



**ENTRENAMIENTO DE FUERZA EN EL TAEKWONDO. UNA REVISIÓN  
SISTEMÁTICA**

Jose Miguel Franco Giraldo  
Jose Albeiro Echeverri Ramos

Trabajo de grado presentado para optar al título de Licenciado en Educación Física

Asesor  
Jose Albeiro Echeverri Ramos, Magíster (MSc).

Universidad de Antioquia  
Instituto Universitario de Educación Física y Deporte  
Licenciatura en Educación Física  
Medellín, Antioquia, Colombia  
2024

---

<b>Cita</b>	(Franco Giraldo & Echeverri Ramos, 2024)
<b>Referencia</b>	Franco Giraldo, J. M., & Echeverri Ramos, J. A. (2024). <i>ENTRENAMIENTO DE FUERZA EN EL TAEKWONDO. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA</i> . [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
<b>Estilo APA 7 (2020)</b>	

---



Centro de Documentación Educación

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

---

## Tabla de contenido

<b>Resumen</b> .....	<b>6</b>
<b>Abstrac</b> .....	<b>7</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>8</b>
<b>Objetivos</b> .....	<b>10</b>
<b>Metodología</b> .....	<b>11</b>
Identificación de artículos .....	11
Extracción de datos .....	11
<b>Resultados</b> .....	<b>14</b>
Tiempos de intervención .....	17
Contexto .....	17
Objetivos .....	17
Programa .....	18
Efectos.....	19
<b>Discusión</b> .....	<b>22</b>
<b>Conclusiones</b> .....	<b>23</b>
<b>Referencias</b> .....	<b>24</b>

---

## Lista de tablas

<b>Tabla 1</b> Palabras Claves.....	9
<b>Tabla 2</b> Diversidad en los orígenes de los estudios.....	14
<b>Tabla 3</b> Contextualización .....	15
<b>Tabla 4</b> Análisis temático.....	16
<b>Tabla 5</b> Efectos de la revisión .....	20
<b>Tabla 6</b> Análisis de sesgo.....	21

**Error! Bookmark not defined.**

**Lista de figuras**

**Figura 1** Identificación de estudios a través de datos y registros.....22

---

## Resumen

**Objetivo:** Proporcionar una descripción detallada sobre las investigaciones empíricas acerca de los métodos de entrenamiento de la fuerza con deportistas de taekwondo.

**Objetivo secundario:** Describir los objetivos, tiempo de entrenamiento, instrumentos de medición y resultados.

**Metodología:** Se aplicó el protocolo PRISMA, y se identificaron artículos de investigación que cumplieran con ser ensayos controlados aleatorizados sobre métodos de entrenamiento de la fuerza con taekwondistas de los últimos 5 años (2018-2023), que tuvieran una referencia específica dentro del título o resumen. Se procedió a la lectura completa del documento para verificar la metodología utilizada y el rigor científico aplicado, rastreando criterios de validez, fiabilidad y control de sesgos; una vez seleccionados se pasó a definir cuál era su propósito, programa, variables, métodos y resultados.

Se seleccionaron artículos de las bases de datos PubMed, SciELO, SportDiscus, Google Scholar, Scopus, Web of Science, Ebsco teniendo en cuenta estrategias de búsqueda previas en la literatura del deporte.

**Resultados:** Los resultados demuestran que los métodos de fuerza y propósitos de los estudios poseen objetivos distintos en la mayoría de los casos, además de numerosos riesgos de sesgo. Se identificó una amplia gama de instrumentos utilizados, incluyendo comparaciones de resultados, medidores de fuerza, evaluaciones de flexibilidad y mediciones de estabilidad.

**Conclusiones:** Se constató una escasa base científica en relación al tema de interés, además de una falta de rigurosidad científica para arribar a conclusiones definitivas en la mayoría de los casos.

**Palabras clave:** Taekwondo, entrenamiento de la fuerza, atletas

---

## Abstract

**Objective:** to provide a detailed description of empirical research on strength training methods with taekwondo athletes. The secondary objective was to describe the goals, and duration of training, measurement instruments, and results.

**Methodology:** the PRISMA protocol was applied, and identifying research articles that met the criteria of being randomized controlled trials on strength training methods with taekwondo athletes in the last 5 years (2018-2023), with a specific reference in the title or abstract. The selected articles underwent a thorough reading to verify the methodology used and the scientific rigor applied, including criteria for validity, reliability, and bias control. Articles were selected from databases such as PubMed, SciELO, SportDiscus, Google Scholar, Scopus, Web of Science, and Ebsco, considering previous search strategies in sports literature.

**Results:** showed that strength training methods and study objectives varied widely in most cases, with numerous risks of bias. A wide range of measurement instruments were identified, including result comparisons, strength gauges, flexibility assessments, and stability measurements.

**Conclusion:** There is a limited scientific basis regarding the topic of interest, as well as a lack of sufficient scientific rigor to reach definitive conclusions in most cases.

**Keywords:** Taekwondo, strength training, athletes

## Introducción

A lo largo del tiempo el entrenamiento de fuerza ha ganado una creciente relevancia en la preparación atlética de diversas disciplinas deportivas, incluyendo el taekwondo. La identificación de los métodos de entrenamiento de fuerza más efectivos es crucial para optimizar el rendimiento deportivo tanto de entrenadores como de deportistas.

González Badillo y Rivas Serna (2002 pág. 2;3) definen la fuerza desde el punto de vista de la mecánica como “Toda causa capaz de modificar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo”. Así mismo, desde la fisiología “entienden la fuerza como la capacidad de producir tensión que tiene el músculo al activarse.”. Estos autores realizan una comparación entre ambas definiciones, dando a entender que la fuerza mecánica se centra en el efecto externo que generalmente no es observable, por el contrario, desde la visión fisiológica la fuerza se centra en las tensiones musculares que se desarrollan más internamente y para fines de esta revisión; ambas son relevantes.

Ortiz Cervera (1996; pág 15) describe la fuerza física de manera similar a la perspectiva mecánica antes mencionada. Sin embargo, amplía esta concepción al introducir una visión adicional relacionada con el tipo de tensión muscular y el tiempo de aplicación. El autor define la fuerza como “la capacidad de vencer una resistencia externa o reaccionar contra la misma mediante una tensión muscular. Dependiendo de la forma de producirse la tensión muscular y el tiempo de aplicación de ésta se tendrá un tipo de fuerza u otro”.

Hei Geng Lin & Zhen Liang Ding (2022; Pag 1) definen el taekwondo como “Un juego de lucha y confrontación que requiere habilidades físicas y psicológicas excepcionalmente altas por parte de los atletas. Tiene mayores exigencias en cuanto a la potencia explosiva, la capacidad de coordinación, la percepción espacial y la calidad psicosocial del deportista”. La importancia de la fuerza explosiva en el taekwondo radica en su facultad para mejorar la velocidad, la potencia y la precisión de las técnicas plantean estos autores.

En el contexto deportivo, se observa un aumento en el número de participantes y la rigurosidad del entrenamiento en este deporte, lo que eleva el nivel de competencia, con eventos de alcance nacional e internacional. Esto resalta la necesidad de que los entrenadores y deportistas tengan acceso a información confiable y válida para sus entrenamientos.



Sin embargo, la literatura científica sobre el entrenamiento de fuerza aplicado al taekwondo es escasas, lo que motiva la presente investigación para abordar esta laguna de conocimiento. Esta revisión sistemática recopila y analiza textos que cumplen con criterios predefinidos, con el objetivo de proporcionar una base de comparación y un punto de partida para entrenadores e investigadores interesados en este campo.

Se espera que los resultados de esta investigación contribuyan al avance del conocimiento sobre las necesidades de los taekwondistas, específicamente en relación con el entrenamiento de fuerza aplicado a esta disciplina. Asimismo, se espera describir los métodos de entrenamiento, objetivos, tiempo de entrenamiento, instrumentos de medición y resultados a continuación en la tabla 1 se presentan la búsqueda de términos o palabras claves.

**Tabla 1. palabras claves**

Búsqueda de términos en bases de datos	
Términos	Descripción
Deporte	"Taekwondo"
Intervención	"Entrenamiento de fuerza"
Sujetos	"Deportistas"
Combinación	"1" y "2" y "3"

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Proporcionar una descripción detallada sobre las investigaciones empíricas acerca de los métodos de entrenamiento de la fuerza con deportistas de taekwondo.

