

Inclusión del Flossband en Protocolos de Ejercicio Isométrico Terapéutico en la Fase Degenerativa de la Tendinopatía Lateral de Codo

Josue Milan Cruz Jimenez¹

Jocruji2@outlook.com

<https://orcid.org/0009-0002-2208-659X>

Fisioterapeuta kinesiólogo

RESUMEN

La tendinopatía lateral de codo, comúnmente denominada codo de tenista, representa una afección dolorosa y limitante que afecta a un número considerable de individuos, mayormente atribuible a actividades repetitivas y movimientos extensivos del antebrazo. Esta investigación tiene como propósito analizar los impactos derivados de la incorporación del Flossband, una técnica de vendaje neuromuscular compresivo, en los protocolos de ejercicios isométricos terapéuticos aplicados a pacientes en la fase degenerativa de la tendinopatía lateral de codo. Con el fin de alcanzar este objetivo, se llevó a cabo un estudio experimental que comprendió dos grupos de pacientes diagnosticados con tendinopatía lateral de codo en esta fase específica. El enfoque terapéutico adoptado consistió en la combinación de ejercicios isométricos diseñados para la musculatura afectada, junto con la aplicación controlada del Flossband en el epicóndilo lateral. Se evaluaron diversos parámetros, incluyendo la disminución del dolor, la mejora de la movilidad y funcionalidad del codo, así como los cambios observados en la calidad de vida de los pacientes.

Palabras clave: tendinopatía lateral de codo Flossband; vendaje compresivo neuromuscular; ejercicios isométricos terapéuticos calidad de vida del paciente

¹ Autor principal.

Correspondencia: Jocruji2@outlook.com

Inclusion Of the Flossband in Therapeutic Isometric Exercise Protocols in The Degenerative Phase of Lateral Elbow Tendinopathy

ABSTRACT

Lateral elbow tendinopathy, commonly called tennis elbow, represents a painful and limiting condition that affects a considerable number of individuals, mostly attributable to repetitive activities and extensive movements of the forearm. The purpose of this research is to analyze the impacts derived from the incorporation of the Flossband, a compressive neuromuscular bandage technique, in the therapeutic isometric exercise protocols applied to patients in the degenerative phase of lateral elbow tendinopathy. In order to achieve this objective, an experimental study was carried out that included two groups of patients diagnosed with lateral elbow tendinopathy in this specific phase. The therapeutic approach adopted consisted of a combination of isometric exercises designed for the affected muscles, together with the controlled application of the Flossband on the lateral epicondyle. Various parameters were evaluated, including reduction in pain, improvement in mobility and functionality of the elbow, as well as changes observed in the patients' quality of life.

Keywords: lateral elbow tendinopathy; Flossband neuromuscular compressive bandage; therapeutic isometric exercises; patient's quality of life

Artículo recibido 10 octubre 2023

Aceptado para publicación 18 noviembre 2023

INTRODUCCIÓN

Historia

En 1883, el cirujano londinense Dr. Henry J. Morris presentó un artículo en "The St. Bartholomew's Hospital Reports" detallando el caso de un dentista de 29 años con dolor en la región lateral del codo. Este paciente expresó molestias en el antebrazo y codo derecho, especialmente al extender la muñeca y realizar la pronación del antebrazo. Aunque Morris no empleó la expresión "codo de tenista" en su informe, sus observaciones sentaron las bases para comprender esta afección, que posteriormente se interactuaron con movimientos característicos del tenis. [1](#), [2](#).

Epidemiología

La tendinopatía lateral del codo, más conocida como codo de tenista, es una lesión musculoesquelética que puede afectar a individuos de diversas edades y niveles de actividad. Se observa con mayor frecuencia en adultos de mediana edad y suele vincularse a actividades que implican movimientos repetitivos de la muñeca y la mano, así como a la aplicación excesiva de fuerza en los músculos y tendones del antebrazo. A nivel mundial, se estima que la prevalencia de esta afección varía, afectando aproximadamente al 1-3% de la población general. Es más común en personas que participan en actividades que implican agarre repetitivo, levantamiento de objetos pesados o movimientos de extensión y flexión de la muñeca. [3](#)

Articulación del codo

La articulación del codo es una compleja articulación sinovial que conecta el brazo con el antebrazo, posibilitando una amplia gama de movimientos. Se compone de tres huesos principales: el húmero, el radio y el cúbito, además de ligamentos, músculos, tendones y estructuras nerviosas que colaboran en su estabilidad y función. [4](#)

Anatomía

Húmero: Este es el hueso largo del brazo que constituye la porción superior del codo. En el extremo distal del húmero, se encuentran dos protuberancias óseas llamadas epicóndilos: el epicóndilo lateral y el epicóndilo medial. Estos epicóndilos sirven como puntos de inserción para los músculos responsables de la flexión y extensión del codo. [4](#), [5](#).

