/2050312120961220>
- Markovic, S., Mirkov, D. M., Knezevic, O. M., & Jaric, S. (2013). Jump training with different loads: effects on jumping performance and power output. *European journal of applied physiology*, 113(10), 2511–2521. <https://doi.org/10.1007/s00421-013-2688-6>
- Martínez-García, D., Chiroso Ríos, L., Rodríguez-Perea, A., Ulloa-Díaz, D., Jerez-Mayorga, D., & Chiroso Ríos, I. (2021). Strength training for throwing velocity enhancement in overhead throw: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 16(5), 1223-1235. <https://doi.org/10.1177/17479541211002977>
- Mascarin, N., de Lira, C., Vancini, R., de Castro Pochini, A., da Silva, A., & de Santos Andrade, M. (2016). 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. <https://doi.org/10.1123/jsr.2015-0153>
- Ortega-Becerra, M., Pareja-Blanco, F., Jiménez-Reyes, P., Cuadrado-Peñañiel, V., & González-Badillo, J. J. (2018). Determinant Factors of Physical Performance and Specific Throwing in Handball Players of Different Ages. *Journal of strength and conditioning research*, 32(6), 1778–1786. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002050>
- Özsu, İ. (2018). Effects of 6-Week Resistance Elastic Band Exercise on Functional Performances of 8-9 Year-Old Children. *Journal of Education and Training Studies*, 6, 23-28.
- Paditsaeree, K., Intiraporn, C., & Lawsirirat, C. (2016). Comparison Between the Effects of Combining Elastic and Free-Weight Resistance and Free-Weight Resistance on Force and Power Production. *Journal of strength and conditioning research*, 30(10), 2713–2722. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000459>
- Pérez-Soriano, P., & Llana-Belloch, S. (2016). *Biomecánica básica: Aplicada a la actividad física y el deporte*. Paidotribo
- Redondo, R. (2022). *Efecto del entrenamiento de fuerza basado en la velocidad con un porcentaje de carga exacto o estimado sobre la mejora de la fuerza, el salto y la adherencia en jugadoras de balonmano*. [Trabajo de Fin de Grado, Universidad Politécnica de Madrid]
- Sabido, R., Hernández-Davó, J. L., Botella, J., & Moya, M. (2016). Effects of 4-Week Training Intervention with Unknown Loads on Power Output Performance and Throwing Velocity in Junior Team Handball Players. *PloS one*, 11(6), e0157648. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0157648>
- Sánchez-López, S., y Rodríguez-Pérez, M. (2017). Estrategias para optimizar el entrenamiento concurrente de fuerza y resistencia en balonmano de élite. *E-Balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 13(1), 15-26.
- Santos, J., Flauzino, A., Kirsch, J., Castilho, A., Priscila, A., & Marcelo, C. (2019). Effects of training with elastic resistance versus conventional resistance on muscular strength: A systematic review and meta-analysis. *SAGE open medicine*, 7, 2050312119831116. <https://doi.org/10.1177/2050312119831116>
- Shoepe, T. C., Ramirez, D. A., Rovetti, R. J., Kohler, D. R., & Almstedt, H. C. (2011). The Effects of 24 weeks of Resistance Training with Simultaneous Elastic and Free Weight Loading on Muscular Performance of Novice Lifters. *Journal of human kinetics*, 29, 93–106. <https://doi.org/10.2478/v10078-011-0043-8>
- Seguin, R., Cudlip, A., & Holmes, M. (2022). The Efficacy of Upper-Extremity Elastic Resistance Training on Shoulder Strength and Performance: A Systematic Review. *Sports*, 10(2), 1-15. <https://doi.org/10.3390/sports10020024>
- Soto, D., Díaz, J., Javier, I., & Martínez, I. (2022). Efectos de un protocolo de entrenamiento de fuerza con autocargas y pliometría sobre el rendimiento físico en balonmano: Categoría de primera nacional femenina. *E-Balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 18(2).
- Spieszny, M., & Zubik, M. (2018). Modification of strength training programs in handball players and its influence on power during the competitive period. *Journal of human kinetics*, 63(1), 149-160. <https://doi.org/10.2478/hukin-2018-0015>
- Szymanski, D. (2012). Effects of Various Resistance Training Methods on Overhand Throwing Power Athletes. *Strength and Conditioning Journal*, 34(6), 61-74. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e31826dc3de>