### **Objetivos específicos**

Describir los objetivos, tiempo de entrenamiento, instrumentos de medición y resultados.

## Metodología

### *Identificación de artículos.*

Se seleccionaron artículos científicos con revisión por pares que presentaran pruebas originales de diseños experimentales o cuasi experimentales, específicamente ensayos controlados aleatorizados, enfocados en investigar el efecto de los métodos de entrenamiento de fuerza, haciendo referencia específica en el título o resumen, y se consideraron únicamente aquellos que proporcionaron datos relevantes para los objetivos del estudio. Se llevó a cabo una lectura exhaustiva de los artículos para verificar la metodología empleada y evaluar el rigor científico aplicado, identificando criterios de validez, fiabilidad y control de sesgos.

Según el marco PICO (participantes, intervenciones, comparaciones, desenlaces), se eligieron artículos de revista arbitrados de estudios con pretest-postest, publicados en los últimos 5 años (2018 a 2023) en inglés y español que hayan contado con una intervención controlada de comparación entre grupos y que reporten los resultados de los efectos de diversos programas de entrenamiento de fuerza en el taekwondo.

### *selección de artículos*

Se seleccionaron diversas bases de datos para realizar la búsqueda, entre ellas PubMed, SciELO, SportDiscus, Google Scholar, Scopus, Web of Science y Ebsco, teniendo en cuenta estrategias de búsqueda previas en la literatura para la ciencia del deporte.

Se hizo búsqueda de prueba con diferente palabra claves en búsqueda de la que arroja a ambos investigadores los mismos resultados, hasta al fin elegir ajustadas en el marco PICO "Taekwondo AND Strength method," "Taekwondo AND Athletes" y en español "Taekwondo AND "método de fuerza" "Taekwondo AND "deportistas"

### *Extracción de datos*

Dos revisores colaboraron de manera conjunta e independiente para realizar la extracción de datos, siguiendo la fase de investigación documental. En la etapa preliminar, ambos trabajaron en colaboración a través de una plataforma virtual, estableciendo los documentos en una carpeta compartida designada para la recopilación de datos. Además, distribuyeron de forma aleatoria las bases de datos correspondientes, para luego proceder a la discusión de los hallazgos obtenidos por cada revisor a partir de la información recopilada.

Se procedió a cargar en la nube dos archivos compartidos, los cuales fueron accesibles exclusivamente para ambos investigadores mediante sus correos institucionales. Dichos archivos son: a) "Base de datos de fuerza en taekwondo" y b) "Métodos de entrenamiento de fuerza en taekwondo: una revisión sistemática". Asimismo, se incluyó una carpeta adicional que contenía los artículos de investigación a revisar, así como documentos que sirvieron como guía con relación a los protocolos y la forma de redacción.

Se llevaron a cabo pruebas mediante la implementación de una estrategia de búsqueda simultánea en una base de datos específica, en tiempo real, con cada investigador utilizando su propio ordenador. El objetivo de esta actividad fue verificar la concordancia en los resultados obtenidos de la búsqueda. En las discrepancias, se procedió a revisar la correcta aplicación de los filtros previamente establecidos, realizando los ajustes correspondientes y posteriormente compartiendo los hallazgos. Se estableció un umbral de acuerdo del 95% o superior en cada base de dato.

En la etapa oficial de revisión, se acordó que cada revisor se encargaría de buscar el 50% de los artículos presentes en cada base de datos, los cuales serían registrados en un archivo de Excel compartido. La selección de los estudios se llevó a cabo considerando el título y el resumen, tomando en cuenta las variables de interés y el resultado esperado.

Se realizaron dos búsquedas alternativas en fechas diferentes por cada revisor. Durante la primera etapa de cribado, se asignaron tres códigos para cada base de datos: (0) indicaba que se trataba de un ensayo controlado aleatorizado, (1) señalaba que el estudio cumplía con los criterios de selección, y (2) indicaba que el estudio requería discusión con el otro revisor. Para la segunda etapa de cribado, se establecieron dos códigos: I= para los artículos incluidos en el estudio y E= para los artículos excluidos.

En el flujograma de PRISMA se describen los procedimientos llevados a cabo para seleccionar finalmente 6 artículos de la revisión sistemática.

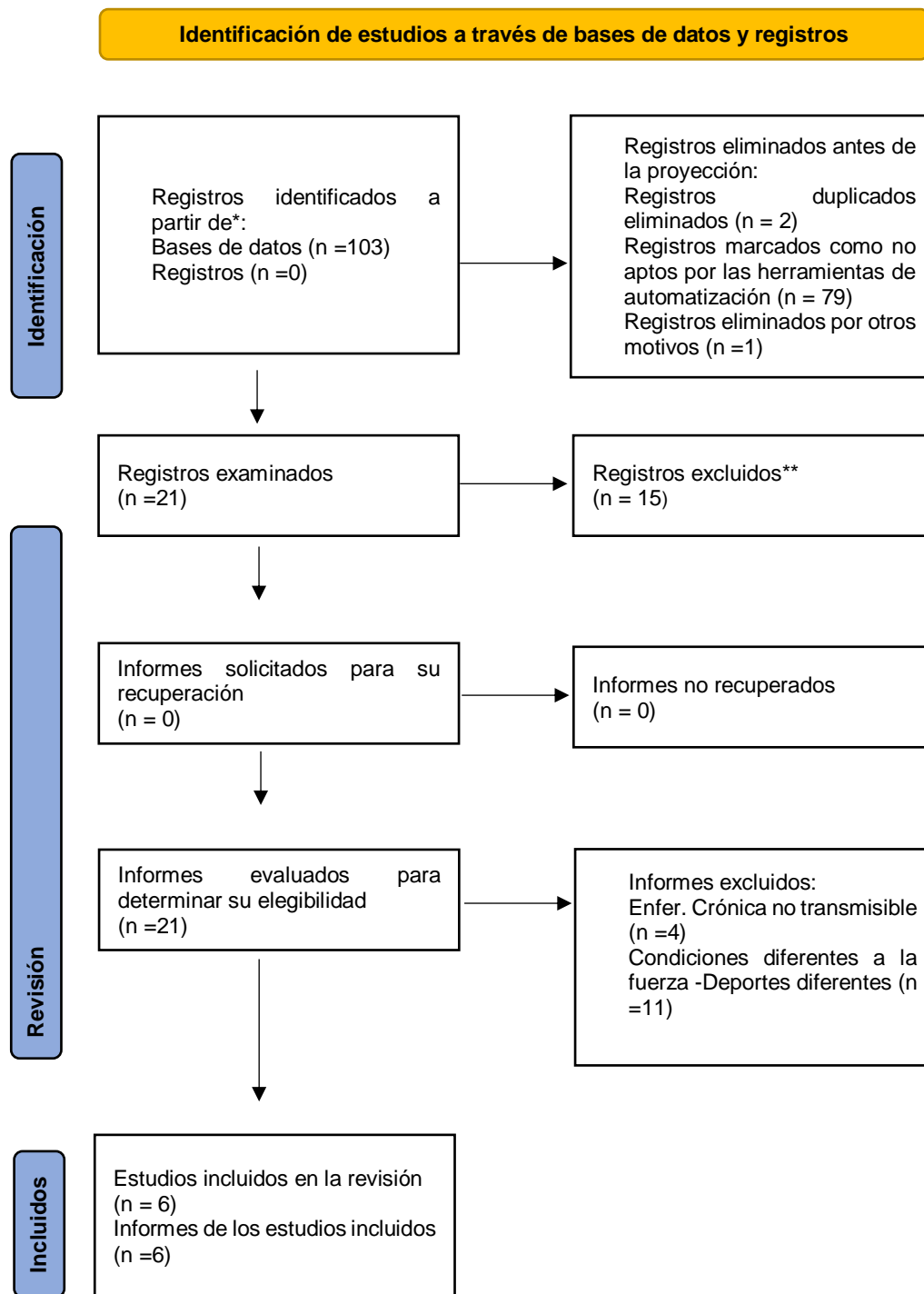


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA que muestra la identificación y selección de los estudios obtenidos para la presente revisión.