Radio y Cúbito: Estos son los dos huesos del antebrazo que conforman la porción inferior del codo. El radio, ubicado en el lado lateral del antebrazo, se articula con el húmero, permitiendo movimientos de rotación del antebrazo. El cúbito, situado en el lado medial del antebrazo, también se articula con el húmero y el radio, contribuyendo a la estabilidad de la articulación del codo. [4](#), [5](#).

Articulación del codo: La articulación del codo se compone principalmente de tres partes: la articulación humerorradial, la articulación humeroulnar y la articulación radioulnar. Estas articulaciones colaboran para posibilitar movimientos complejos y proporcionar estabilidad. [4](#)

Cápsula Articular: La cápsula articular, una estructura fibrosa que rodea la articulación del codo, desempeña un papel crucial en mantener su estabilidad. Reforzada por ligamentos que conectan los huesos entre sí, esta cápsula proporciona un soporte adicional. [5](#).

Ligamento Colateral Lateral y Medial: Dos estructuras fibrosas, conocidas como ligamentos colaterales, se encuentran en los lados del codo. El ligamento colateral lateral ocupa la posición lateral del codo, mientras que el ligamento colateral medial se ubica en el lado medial. Estos ligamentos son esenciales para preservar la estabilidad lateral de la articulación del codo y prevenir desplazamientos excesivos. [4](#), [5](#).

Músculos del Codo: Los músculos circundantes al codo desempeñan un papel crucial en la generación de movimientos y fuerzas necesarias para diversas actividades. Entre los principales músculos accionantes en el codo se encuentran el bíceps braquial y el braquial, responsables de la flexión del codo, y el tríceps braquial, encargado de la extensión del codo. [3](#), [5](#).

Biomecánica

La biomecánica del codo constituye un campo complejo y fascinante que fusiona la anatomía, fisiología y física. Un profundo entendimiento de la biomecánica del codo resulta fundamental para el diagnóstico y tratamiento preciso de lesiones y trastornos relacionados con esta articulación. [6](#), [7](#).

El codo presenta rangos de movimiento entre los 0° de extensión, los 140° de flexión y los 180° de pronosupinación. Investigaciones biomecánicas también han demostrado que el rango de movilidad necesario para llevar a cabo actividades diarias normales es de "30 a 130° de flexoextensión y de 50°" para lograr pronación o supinación. Además, la apófisis coronoides juega un papel crucial en la

estabilidad del codo, previniendo traslaciones posteriores y actuando como estabilizador en varo junto con la cabeza radial, contribuyendo significativamente a la estabilidad rotatoria posterolateral. [7, 8.](#)

Evaluación del codo

La evaluación comienza con una conversación detallada acerca de tu historial médico y la razón de tu consulta. Se realizan preguntas específicas para comprender el inicio de los síntomas, posibles lesiones previas en el codo, historial de cirugías, actividades deportivas o laborales relevantes, y cualquier otro detalle pertinente. Esta información establece un contexto esencial para la evaluación. [7](#)

Realizamos una inspección visual del codo en busca de hinchazón, enrojecimiento, deformidades o alteraciones en la anatomía normal. Examinamos la piel en busca de señales de inflamación, cicatrices u otros indicadores visuales de problemas. Luego, aplicamos una palpación suave y sistemática para evaluar la sensibilidad, identificar puntos dolorosos, verificar la integridad de las estructuras y detectar posibles áreas de tensión muscular. [7, 8](#)

Los movimientos esenciales del codo incluyen la flexión y la extensión. La flexión implica doblar el codo, llevando la mano hacia el hombro, mientras que la extensión implica enderezar el codo. Estos movimientos son fundamentales para diversas actividades cotidianas y deportivas, como levantar objetos, lanzar una pelota o realizar movimientos en deportes de raqueta. [9.](#)

Iniciamos con movimientos activos, solicitándote que realices flexión, extensión, pronación y supinación del codo. Observamos cuidadosamente cualquier restricción, dolor o patrones de movimiento inusuales. Luego, procedemos con movimientos pasivos, moviendo suavemente tu codo a través de estos rangos mientras monitoreamos la respuesta y cualquier posible resistencia. [9, 11.](#)

Pruebas de imagen

En algunos casos, puede ser necesario realizar pruebas de diagnóstico por imágenes, como radiografías, resonancias magnéticas o ecografías, para obtener una visión detallada de las estructuras internas del codo. Las radiografías ayudan a identificar fracturas, deformidades óseas y signos de artritis. Las resonancias magnéticas ofrecen una imagen detallada de los tejidos blandos, como tendones, músculos y ligamentos, mientras que las ecografías pueden evaluarse para inflamación, daño en los tendones y otras afecciones relacionadas. [10, 12.](#)

El flossband

El Flossband, también conocido como banda de compresión o vendaje neuromuscular, es una herramienta terapéutica empleada en fisioterapia y entrenamiento deportivo. Consiste en una banda elástica y flexible de látex o goma que se aplica alrededor de una parte específica del cuerpo para proporcionar compresión y liberación controlada. Su aplicación se basa en la técnica conocida como "flossing" o "flosing band", que ha ganado popularidad recientemente debido a su potencial para mejorar la recuperación y reducir el dolor en diversas afecciones musculoesqueléticas. [13.](#)

El Flossband ha sido empleado en diversas condiciones musculoesqueléticas y deportivas con el propósito de mejorar la recuperación, disminuir el dolor y ampliar el rango de movimiento. Algunos de sus usos más comunes abarcan, se utiliza para reducir el edema y la inflamación post-lesiones musculares o para acelerar la recuperación tras actividades físicas intensas. [14.](#)

La aplicación del Flossband puede potenciar la propiocepción en la articulación del codo mediante la estimulación de los receptores sensoriales. Este mejoramiento de la propiocepción podría aumentar la percepción y conciencia de la posición y el movimiento del codo, contribuyendo a una mayor estabilidad articular y función durante la actividad física. [15, 16.](#)

Ejercicios de contracción isométrica e hipoalgesia en la tendinopatía lateral de codo

La contracción isométrica, una estrategia terapéutica respaldada científicamente y ampliamente utilizada en la rehabilitación musculoesquelética, ha surgido como una herramienta prometedora en el abordaje de la tendinopatía lateral de codo, conocida como codo de tenista. Esta modalidad de ejercicio, que implica la activación de unidades motoras musculares sin alterar la longitud de la fibra muscular ni la articulación adyacente, presenta características intrínsecas que la hacen altamente relevante en el manejo de esta afección. [6, 17.](#) Algunos beneficios asociados incluyen:

- Control de Carga Mecánica
- Estimulación Muscular
- Desensibilización del Dolor
- Mejora de la Estabilidad
- Coordinación Neuromuscular

Sinergia entre ejercicios isométricos y tendinopatía lateral de codo

La sinergia entre la contracción isométrica y el uso del Flossband en el tratamiento de la tendinopatía lateral de codo representa una estrategia terapéutica innovadora y potencialmente efectiva. La combinación de estas dos modalidades terapéuticas aprovecha sus respectivas ventajas para abordar de manera integral los diversos aspectos de la afección y potenciar los resultados de rehabilitación. [18.](#)

Debemos considerar la combinación de la terapia con Flossband y otros enfoques de tratamiento, como el manejo del dolor, la movilización articular y el fortalecimiento global, para abordar todos los aspectos de la tendinopatía lateral de codo. Al tener en cuenta estas consideraciones prácticas y clínicas, se maximiza la eficacia del tratamiento con Flossband en la tendinopatía lateral de codo y se garantiza la seguridad y el bienestar del paciente durante todo el proceso de rehabilitación. [19.](#)