## Resultados

Al utilizar las palabras clave "Taekwondo AND Strength method" y "Taekwondo AND Athletes" como criterios de búsqueda, se obtuvieron 103 artículos completos publicados en el período comprendido entre 2018 y 2023. Dentro de esta muestra de 103 artículos, se identificó 2 duplicado y se excluyeron 79 debido a que no eran ensayos controlados aleatorizados, así como 15 por no cumplir con los criterios de selección establecidos y un último por simplemente no ser una investigación que tuviera que ver directamente con el objeto de estudio. Como resultado, se seleccionaron un total de 6 artículos publicados que se centraban en diferentes expresiones de la fuerza en el deporte, los cuales fueron sometidos a un análisis posterior.

Los estudios han sido principalmente realizados en categorías de pre-élite, abarcando diversas ubicaciones geográficas alrededor del mundo. La Tabla. 2 muestra la diversidad en el origen de los estudios, incluyendo Brasil (3 estudios), Corea (1 estudio), Costa Rica (1 estudio) y Grecia (1 estudio).

**Tabla 2. diversidad en los orígenes de los estudios**

	Autores	Año	País
1	Peipei Guo	2022	Brasil
2	Sihyun Yoo, Sang-Kyoon Park, Sukhoon Yoon, Hee Sung Lim, and Jiseon Ryu	2018	Corea
3	Shupeng Xiao and Jie He	2022	Brasil
4	Dongqiang Zhang and Shaoyu Wang	2023	Brasil
5	Pedro Carazo and Jose Moncada Jimenez	2018	Costa Rica
6	George C. DALLAS, Panagiotis PAPPAS, Constantinos G. NTALLAS , Giorgos P. PARADISIS and Timothy A. EXELL	2020	Grecia

En la tabla. 3 encontramos un contexto claro de los diferentes sujetos seleccionados, así como su tiempo de intervención, abarcando desde las 4 hasta las 12 semanas.

**Tabla. 3 contextualización.**

	Contexto	Duración de la intervención
1	Atletas de taekwondo con al menos 4 años de práctica	12 semanas
2	30 atletas destacados en el taekwondo nacional	6 semanas
3	40 practicantes regulares de taekwondo	3 meses
4	24 deportistas con una práctica media de 5 años	8 semanas
5	8 hombres y 4 mujeres atletas universitarios de taekwondo	10 semanas
6	48 atletas femeninas de taekwondo y 23 de gimnasia rítmica	4 semanas

Mediante el análisis temático llevado a cabo, se examinaron los tiempos de intervención, los contextos específicos, los propósitos u objetivos de los estudios seleccionados, así como los métodos de entrenamiento usados para los atletas. Además, se consideraron las variables dependientes y los instrumentos utilizados para medir dichas variables. En la tabla 4 se describen los hallazgos.

**Tabla. 4 análisis temático**

	Propósito	Programa	Variables dependientes	Instrumentos
1	Explorar el efecto de la fuerza del núcleo abdominal en la mejora de la flexibilidad en atletas de taekwondo.	Entrenamiento de la fuerza central	Fuerza abdominal en el desarrollo de la flexibilidad	Probador de flexión del cuerpo sentado (tipo TCZS-3) .
2	investigar el efecto del entrenamiento propioceptivo y el entrenamiento de fuerza muscular de las extremidades inferiores en el equilibrio de los atletas de Taekwondo Poomsae durante un período de 6 semanas	Entrenamiento de propiocepción y entrenamiento de fuerza muscular	Fuerza muscular y propiocepción correlacionado con la estabilidad	Se utilizó una plataforma de fuerza con 6 marcadores
3	Explorar los efectos del entrenamiento de fuerza del núcleo abdominal sobre la estabilidad postural en atletas de Tae Kwon Do.	Entrenamiento de fuerza central	Fuerza abdominal en el desarrollo de la estabilidad	los cambios en cada índice de prueba antes y después de la prueba son analizado estadísticamente
4	Estudiar el efecto de diferentes protocolos de entrenamiento de fuerza explosiva en los miembros inferiores de deportistas de taekwondo.	Fuerza máxima y fuerza explosiva	Fuerza explosiva en función de la forma física de los deportistas	análisis de varianza de medidas repetidas
5	Evaluar los efectos de la relación del volumen de entrenamiento durante la puesta a punto sobre las variables de rendimiento físico y método en atletas de taekwondo.	Puesta a punto	Reducción de volumen y efecto en la puesta a punto	Apoya la necesidad de una reducción gradual de volumen hasta un 50% con un aumento paulatino de la intensidad. 2 Semanas se muestran como insuficientes para alcanzar el rendimiento máximo. 3 semanas no alcanzan para el nivel táctico óptimo Periodización en bloques- Reducción de cargas 3 semanas previas a la competencia.
6	El propósito de este estudio fue examinar el efecto del entrenamiento pliométrico sobre el índice de fuerza reactiva (RSI) y la rigidez de las piernas (Kleg) en atletas jóvenes de diferentes deportes. (El taekwondo entre ellos)	Pliometría	pliometría en relación con la rigidez y fuerza reactiva	Alfombra de contacto

Dado que se reconoció la variabilidad de los efectos de los programas de entrenamiento de fuerza en función del contexto, objetivo del método, tiempo de intervención, medición y otras variables, se decidió emplear un modelo de análisis de resultados basado en revisiones sistemáticas previas y en las recomendaciones de PRISMA. Debido a que algunas intervenciones presentaban múltiples componentes (tales como diferentes métodos de fuerza, objetivos diversos dentro de los mismos o aplicados a poblaciones distintas), se procedió a sintetizar los resultados con base



al componente principal destacado por los autores, para luego realizar un análisis separado de cada uno.

#### *Tiempos de intervención*

Se pudo observar una marcada heterogeneidad en los períodos de intervención de los programas de fuerza aplicados al taekwondo, con una amplia variabilidad entre los estudios. Los tiempos de intervención reportados abarcaron desde un mínimo de 4 semanas hasta un máximo de 12 semanas, con uno de los estudios mencionando una duración de 3 meses. Además, se evidenció la falta de claridad en el reporte de la intensidad y la distribución horaria de los programas, así como la diversidad en su implementación tanto a nivel individual como grupal.

Este análisis revela que los programas de entrenamiento de fuerza enfocados en el taekwondo presentan enfoques diferenciados en función de la manifestación de la fuerza que se desea desarrollar. Asimismo, los tiempos de intervención pueden estar condicionados por la agenda institucional, la disponibilidad horaria de los participantes, los tipos de programas con sus respectivos sistemas de recolección de datos, así como los recursos financieros disponibles para su ejecución.

#### *Contexto.*

Se pudo constatar en la indagación que se abarcan diversos contextos, que van desde el ámbito del deporte universitario hasta la participación de atletas con práctica médica, así como la inclusión de deportistas destacados a nivel nacional. Además, se encontraron estudios que se enfocaron exclusivamente en deportistas femenina, comparando sus capacidades con las de gimnastas. Es importante tener en cuenta esta diversidad de contextos al realizar el análisis, ya que el nivel considerado medio o de élite claramente varía en función del grado de desarrollo deportivo de cada país.

#### *Objetivos.*

Dentro de los estudios seleccionados se observa una amplia variedad de objetivos, los cuales, si bien están relacionados con la investigación de los métodos de fuerza aplicados al taekwondo, se enfocan en distintos aspectos funcionales específicos para el deporte. Además de abordar diferentes expresiones de fuerza, se encontraron dos estudios que exploran los efectos de la

fuerza abdominal, uno enfocado en la flexibilidad y otro en la estabilidad. Otro estudio compara los efectos del entrenamiento de propiocepción con el entrenamiento de fuerza muscular en los miembros inferiores. También se incluye uno enfocado en la fuerza explosiva en los miembros inferiores, cambios en el volumen de entrenamiento para una optimización, y finalmente la comparación entre dos deportes diferentes con un plan de entrenamiento en común. Esta diversidad de objetivos dificulta la obtención de conclusiones definitivas sobre la efectividad en términos de tiempo para los diferentes programas de entrenamiento de fuerza enfocados en el taekwondo.