Actualidad de la investigación de ejercicios isométricos y flossband

Durante el diseño de este estudio, se presentaron muchas complicaciones para recolectar información relacionada al tema en específico. Por lo tanto, el presente estudio es pionero en la experimentación de ejercicios isométricos y Flossband. Cada paciente es único. Adaptar el enfoque de tratamiento, la duración, la intensidad y la frecuencia a las necesidades específicas de cada individuo es crucial. También se debe considerar la edad, el nivel de actividad, la tolerancia al dolor y la respuesta al tratamiento al diseñar un programa individualizado. [20, 21.](#)

MATERIAL Y MÉTODOS

En el presente estudio se analiza los efectos que podrían tener las vendas “flossband” en la tendinopatía lateral de codo, por lo cual se seleccionó a los participantes con criterios clínicos claros y ya con diagnósticos establecidos, también no se discrimino el incluir varones y mujeres a la población.

Las características de inclusión para ser participante en el presente estudio serán:

Características fijas

Los grupos en cuanto a sus características fijas deben tener:

- Diagnostico medico de tendinopatía lateral de codo, epicondilitis o codo de tenista.
- Tener más de 25 años o menos de 36 años de edad.
- Sin enfermedades de base, en especial reumáticas.
- Sin medicación previas 48 horas.

- Sin alergias al material del flossband.
- Sin cirugías previas o intervenciones médicas.
- Cuadros con más de 3 meses de evolución.
- Tendinopatía en fase degenerativa.
- Sin patologías asociadas a la tendinopatía lateral de codo o epicondilitis.
- Sin enfermedades neurodegenerativas o lesiones nerviosas.
- Sin patología vascular, alteración en el tiempo de protrombina o alteración circulatoria.
- Tolerancia a los ejercicios.

Características no fijas

- Genero.
- Anterior intervención fisioterapéutica.
- Ocupación o actividad deportiva.
- Peso, estatura, tono o trofismo.
- Tratamientos por posibles complicaciones psicológicas.
- Tratamientos actuales por cuadros no asociados a la tendinopatía lateral de codos.
- Nivel de afección a las ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA.

RESULTADOS

En el estudio se encontró grandes cambios en cuanto a la tolerancia del dolor y mejorías importantes en la actitud del dolor durante las actividades cotidianas, por lo cual se interpretará de diferentes enfoques los cambios encontrados.

Se evaluaron tomando en cuenta dos medidas las cuales pueden darnos datos cualitativos y cuantitativos, por lo cual se realizaron dos tipos de medidas en el trabajo, uno en base a escalas del dolor y el otro con medidas goniométricas y el grado donde el dolor se dispara.

Se presentan dos grupos de participantes de diez personas con géneros y edades variadas, los grupos serán divididos y sus abordajes serán:

- 10 personas con flossband desde el inicio (grupo 1).
- 10 personas sin flossband desde el inicio (grupo 2).

Grupo uno (grupo con flossband desde el inicio)

Características

- Grupo de 10 personas entre varones y mujeres.
- Sin fármacos analgésicos, antiinflamatorios o sedativos.
- Sin otros tratamientos fisioterapéuticos.
- Sin enfermedades de base, reumáticas o traumáticas.
- Síntomas con más de tres meses de duración.
- Fase de tendinopatía degenerativa.
- Medición cualitativa del dolor.
- Corrección y orientación constante durante la repetición de los cuadros actuales.

Tiempos, control y medidas.

- Con 10 aplicaciones dentro del estudio.
- Terapias de control medible 1-3-5-7-9-10.
- Escalas al iniciar y al finalizar las terapias.
- Tiempo de contracción isométrica con el ejercicio.
- Uso de tablas para esfuerzo muscular.
- Registro de evolución en las actividades de la vida diaria.

Datos recopilados.

Día de terapia 1

Los participantes inician las pruebas en base a objetivos del primer día, ambos grupos realizarán ejercicios isométricos con resistencia baja y con 90° de angulación medido entre la falange proximal del dedo medio y el saliente de la barra de resistencia, se tomaron en cuenta 3 tipos de datos según los pacientes, tiempo de contracción, dolor y fatiga.

Al ser la primera terapia programada se realizaron ejercicios isométricos a tolerancia y con peso controlado, todos los participantes empezaron con una barra de 2 kilos de peso, con una palanca de poca resistencia que tiene 10 centímetros de distancia entre el extremo de la barra y el dedo medio.