*Programa:*

son diversos los programas de intervención utilizados, se evidencia una amplia variedad de enfoques. Comenzando con un programa que se centra en el entrenamiento de la fuerza central llevado a cabo en dos grupos separados de manera aleatoria, además de un grupo control. El objetivo principal de este programa fue indagar sobre como este tipo de entrenamiento puede impactar la flexibilidad en el taekwondo, aspecto de suma importancia debido a la predominancia de los golpes con las piernas en este deporte. Otro estudio se enfoca en fortalecer la zona central, pero se centra en el desarrollo y los efectos en la estabilidad. Este aspecto también es crucial, dadas las mismas consideraciones mencionadas anteriormente, aunque existen diferencias metodológicas entre ambos estudios.

En un estudio posterior, se abordó directamente la propiocepción con el objetivo de mejorar la estabilidad en competidores de poomses, teniendo en cuenta la necesidad de mantener el equilibrio durante una de las patadas de competencia que presenta mayor dificultad. Esto se logró mediante diferentes ejercicios de fuerza general y entrenamiento guiado de la rigidez de las piernas, y cómo se refleja funcionalmente en sus respectivos deportes.

También, se llevó a cabo un estudio que buscaba mejorar la fuerza explosiva en el taekwondo mediante ejercicios de contra movimiento, comparando un grupo de entrenamiento con otro al que se le añadieron cargas de fuerza explosiva.

Un artículo de especial interés aborda la reducción del volumen de entrenamiento previo a una competencia, aunque no se enfoca directamente en la fuerza, este aspecto está presente en el estudio, ya que la propuesta consiste en reducir gradualmente el volumen de entrenamiento

durante un período de 2 a 3 semanas antes de la competencia, con el objetivo de obtener los mejores resultados posibles.

Finalmente, se encontró un estudio basado en el entrenamiento de pliometría con un enfoque en dos deportes diferentes, el taekwondo y la gimnasia. El objetivo fue investigar cómo esto afecta la fuerza reactiva y la rigidez de las piernas, y cómo se refleja funcionalmente en sus respectivos deportes.

*Efectos:*

Se procede al análisis de los efectos del entrenamiento de fuerza en el contexto del taekwondo. Es importante destacar que, si bien todos los artículos revisados ofrecen perspectivas sobre el impacto del entrenamiento de fuerza en esta disciplina, cada uno aborda diferentes expresiones de fuerza o enfoques de mejora, ya sea centrados en la modalidad de poomse o en combate. Se observa que todas las formas de fuerza examinadas muestran un impacto positivo y aparentemente significativo en los objetivos establecidos. Sin embargo, es crucial señalar que todos los estudios hacen hincapié en la necesidad de una mayor investigación en esta área o en la limitada disponibilidad de información. Estos efectos se detallan de manera más específica en la tabla 4.

**Tabla. 5 efectos de la revisión**

	Tipo de fuerza	Efecto
1	Fuerza núcleo abdominal	<p>-En el grupo A, las pruebas 2 a 5 mostraron diferencias significativas en comparación con la primera prueba.</p> <p>-En el grupo B, las pruebas 2 a 5 también fueron significativamente diferentes de la primera prueba.</p> <p>-No se encontraron diferencias significativas entre los resultados de las pruebas en los dos grupos B.</p> <p>-En cuanto a la flexibilidad, en el grupo A, después del entrenamiento, hubo cambios en las proporciones de diferentes niveles, con una disminución en la flexibilidad, pero aún mejor que antes del entrenamiento. En el grupo B, la mayoría de las personas mantuvieron un nivel destacado de flexibilidad incluso después de detener el entrenamiento.</p> <p>-Al comparar los cambios de flexibilidad entre los grupos, se encontraron diferencias extremadamente significativas en los cambios 1, 2 y 3 en los grupos A, B y C, mientras que el cambio 4 no mostró diferencias significativas.</p>
2	Propiocepción	<p>Mejora la velocidad media del control de la presión a lo largo del tiempo</p> <p>Diferencias del rango del centro de presión a lo largo del tiempo</p> <p>Efectos significativos en el rango de presión P2</p> <p>Diferencias entre P1 y P2 torque de reacción vertical en la posición del centro de presión.</p> <p>No hubo significativas diferencias entre el tiempo y grupo de presión</p>
3	Fuerza núcleo abdominal	<p>Mejora de la frecuencia de patadas</p> <p>Mejoría de la velocidad de la patada</p> <p>No hay diferencias significativas entre la comparación de las pruebas</p>
4	Fuerza explosiva	<p>Mejora significativa en la fuerza explosiva</p> <p>Diferencia significativa en ambos grupos</p>
5	Volumen	<p>Apoya la necesidad de una reducción gradual de volumen hasta un 50% con un aumento paulatino de la intensidad.</p> <p>2 Semanas se muestran como insuficientes para alcanzar el rendimiento máximo.</p> <p>3 semanas no alcanzan para el nivel táctico óptimo</p> <p>Periodización en bloques- Reducción de cargas 3 semanas previas a la competencia.</p>
6	Pliometría	<p>Depende del deporte</p> <p>Una mejora significativa en la fuerza reactiva de gimnasia y la rigidez de las piernas en atletas de TKD</p> <p>Menos contacto con el suelo y mejor rigidez de las piernas</p>

Se aplicó una herramienta de evaluación del riesgo de sesgo, donde se consideraron los siguientes criterios: 1) generación de secuencia aleatoria, donde 5 de los 6 artículos mencionan una selección aleatoria, pero no se especifica cómo se llevó a cabo. 2) Ocultamiento de asignación. 3) Cegamiento de participantes e investigadores. 4) Cegamiento en la evaluación de resultados, y ninguno de los 6 artículos informó sobre estos aspectos. 5) Datos de resultados incompletos. 6) Informes selectivos. 7) Otros sesgos. En relación con estos últimos tres criterios, se encontró que cumplían con los criterios en la mayoría de los artículos, sin embargo, en 3 de los 7 criterios y en

uno más de manera indeterminada, se evidencia que los resultados son poco concluyentes y se requiere una ampliación en el estudio de este tema específico.

**Tabla. 6 Análisis de sesgo**

Documentos seleccionados	ABDOMINAL CORE STRENGTH TRAINING AND BODY STABILITY IN TAE KWON DO ATHLETES	Comparison of proprioceptive training and muscular strength training to improve balance ability of taekwondo poomsae athletes: A randomized controlled trials	EFFECTS OF EXPLOSIVE STRENGTHENING ON FLEXIBILITY IN TAE KWON DO ATHLETES	EFFECTS OF EXPLOSIVE STRENGTHENING ON LOWER LIMBS IN TAEKWONDO ATHLETES	OF Reducing training volume during tapering improves performance in taekwondo athletes	The effect of four weeks of plyometric training on reactive strength index and leg stiffness is sport dependent
Generación de secuencia aleatoria	?	✓	?	?	?	?
Ocultamiento de asignación	X	X	X	X	X	X
Cegamiento de participantes e investigadores	X	X	X	X	X	X
Cegamiento de la evaluación de resultados	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Datos de resultados incompletos	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Informes selectivos	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Otro sesgo	✓	✓	✓	✓	✓	✓

---

## Discusión

El propósito de esta revisión sistemática fue la de describir de manera detallada las investigaciones empíricas realizadas en los últimos 5 años acerca de los métodos de entrenamiento de fuerza enfocados específicamente en el taekwondo.

La realización de un metaanálisis resultó inviable debido a la amplia gama de variables de resultado, el diseño heterogéneo de las intervenciones y la diversidad en las muestras. Por lo tanto, la extracción de conclusiones sólidas acerca del efecto de los programas de formación de entrenadores es difícil y los resultados deben ser interpretados con precaución.

De 6 artículos revisados 6 fueron experimentos controlados, Uno de los aspectos relevantes que merece ser resaltado en el análisis es la diversidad en los objetivos de investigación, a pesar de tratar sobre el mismo tema de fuerza y su análisis. Se observa que solo dos artículos coinciden en el enfoque de la fuerza abdominal, pero con objetivos distintos. Esta discrepancia en los objetivos puede tener implicaciones significativas en la interpretación y generalización de los resultados obtenidos en los estudios revisados.

Se observó una amplia diversidad de métodos de entrenamiento de la fuerza, pero se evidenció un escaso avance en la investigación empírica en los últimos años, a pesar de estar estudiando una de las artes marciales con mayor número de participantes en el mundo. Una de las principales observaciones derivadas del análisis es el fuerte énfasis en los diferentes intereses abordados en los estudios, lo cual dificulta la comparación entre ellos y revela deficiencias en cuanto a los riesgos de sesgo.

En relación con el diseño de los estudios, surge un tema de debate al examinar la investigación sobre los métodos de fuerza aplicados al deporte, ya que los contextos son sumamente variados y los objetivos aún más, lo que dificulta en gran medida el análisis de los resultados.

---

## Conclusiones

El tema objeto tiene escasa atención investigativa, además de presentar un riesgo considerable de sesgo en la mayoría de los estudios analizados mediante la aplicación de una herramienta de evaluación de sesgo. Es de resaltar que la mayoría de estos estudios destacan la importancia de continuar indagando en futuras investigaciones con el fin de abordar las limitaciones identificadas y fortalecer la base científica existente. Es fundamental ampliar el corpus de conocimientos mediante estudios adicionales que empleen metodologías rigurosas y aborden las lagunas de información identificadas, a fin de llenar el vacío en investigación identificado a partir de esta revisión y la generalización de los resultados en esta área de estudio.

A pesar de los altos riesgos de sesgo presentes, es alentador observar que los resultados sugieren un potencial en los entrenamientos específicos. Sin embargo, para lograr un avance significativo en el conocimiento sobre la efectividad de los diferentes tratamientos en el taekwondo, es necesario incrementar la rigurosidad en el control de sesgo y fomentar una mayor atención académica por parte de la comunidad investigativa hacia los distintos métodos de fuerza aplicados. De esta manera, se podrían obtener avances significativos en el entendimiento de la efectividad enfocada en los diversos grupos de entrenamiento dentro del taekwondo.

## Referencias

Aandahl, H. S., von Heimburg, E., & van den Tillaar, R. (2018). *Effect of postactivation potentiation induced by elastic resistance on kinematics and performance in a roundhouse kick of trained martial arts practitioners. Journal of Strength and Conditioning Research, 32(4), 990–996.* <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000001947>

Akin, M., & Kesilmiş, İ. (2020). *The effect of blood flow restriction and plyometric training method on dynamic balance of Taekwondo athletes. Pedagogy of Physical Culture and Sports, 24(4), 157–162.* <https://doi.org/10.15561/26649837.2020.0401>

Akinoğlu, B., & Kocahan, T. (2019). *Body composition and torso muscle strength relationship in athletes. Progress in Nutrition, 21(4), 1019–1028.* <https://doi.org/10.23751/pn.v21i4.8605>

Amouei Torkmahalleh, M., Kabay, K., Bazhanova, M., Mohiuddin, O., Obaidullah, M., & Gorjinezhad, S. (2018). *Investigating the impact of different sport trainings on particulate matter resuspension in a sport center using well-characterized reference instruments and a low-cost monitor. Science of The Total Environment, 612, 957–965.* <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.08.107>

Atalay, G., & Atalay, E. S. (2021). *The Effect of Taekwondo Training on Children's Functional Movement Screen (FMS) Scores and Athletic Performance Parameters. International Journal of Disabilities Sports and Health Sciences, 4(2), 80–85.* <https://doi.org/10.33438/ijds.900852>

Avrillon, S., Lacourpaille, L., Hug, F., le Sant, G., Frey, A., Nordez, A., & Guilhem, G. (2020). *Hamstring muscle elasticity differs in specialized high-performance athletes. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, 30(1), 83–91.* <https://doi.org/10.1111/sms.13564>

Babić, M., Čular, D., & Kuna, D. (2022). *MOTOR PROFILE OF YOUNG TAEKWONDO ATHLETES. Sport Science, 15(2), 75–80.* <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85149364162&partnerID=40&md5=cf98334e2aaa4ad2e0be79cd0160951a>

Baek, S.-H., Hong, G.-R., Min, D.-K., Kim, E.-H., & Park, S.-K. (2021). *Effects of functional fitness*



*enhancement through taekwondo training on physical characteristics and risk factors of dementia in elderly women with depression. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(15).* <https://doi.org/10.3390/ijerph18157961>

Bakhtiar, Md., Masud-ur-Rahman, Md., Kamruzzaman, Md., Sultana, N., & Rahman, S. S. (2021). *Determinants of nutrition knowledge, attitude and practices of adolescent sports trainee: A cross-sectional study in Bangladesh. Heliyon, 7(4), e06637.* <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06637>

Ball, N., Nolan, E., & Wheeler, K. (2011). *Anthropometrical, physiological, and tracked power profiles of elite taekwondo athletes 9 weeks before the olympic competition phase. Journal of Strength and Conditioning Research, 25(10), 2752–2763.* <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31820d9f3f>

Barcellona, M., Giustino, V., Messina, G., Battaglia, G., Fischetti, F., Palma, A., & Iovane, A. (2018). *Effects of a specific training protocol on posturographic parameters of a taekwondo elite athlete and implications on injury prevention: A case study. Acta Medica Mediterranea, 34, 1533–1538.* [https://doi.org/10.19193/0393-6384\\_2018\\_3s\\_236](https://doi.org/10.19193/0393-6384_2018_3s_236)

Bellafiore, M., Bianco, A., Battaglia, G., Naccari, M. S., Caramazza, G., Padulo, J., Chamari, K., Paoli, A., & Palma, A. (2019). *Training session intensity affects plasma redox status in amateur rhythmic gymnasts. Journal of Sport and Health Science, 8(6), 561–566.* <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jshs.2016.04.008>

Botelho, M. B., Barbosa, M. A., Junior, C. S., Lara, J. P. R., Moreira, A., & Baptista, A. F. (2022). *Immediate Effects of Spinal Manipulative Therapy on the Performance of Elite Brazilian Soccer Players: A Pilot Randomized Controlled Trial With an Internally Validated Sham Treatment. Journal of Chiropractic Medicine, 21(4), 270–279.* <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jcm.2022.02.021>

Bouhleb, E., Jouini, A., Gmada, N., Nefzi, A., ben Abdallah, K., & Tabka, Z. (2006). *Heart rate and blood lactate responses during Taekwondo training and competition. Science and Sports, 21(5),*

285–290. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2006.08.003>

Boyanmiş, A. H., & Akin, M. (2022). Effectiveness of plyometric or blood flow restriction training on technical kick force in taekwondo. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 14(1). <https://doi.org/10.29359/BJHPA.14.1.05>

Bridge, C. A., Jones, M. A., Hitchen, P., & Sanchez, X. (2007). Heart rate responses to taekwondo training in experienced practitioners. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 718–723. <https://doi.org/10.1519/R-19255.1>

Buško, K., Staniak, Z., Szark-Eckardt, M., Nikolaidis, P. T., Mazur-Rózycka, J., Łach, P., Michalski, R., Gajewski, J., & Górski, M. (2016). Measuring the force of punches and kicks among combat sport athletes using a modified punching bag with an embedded accelerometer. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 18(1), 47–54. <https://doi.org>

Canda, A. S. (2021). Muscle mass index estimated by anthropometry vs bioelectrical impedance: Study in athletes competing by weight categories. *Apunts Sports Medicine*, 56(211), 100360. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apunsm.2021.100360>

Carazo-Vargas, P., & Moncada-Jiménez, J. (2018). Reducing training volume during tapering improves performance in taekwondo athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 18(4), 2221–2229. <https://doi.org/10.7752/jpes.2018.04334>

Carter, K., & Horvat, M. (2016). Effect of Taekwondo Training on Lower Body Strength and Balance in Young Adults with Down Syndrome. *Journal of Policy and Practice in Intellectual Disabilities*, 13(2), 165–172. <https://doi.org/10.1111/jppi.12164>

Casolino, E., Lupo, C., Cortis, C., Chiodo, S., Minganti, C., Capranica, L., & Tessitore, A. (2012). Technical and tactical analysis of youth taekwondo performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(6), 1489–1495. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318231a66d>

Cho, S.-Y., & Roh, H.-T. (2019). Taekwondo enhances cognitive function as a result of increased neurotrophic growth factors in elderly women. *International Journal of Environmental Research*