Los hallazgos encontrados son:

Grupo uno

- El dolor de los participantes no supera 4 en IPP.
- Mayor interpretación del tipo de dolor que tienen.
- Debilidad en musculatura asociada (flexión y extensión de codo)
- Mayor dolor al realizar pronación o supinación, (límite por dolor)
- Interrupción de la goniometría activa por dolor.

Grupo dos

- El dolor de los participantes no supera 5 en IPP.
 - Mayor interpretación del tipo de dolor que tienen.
 - Dificultades al realizar los ejercicios, debilidad o interrupción del ejercicio.
 - Debilidad en musculatura asociada (flexión y extensión de codo)
 - Mayor dolor al realizar pronación o supinación, (límite por dolor)
 - Interrupción de la goniometría activa por dolor.
 - La mayoría refiere fatiga fuerte al realizar los ejercicios.
 - A los participantes con temblor por fatiga se los interrumpe y se reinicia una segunda repetición.
 - Seis participantes no lograron completar los 40 segundos por debilidad o temblor (se anota el mejor tiempo de las series)
-



Día de terapia 3

- Se inicia tomando datos previos al inicio de la rutina, los datos registrados son estrictamente medidos antes de cualquier actividad dentro de la rutina.
- Los participantes realizarán tres escalas escritas previas a la terapia, la escala de MPQ/PPI para el dolor, la escala de Mayo para codo y la escala TQR.
- Se toman datos para fuerza muscular según Daniels y goniometría antes a la rutina.
- Los ejercicios durarán 40 segundos con contracción isométrica, con descansos entre repetición de 30 segundos, se anotará el mejor rendimiento en los 4 intentos.

- Se realizará toma de escala de RPE posterior a los ejercicios isométricos.
- Los ejercicios serán básicos e iniciales, solo se utilizará una barra de 2 kilogramos de peso con una palanca favorable a la contracción, también se interpretará el temblor mayor a 5 segundos como un indicio de fallo en la repetición del ejercicio.

Según las escalas vemos:

Grupo uno	Grupo dos
<ul style="list-style-type: none"> • El dolor de los participantes no supera 3 en IPP. • Interpretación unísona del tipo de dolor que tienen. • Dificultades medias al realizar los ejercicios. • Musculatura asociada con menor disfunción, (flexión y extensión de codo). • Mayor dolor al realizar pronación o supinación activa/resistida, (limite por dolor). • Mayores rangos en la goniometría activa de codo, (movimientos lentos y sin mucha energía). • La mayoría refiere esfuerzo moderado al realizar los ejercicios. • A los participantes con temblor por fatiga se los interrumpe y se reinicia una segunda rutina. • Todos los participantes lograron completar los 40 segundos de contracción isométrica en uno o varios intentos. • Sensación de compresión más cómoda, mayor tolerancia a la compresión. • Mejoría en la escala de mayo, mayor comodidad al realizar operaciones simples en casa. 	<ul style="list-style-type: none"> • El dolor de los participantes no supera 5 en IPP. • Unisonó en la interpretación del tipo de dolor que tienen. • Dificultades al realizar los ejercicios, debilidad o interrupción del ejercicio. • Función normal de musculatura asociada (flexión y extensión de codo). • Mayor dolor al realizar pronación o supinación, (limite por dolor). • Datos de goniometría activa con mejores rangos en movimientos asociados. • La mayoría refiere fatiga fuerte al realizar los ejercicios. • A los participantes con temblor por fatiga mayor a 5 segundos se los interrumpe y se inicia una siguiente repetición. • Cinco participantes no lograron completar los 40 segundos por debilidad o temblor (se anota el mejor tiempo de las series).

Día de terapia 5

GRUPO UNO

- El dolor de los participantes no supera 3 en IPP.
- Interpretación unísona del tipo de dolor que tienen.
- Musculatura asociada con menor disfunción, (flexión y extensión de codo).
- Menor dolor al realizar pronación o supinación activa/resistida, (limite por dolor).
- Mayores rangos en la goniometría activa de codo, (movimientos lentos).
- La mayoría refiere esfuerzo alto al realizar los ejercicios.
- Cinco participantes no lograron completar los 40 segundos, (3 con temblor y 2 con interrupción por fatiga).
- Sensación de compresión más cómoda, mayor tolerancia a la compresión.
- Mejoría en la escala de mayo, mayor comodidad al realizar operaciones simples en casa.