---

*and Public Health*, 16(6). <https://doi.org/10.3390/ijerph16060962>

Cunha, P., Barbosa, P., Ferreira, F., Silva, T., Martins, N., Soares, F., & Carvalho, V. (2023). *Cyber-Physical System for Evaluation of Taekwondo Athletes: An Initial Project Description*. *Machines*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/machines11020234>

da Silva Santos, J. F., Valenzuela, T. H., & Franchini, E. (2015). *Can different conditioning activities and rest intervals affect the acute performance of taekwondo turning kick?* *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(6), 1640–1647. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000808>

Dallas, G. C., Pappas, P., Ntallas, C. G., Paradisis, G. P., & Exell, T. A. (2020). *The effect of four weeks of plyometric training on reactive strength index and leg stiffness is sport dependent*. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 60(7), 979–984. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.20.10384-0>

Dande, J., Mallick, A., Patil, A. A., & Kalra, S. S. (2021). *Injury surveillance during elite women's national boxing championship in India*. *Medical Journal Armed Forces India*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.mjafi.2021.03.016>

de O. Goulart, K. N., Corgosinho, R. F., Rodrigues, S. A., Drummond, M. D. M., Flor, C. A. G., Gonçalves, R., Szmuchrowski, L. A., & Couto, B. P. (2017). *Correlation between roundhouse kick and countermovement jump performance*. *Archives of Budo*, 12, 125–131. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85025137621&partnerID=40&md5=c3848ac8856486b398fdd7127e6ee622>

Dongoran, M. F., Muhammad Fadlih, A., & Riyanto, P. (2020). *Psychological characteristics of martial sports Indonesian athletes based on categories art and fight*. *Enfermería Clínica*, 30, 500–503. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2019.10.129>

Estevan, I., Álvarez, O., Falco, C., Molina-García, J., & Castillo, I. (2011). *Impact force and time analysis influenced by execution distance in a roundhouse kick to the head in Taekwondo*. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(10), 2851–2856. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318207ef72>

Fikri, A., Pratama, R. R., Widiastuti, Samsudin, Muslimin, Haqiyah, A., Ramadhan, A., Hardiyono, B., & Hidayat, A. (2022). *Tennis Ball Exercise: Variation to Increase Arm Muscle Strength in Martial Athletes at Sriwijaya State Sports School*. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 10(5), 964–972. <https://doi.org/10.13189/saj.2022.100513>

Fong, S. S. M., & Tsang, W. W. N. (2012). *Relationship between the duration of taekwondo training and lower limb muscle strength in adolescents*. *Hong Kong Physiotherapy Journal*, 30(1), 25–28. <https://doi.org/10.1016/j.hkpj.2011.11.004>

Fong, S. S. M., Chung, J. W. Y., Chow, L. P. Y., Ma, A. W. W., & Tsang, W. W. N. (2013). *Differential effect of Taekwondo training on knee muscle strength and reactive and static balance control in children with developmental coordination disorder: A randomized controlled trial*. *Research in Developmental Disabilities*, 34(5), 1446–1455. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.01.025>

Fong, S. S. M., Tsang, W. W. N., & Ng, G. Y. F. (2013). *Lower limb joint sense, muscle strength and postural stability in adolescent Taekwondo practitioners*. *International SportMed Journal*, 14(2), 44–52. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84880361683&partnerID=40&md5=f7e34539a6f1d61950b270bb755a9b66>

Formalioni, A., Antunez, B. F., Vecchio, F. B. del, Cabistany, L. D., Coswig, V. S., Letieri, R. V., & Fukuda, D. H. (2020). *Anthropometric characteristics and physical performance of taekwondo athletes*. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 22. <https://doi.org/10.1590/1980-0037.2020v22e55697>

Gaamouri, N., Zouhal, H., Hammami, M., Hackney, A. C., Abderrahman, A. ben, Saeidi, A., el Hage, R., & Ounis, O. ben. (2019). *Effects of polyphenol (carob) supplementation on body composition and aerobic capacity in taekwondo athletes*. *Physiology & Behavior*, 205, 22–28. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2019.03.003>

Giroux, C., Rabita, G., Chollet, D., & Guilhem, G. (2016). *Optimal balance between force and velocity differs among world-class athletes*. *Journal of Applied Biomechanics*, 32(1), 59–68. <https://doi.org/10.1123/jab.2015-0070>

Guo, P. (2023). EFFECTS OF ABDOMINAL CORE STRENGTHENING ON FLEXIBILITY IN TAE KWON DO ATHLETES. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 29. [https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022\\_0336](https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0336)

Gutiérrez-Santiago, A., Pereira-Rodríguez, R., & Prieto-Lage, I. (2020). Detection of the technical and tactical motion of the scorable movements in taekwondo. *Physiology and Behavior*, 217. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.112813>

Gutiérrez-Santiago, A., Pereira-Rodríguez, R., & Prieto-Lage, I. (2020). Detection of the technical and tactical motion of the scorable movements in taekwondo. *Physiology & Behavior*, 217, 112813. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.112813>

Haddad, M., Chaouachi, A., Castagna, C., Wong, D. P., & Chamari, K. (2012). The convergent validity between two objective methods for quantifying training load in young Taekwondo athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(1), 206–209. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31821ef7e8>

Hammad, S., Hammad, R., Djemai, H., Dabayeb, I. M., & Ghanima, S. (2022). The knowledge level of Taekwondo coaches regarding physical training methods in Jordan. *Science & Sports*, 37(7), 631.e1-631.e7. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scispo.2022.02.001>

Hammami, N., Frih, B., Rahali, H., Mkacher, W., Rezgui, T., Čular, D., & Bouassida, A. (2021). Effects of taekwondo style practice on cardiac remodeling and isokinetic thigh strength in elite women players. *Science & Sports*, 36(6), 479.e1-479.e9. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scispo.2020.10.012>

He, B., & Wan, Y. (2022). THE INFLUENCE OF STRENGTH TRAINING ON TAEKWONDO ATHLETES' REACTION SPEED. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 28(2), 137–140. [https://doi.org/10.1590/1517-8692202228022021\\_0468](https://doi.org/10.1590/1517-8692202228022021_0468)

Herrera-Valenzuela, T., Valdes-Badilla, P., Franchini, E., Santos, J. F. S., Ramirez-Campillo, R., Garcia-Hermoso, A., Duran-Aguero, S., & Castaneda-Gomez, J. P. (2016). Effects of multi-component training on the physical fitness of young taekwondo athletes. *Ido Movement for*

*Culture*, 16(4), 31–37. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84995380336&partnerID=40&md5=34d70016842fb1d2d1f5efb2e52c80ea>

Heydari, M., Zarabadipour, M., Mirzadeh, M., & Asgari Ghonche, M. R. (2022). Effect of competition on salivary  $\alpha$ -amylase in taekwondo athletes. *Science & Sports*, 37(7), 618–623. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scispo.2021.06.012>

Ilieva-Sinigerova, S., Konchev, M., Kolev, K., & Zlatev, B. (2021). Research of morpho-anthropometric signs at 13-18 years of Taekwondo competitors. *Series on Biomechanics*, 35(1), 3–8. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85105182677&partnerID=40&md5=a35fbf83d28c7adf26accc49dec1a9df>

Jakubiak, N., & Saunders, D. H. (2008). The feasibility and efficacy of elastic resistance training for improving the velocity of the olympic taekwondo turning kick. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(4), 1194–1197. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31816d4f66>

Jung, H. C., Lee, S., Kang, H.-J., Seo, M.-W., Kim, H.-B., & Song, J. K. (2016). Taekwondo training improves CVD risk factors in obese male adolescents. *Archives of Budo*, 12, 85–92. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84963830662&partnerID=40&md5=a56533a95722cc48aa3d7408146117a8>

Jung, H. C., Lee, S., Seo, M. W., & Song, J. K. (2017). Isokinetic assessment of agonist and antagonist strength ratios in collegiate taekwondo athletes: a preliminary study. *Sport Sciences for Health*, 13(1), 175–181. <https://doi.org/10.1007/s11332-016-0337-2>

Jung, H. C., Seo, M. W., Lee, S., Jung, S. W., & Song, J. K. (2018). Correcting Vitamin D insufficiency improves some but not all aspects of physical performance during winter training in taekwondo athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 28(6), 635–643. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2017-0412>