GRUPO DOS

- El dolor de los participantes no supera 4 en IPP.
- Unisonó en la interpretación del tipo de dolor que tienen.
- Dificultades al realizar los ejercicios, debilidad o interrupción del ejercicio.
- Función normal de musculatura asociada (flexión y extensión de codo).
- Menor dolor al realizar pronación o supinación, (limite por dolor).
- Datos de goniometría activa con mejores rangos en movimientos.
- La mayoría refiere fatiga fuerte/extrema al realizar los ejercicios.
- A los participantes con temblor por fatiga mayor a 5 segundos se los interrumpe y se inicia una siguiente repetición.
- Siete participantes no lograron completar los 40 segundos por debilidad o temblor (se anota el mejor tiempo de las series).
- pacientes sintieron dolor después de los ejercicios, indican tener actividades físicas de fuerza día anterior.
- Los participantes indican ligera mejoría en las actividades de la vida diaria y dolor.



Día de terapia 7

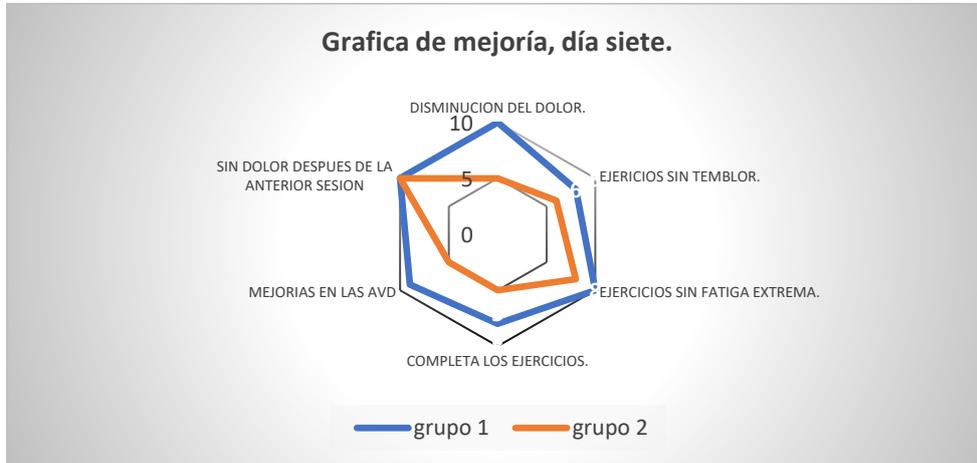
- Se inicia tomando datos previos al inicio de la rutina, los datos registrados son estrictamente medidos antes de cualquier actividad dentro de la rutina.

- Los participantes realizaron dos escalas escritas previas a la terapia, la escala de MPQ/PPI para el dolor, la escala de Mayo para codo y la escala TQR para las actividades de la vida diaria.
- También se toman datos para fuerza muscular según Daniels y goniometría previa a las terapias.
- En esta fecha se realizan ejercicios con mayor peso (3.5 kilos) pero manteniendo la duración de los ejercicios (40 segundos), también se modifica el agarre de la barra a 6 cm entre el borde y el agarre del dedo medio incrementando la resistencia de palanca.
- Los ejercicios duraran 40 segundos con contracción isométrica, con descansos entre repetición de 30 segundos, se anotará el mejor rendimiento en los 4 intentos.
- Se realizará toma de escala de RPE posterior a los ejercicios isométricos.
- Se interpretará el temblor mayor a 5 segundos como un indicio de fallo en la repetición del ejercicio.
- Cabe recalcar que el grupo uno utiliza los flossband, con técnica de compresión y descompresión asistida.

Según las escalas vemos que la mayoría de los participantes presentan:

Grupo uno	Grupo dos
<ul style="list-style-type: none"> • El dolor durante los ejercicios de los participantes no supera 1 en IPP. • Interpretación unísona del tipo de dolor que tienen, en tres casos ya no hay dolor. • Musculatura asociada sin disfunción, (flexión y extensión de codo). • Menor dolor al realizar pronación, varios participantes refieren no presentar dolor al realizar la supinación. • Participante con rangos normales en goniometría activa de codo, (movimientos lentos y sin mucha energía). • Percepción del esfuerzo por ejercicios isométricos alta pero tolerable, refieren estabilidad y seguridad en el codo. • Dos participantes con temblor al finalizar los ejercicios. • Ocho participantes lograron completar los 40 segundos de contracción isométrica en uno o varios intentos. • Sensación de compresión más cómoda, mayor tolerancia a la compresión. 	<ul style="list-style-type: none"> • El dolor durante los ejercicios isométricos no supera 4 en IPP. • Unisonó en la interpretación del tipo de dolor que tienen. • Dificultades al realizar los ejercicios, debilidad o interrupción del ejercicio. • Función normal de musculatura asociada (flexión y extensión de codo). • Menor dolor al realizar pronación o supinación, (limite por dolor). • La mayoría refiere fatiga fuerte/extrema al realizar los ejercicios. • A los participantes con temblor por fatiga mayor a 10 segundos se los interrumpe y se inicia una siguiente repetición. • Cinco participantes no lograron completar los 40 segundos por debilidad o temblor (se anota el mejor tiempo de las series). • Tres pacientes sintieron dolor después de los ejercicios. • Los participantes indican ligera mejoría en las actividades de la vida diaria y dolor.

- Mejoría en la escala de mayo, mayor comodidad al realizar operaciones simples en casa.



Día de terapia 9

- Se inicia tomando datos previos al inicio de la rutina, los datos registrados son estrictamente medidos antes de cualquier actividad dentro de la rutina.
- Los participantes realizarán dos escalas escritas previas a la terapia, la escala de MPQ/PPI para el dolor, la escala de Mayo para el codo y la escala TQR para las actividades de la vida diaria.
- También se toman datos para fuerza muscular según Daniels y goniometría previa a las terapias.
- En esta fecha se realizan ejercicios con mayor peso (5 kilos) pero manteniendo la duración de los ejercicios (40 segundos), también se modifica el agarre de la barra a tolerancia entre el borde y el agarre del dedo medio incrementando o disminuyendo la resistencia de palanca.
- Los ejercicios durarán 40 segundos con contracción isométrica, con descansos entre repetición de 30 segundos, se anotará el mejor rendimiento en los 4 intentos.
- Se realizará toma de escala de RPE posterior a los ejercicios isométricos.
- Se interpretará el temblor mayor a 5 segundos como un indicio de fallo en la repetición del ejercicio.
- Cabe recalcar que el grupo uno utiliza los flossband, con técnica de compresión y descompresión asistida.

Según las escalas de la anterior tabla vemos que los participantes presentan:

Grupo uno	Grupo dos
<ul style="list-style-type: none"> • El dolor durante los ejercicios de los participantes no supera 1 en IPP. • Cinco casos refieren dolor mínimo, el resto de los participantes indican que ya no hay dolor. • Musculatura asociada sin disfunción, (flexión y extensión de codo). • Ya no presentan dolor al realizar la supinación, dolor leve al realizar la pronación. • Participantes con rangos normales en goniometría activa de codo, (movimientos lentos y sin mucha energía). • Percepción del esfuerzo por ejercicios isométricos alta pero tolerable, refieren estabilidad y seguridad en el codo. • Temblor leve, más indicativo de esfuerzo que fatiga. • Todos los participantes lograron completar los 40 segundos de contracción isométrica en uno o varios intentos. • Sensación de compresión más cómoda, mayor tolerancia a la compresión. • Mejoría en la escala de mayo, mayor comodidad al realizar operaciones simples en casa. 	<ul style="list-style-type: none"> • El dolor durante los ejercicios isométricos no supera 4 en IPP. • Unisonó en la interpretación del tipo de dolor que tienen. • Dificultades al realizar los ejercicios, debilidad o interrupción del ejercicio. • Función normal de musculatura asociada (flexión y extensión de codo). • Menor dolor al realizar pronación o supinación, (limite por dolor). • Datos de goniometría activa con mejores rangos en movimientos. • La mayoría refiere fatiga fuerte/extrema al realizar los ejercicios. • A los participantes con temblor por fatiga mayor a 10 segundos se los interrumpe y se inicia una siguiente repetición. • Seis participantes no lograron completar los 40 segundos por debilidad o temblor (se anota el mejor tiempo de las series). • Ningún paciente refiere dolor con relación al ejercicio de los anteriores días. • Los participantes indican ligera mejoría en las actividades de la vida diaria y dolor. • Varios participantes refieren demasiado esfuerzo, al realizar dos repeticiones se reduce el peso en un kilo.