Ke-tien, Y. (2012). Training periodization in lower limb performance and neuromuscular controlling in taekwondo athletes. *Life Science Journal*, 9(3), 850–857. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0->

84874917134&partnerID=40&md5=fb3643471a4bb3839485a707fcfaebcc

Kim, H.-B., Stebbins, C. L., Chai, J.-H., & Song, J.-K. (2011). Taekwondo training and fitness in female adolescents. *Journal of Sports Sciences*, 29(2), 133–138. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.525519>

Kordi, R., Abdollahi, M., Memari, A.-H., & Najafabadi, M. G. (2011). Investigating two different training time frames during Ramadan fasting. *Asian Journal of Sports Medicine*, 2(3 SPEC. ISSUE), 205–210. <https://doi.org/10.5812/asjasm.34774>

Krzywański, J., Mikulski, T., Krzysztofak, H., Pokrywka, A., Sobierajski, T., Młyńczak, M., Piechuta, A., & Kuchar, E. (2022). Vaccine versus infection – COVID-19-related loss of training time in elite athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 25(12), 950–959. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jsams.2022.10.004>

Kurtoğlu, E., Payas, A., Düz, S., Arık, M., Uçar, İ., Tokmak, T. T., Erbay, M. F., Acer, N., & Unur, E. (2023). Analysis of changes in brain morphological structure of taekwondo athletes by diffusion tensor imaging. *Journal of Chemical Neuroanatomy*, 129, 102250. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jchemneu.2023.102250>

Lambert, C., Ritzmann, R., Lambert, S., Lachmann, D., Malliaropoulos, N. G., Gesslein, M., Peters, N., & Shafizadeh, S. (2022). Prevalence of sport injuries in Olympic combat sports: a cross-sectional study examining one Olympic period. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 62(11), 1496–1504. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.22.13334-7>

Lee, B., & Kim, K. (2015). Effect of Taekwondo training on physical fitness and growth index according to IGF-1 gene polymorphism in children. *Korean Journal of Physiology and Pharmacology*, 19(4), 341–347. <https://doi.org/10.4196/kjpp.2015.19.4.341>

Lee, S. H., Scott, S. D., Pekas, E. J., Lee, S., Lee, S. H., & Park, S. Y. (2019). Taekwondo training reduces blood catecholamine levels and arterial stiffness in postmenopausal women with stage-2 hypertension: randomized clinical trial. *Clinical and Experimental Hypertension*, 41(7), 675–681. <https://doi.org/10.1080/10641963.2018.1539093>



Lee, Y.-K., Cho, S.-Y., & Roh, H.-T. (2021). Effects of 16 weeks of taekwondo training on the cerebral blood flow velocity, circulating neurotransmitters, and subjective well-being of obese postmenopausal women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(20). <https://doi.org/10.3390/ijerph182010789>

Li, L. (2016). A research on influences of nutrition intervention on taekwondo athletes' Physical capacity recovery. *Carpathian Journal of Food Science and Technology*, 8(3), 168–174. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84995486913&partnerID=40&md5=f2f9a1bed877aa8d682fa421895381bd>

Liu, J., Liu, X., & Zhang, Q. (2020). A new training method for leg explosive power in taekwondo and its data-driven predictive models. *Isokinetics and Exercise Science*, 28(4), 351–363. <https://doi.org/10.3233/IES-202110>

Liu, T., & Yan, F. (2022). PHYSICAL CHANGES IN TAEKWONDO ATHLETES CAUSED BY STRENGTHENING THE CORE. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 28(2), 96–98. [https://doi.org/10.1590/1517-8692202228022021\\_0493](https://doi.org/10.1590/1517-8692202228022021_0493)

Lucas, B. R., Elliott, E. J., Coggan, S., Pinto, R. Z., Jirikowic, T., McCoy, S. W., & Latimer, J. (2016). Interventions to improve gross motor performance in children with neurodevelopmental disorders: A meta-analysis. *BMC Pediatrics*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s12887-016-0731-6>

Mathunjwa, M. L., Shaw, B. S., Djarova-Daniels, T. G., Shariat, A., & Shaw, I. (2020). Hematologic responses following concurrent Taekwondo and resistance training. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 42(1), 47–56. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85085886251&partnerID=40&md5=0cc044cf6cd46e18e1b40bb999876fd1>

Matsushigue, K. A., Hartmann, K., & Franchini, E. (2009). Taekwondo: Physiological responses and match analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(4), 1112–1117. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181a3c597>

Mehrsafar, A. H., Strahler, J., Gazerani, P., Khabiri, M., Sánchez, J. C. J., Moosakhani, A., & Zadeh,



A. M. (2019). *The effects of mindfulness training on competition-induced anxiety and salivary stress markers in elite Wushu athletes: A pilot study. Physiology & Behavior, 210, 112655.* <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2019.112655>

Menescardi, C., Falco, C., Hernández-Mendo, A., & Morales-Sánchez, V. (2020). *Design, validation, and testing of an observational tool for technical and tactical analysis in the taekwondo competition at the 2016 Olympic games. Physiology & Behavior, 224, 112980.* <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.112980>

Mesquita, P. H. C., Lage, G. M., Franchini, E., Romano-Silva, M. A., & Albuquerque, M. R. (2019). *Bi-hemispheric anodal transcranial direct current stimulation worsens taekwondo-related performance. Human Movement Science, 66, 578–586.* <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.humov.2019.06.003>

Mischenko, N., Kolokoltsev, M., Ustselembaeva, N., Ilyina, G., Purevdorj, D., Khusman, O., Baatar, B., Romanova, E., & Kokhan, S. (2020). *Trampolines-acrobatic exercises in training of 7 year-old Taekwondo athletes. Journal of Physical Education and Sport, 20, 3169–3175.* <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.s6429>

Mischenko, N., Kolokoltsev, M., Gryaznykh, A., Vorozheikin, A., Romanova, E., & Suslina, I. (2021). *Endurance development in Taekwondo according to the Tabata protocol. Journal of Physical Education and Sport, 21, 3162–3167.* <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.s6421>

Mogharnasi, M., TaheriChadorneshin, H., & Abbasi-Deloei, N. (2019). *Effect of exercise training type on plasma levels of vaspin, nesfatin-1, and high-sensitivity C-reactive protein in overweight and obese women. Obesity Medicine, 13, 34–38.* <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.obmed.2018.12.006>

Moore, B., Dudley, D., & Woodcock, S. (2020). *The effect of martial arts training on mental health outcomes: A systematic review and meta-analysis. Journal of Bodywork and Movement Therapies, 24(4), 402–412.* <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.06.017>

Nikolaidis, P. T., Chtourou, H., Torres-Luque, G., Tasiopoulos, I. G., Heller, J., & Padulo, J. (2015).

*Effect of a Six-Week Preparation Period on Acute Physiological Responses to a Simulated Combat in Young National-Level Taekwondo Athletes. Journal of Human Kinetics, 47(1), 115–125. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0067>*

*Ojeda-Aravena, A., Herrera-Valenzuela, T., Valdés-Badilla, P., Cancino-López, J., Zapata-Bastias, J., & García-García, J. M. (2021). Inter-Individual Variability of a High-Intensity Interval Training With Specific Techniques vs. Repeated Sprints Program in Sport-Related Fitness of Taekwondo Athletes. *Frontiers in Physiology, 12*. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.766153>*

*Oliveira, M. P., Rodrigues, S. A., Szmuchrowski, L. A., Albuquerque, M. R., Gonçalves, R., Flor, C. A. G., Vieira, L. F., Drummond, M., Prudêncio, M., & Couto, B. P. (2017). Effects of local vibrations on muscle strength and roundhouse kick performance of taekwondo athletes. *Archives of Budo, 13*, 23–32. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85025147612&partnerID=40&md5=37918fb6d5d2771c98bdd5322b5930af>*

*Oliveira, M. P., Cochrane, D., Drummond, M. D. M., Albuquerque, M. R., Almeida, P. A. S., & Couto, B. P. (2018). No acute effect of whole-body vibration on Roundhouse kick and countermovement jump performance of competitive Taekwondo athletes. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano, 20(6)*, 576–584. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2018v20n6p576>*

*Park, K. J., & Jeong, D. N. (2022). Injuries pattern and heart rate variation in elite judo athletes: A Korean prospective cohort study. *Science & Sports, 37(5)*, 496.e1-496.e7. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scispo.2022.03.001>*

*Pineda-Hernández, S. (2022). How to play under pressure: EEG monitoring of mental activation training in a professional tennis player. *Physiology & Behavior, 250*, 113784. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2022.113784>*

*Qiu, W. (2023). IMPACT OF MUSCLE STRENGTHENING ON JOINT STRENGTH IN TAE KWON DO ATHLETES. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte, 29*. [https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022\\_0666](https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0666)*

Roh, H.-T., Cho, S.-Y., & So, W.-Y. (2020). *Effects of regular taekwondo intervention on oxidative stress biomarkers and myokines in overweight and obese adolescents. International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(7). <https://doi.org/10.3390/ijerph17072505>

Santos, V. G. F., Franchini, E., & Lima-Silva, A. E. (2011). *Relationship between attack and skipping in taekwondo contests. Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(6), 1743–1751. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181ddfb0f>

Santos, J. F. S., Loturco, I., & Franchini, E. (2018). *Relationship between frequency speed of kick test performance, optimal load, and anthropometric variables in black-belt taekwondo athletes. Ido Movement for Culture*, 18(1), 39–44. <https://doi.org/10.14589/ido.18.1.6>

Santos, J. F. D. S., Herrera-Valenzuela, T., & Franchini, E. (2019). *Establishing frequency speed of kick test classificatory tables in male and female taekwondo athletes. Kinesiology*, 51(2), 213–218. <https://doi.org/10.26582/k.51.2.12>

Santos, M. A. P. D., Cabido, C. E. T., Silvino, V. O., Mesquita, A. R. D., Nascimento, F. L. S. D., Neto, S. L. D. A., Goulart, K. N. D. O., Szmuchowski, L. A., & Pena, B. C. (2021). *Validity of the Polar V800 to measure vertical jump performance in taekwondo athletes. Ido Movement for Culture*, 21(1), 12–18. <https://doi.org/10.14589/ido.21.1.3>

Santos-Junior, R., & Franchini, E. (2021). *Developing strength-endurance for combat sports athletes. Revista de Artes Marciales Asiaticas*, 16(1s), 174–191. <https://doi.org/10.18002/rama.v16i1s.7004>

Sarabzadeh, M., Azari, B. B., & Helalizadeh, M. (2019). *The effect of six weeks of Tai Chi Chuan training on the motor skills of children with Autism Spectrum Disorder. Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 23(2), 284–290. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2019.01.007>

Saraiva, B. T. C., Ritti-Dias, R. M., Scarabottolo, C. C., da Silva, A. L. F., Tebar, W. R., & Christofaro, D. G. D. (2022). *Effects of nine months practice of martial arts on aerobic fitness in children and adolescents. Science & Sports*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scispo.2022.02.007>

Seo, M.-W., Song, J. K., Jung, H. C., Kim, S.-W., Kim, J.-H., & Lee, J.-M. (2019). *The associations of vitamin D status with athletic performance and blood-borne markers in adolescent athletes: A cross-sectional study. International Journal of Environmental Research and Public Health, 16(18).* <https://doi.org/10.3390/ijerph16183422>

Shi, J., Li, G., Xue, S., & Nie, Q. (2022). *From zero to hero: the spatio-temporal patterns and migration influence mechanism of world-class athletes in China. Heliyon, 8(11), e11532.* <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11532>

Silva, H. V. A. da, Nascimento, T. A. do, Lima, T. M. de, & Costa, A. dos S. (2019). *The effect of an initiation to struggles structured program on the physical capacities, visual attention and school performance in elementary school children. Revista Brasileira de Ciências Do Esporte, 41(2), 176–182.* <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rbce.2018.04.012>

Son, Y.-N., Yoon, W.-Y., & Kim, C.-K. (2015). *A study on the phased training program development for performance ability improvement of Taekwondo demonstration. Indian Journal of Science and Technology, 8(25).* <https://doi.org/10.17485/ijst/2015/v8i25/80039>

Susianti, E., Lubis, J., Hamid, J., Santoso, Irawan, A. A., & Mahyudi, Y. v. (2022). *Plyometric Standing Jumps and Box Drills to Improve Momtong Dollyo Chagi Kick in Junior Taekwondo Athletes. International Journal of Human Movement and Sports Sciences, 10(2), 173–178.* <https://doi.org/10.13189/saj.2022.100206>

Tan, F., Xie, X., & Li, L. (2017). *Taekwondo motion state recognition system based on the wearable computing. Journal of Mines, Metals and Fuels, 65(2), 75–79.* <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85029398765&partnerID=40&md5=05747c0be3726e7d72a8f1ade5faba26>

Tornello, F., Capranica, L., Minganti, C., Chiodo, S., Condello, G., & Tessitore, A. (2014). *Technical-tactical analysis of youth Olympic taekwondo combat. Journal of Strength and Conditioning Research, 28(4), 1151–1157.* <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000255>

Valdés-Badilla, P., Herrera-Valenzuela, T., Ramirez-Campillo, R., Aedo-Muñoz, E., Báez-San

Martín, E., Ojeda-Aravena, A., & Branco, B. H. M. (2021). *Effects of olympic combat sports on older adults' health status: A systematic review. International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(14). <https://doi.org/10.3390/ijerph18147381>

Valenzuela, P. L., McGuigan, M., Sánchez-Martínez, G., Torrontegi, E., Vázquez-Carrión, J., Montalvo, Z., Abad, C. C. C., Pereira, L. A., & Loturco, I. (2020). *Reference power values for the jump squat exercise in elite athletes: A multicenter study. Journal of Sports Sciences*, 38(19), 2273–2278. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1783150>

Vasconcelos, B. B., Protzen, G. v, Galliano, L. M., Kirk, C., & del Vecchio, F. B. (2020). *Effects of High-Intensity Interval Training in Combat Sports: A Systematic Review with Meta-Analysis. Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(3), 888–900. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003255>

Wqsik, J., & Shan, G. (2015). *Target effect on the kinematics of Taekwondo Roundhouse Kick - Is the presence of a physical target a stimulus, influencing muscle-power generation? Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 17(4), 115–120. <https://doi.org/10.5277/ABB-00229-2014-02>

Willauschus, M., Rüter, J., Millrose, M., Walcher, M., Lambert, C., Bail, H. J., & Geßlein, M. (2021). *Foot and Ankle Injuries in Elite Taekwondo Athletes: A 4-Year Descriptive Analysis. Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 9(12). <https://doi.org/10.1177/232596712111061112>

Xiao, S., & He, J. (2023). *ABDOMINAL CORE STRENGTH TRAINING AND BODY STABILITY IN TAE KWON DO ATHLETES. Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 29. [https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022\\_0580](https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0580)

Yoo, S., Park, S.-K., Yoon, S., Lim, H. S., & Ryu, J. (2018). *Comparison of proprioceptive training and muscular strength training to improve balance ability of taekwondo poomsae athletes: A randomized controlled trials. Journal of Sports Science and Medicine*, 17(3), 445–454. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85053837816&partnerID=40&md5=921b832d26ddc44a9c62af39dba62be9>

Yoon, W., & Kim, J. (2022). *Effect of Topical Sports Cream Containing Cymbopogon schoenanthus*

---

*on Acute Recovery Markers Following Exercise-Induced Muscle Fatigue in Competitive Athletes: A Pilot Study. Journal of Men's Health, 18(10). <https://doi.org/10.31083/j.jomh1810198>.*

*Badillo, J. J. G., & Serna, J. R. (2002). Bases de la programación del entrenamiento de fuerza. Inde.*

*de Taekwondo, I. D. E. T. F. N. O. S. F. D. O. S. A. (s/f). Physical training intervention on the functional status of taekwondo athletes. Scielo.br. Recuperado el 25 de febrero de 2024, de <https://www.scielo.br/j/rbme/a/6jShvxv7xS8VHBjm6BQ7pcD/?format=pdf&lang=en>*

*Ortiz Cervera, V. (1996). Entrenamiento de fuerza y explosividad para la actividad física el deporte de competición. INDE*