Día diez

Grupo uno	Grupo dos
<ul style="list-style-type: none">• El dolor durante los ejercicios de los participantes no supera 1 en IPP.• Cinco casos refieren dolor mínimo, el resto de los participantes indican que ya no hay dolor.• Musculatura asociada sin disfunción, (flexión y extensión de codo).• Ya no presentan dolor al realizar la supinación, ni a la pronación.• Participantes con rangos normales en goniometría activa de codo, (movimientos lentos y sin mucha energía).• Percepción del esfuerzo por ejercicios isométricos alta pero tolerable, refieren estabilidad y seguridad en el codo.• Temblor leve, más indicativo de esfuerzo que fatiga.• Todos los participantes lograron completar los 40 segundos de contracción isométrica en uno o varios intentos.• Participantes indican mejoría notable en el dolor día tras día, la mayoría indica sentir dolor mínimo con mejoría casi completa.• Sensación de compresión más cómoda, mayor tolerancia a la compresión.• Mejoría en la escala de mayo, mayor comodidad al realizar operaciones simples en casa.	<ul style="list-style-type: none">• El dolor durante los ejercicios isométricos no supera 4 en IPP.• Unisonó en la interpretación del tipo de dolor que tienen.• Dificultades al realizar los ejercicios, debilidad o interrupción del ejercicio.• Función normal de musculatura en flexión y extensión de codo.• Los participantes logran rangos articulares completos, estos son evaluados de manera lenta y controlada.• Datos de goniometría activa con mejores rangos en movimientos.• La mayoría refiere fatiga fuerte/extrema al realizar los ejercicios.• A los participantes con temblor por fatiga mayor a 10 segundos se los interrumpe y se inicia una siguiente repetición.• Siete participantes no lograron completar los 40 segundos por debilidad o temblor (se anota el mejor tiempo de las series).• Ningún paciente refiere dolor con relación al ejercicio de los anteriores días.• Los participantes indican ligera mejoría en las actividades de la vida diaria y dolor.• Varios participantes refieren demasiado esfuerzo, al realizar dos repeticiones se reduce el peso en un kilo.

Comparativa

La intensidad del dolor en el codo fue evaluada utilizando la Escala de Evaluación de Dolor McGill (MPQ) antes y después de la intervención. Los resultados mostraron una disminución estadísticamente significativa del dolor en el grupo uno, con una reducción media en la puntuación MPQ de 3-4 a 0.

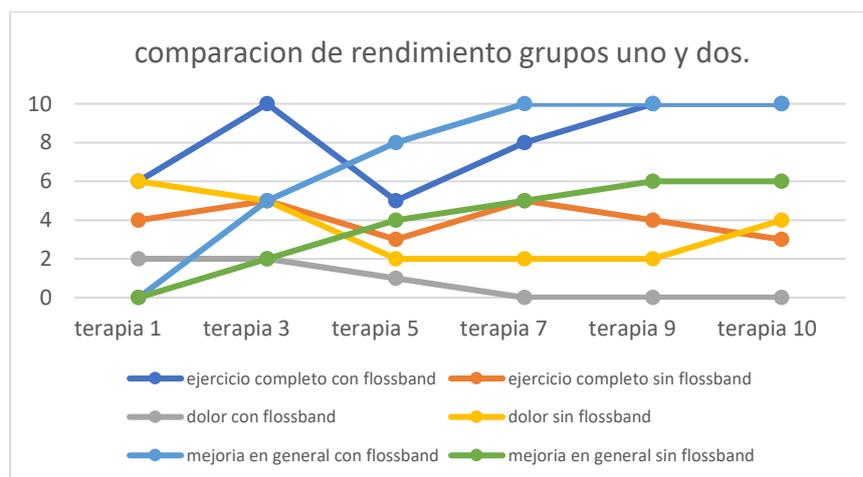
La fuerza de codo fue evaluada mediante pruebas de fuerza de Daniels. Al final del período de intervención, se observó un aumento significativo en la fuerza de codo en el grupo uno, con un incremento promedio de 3 a 5. En contraste, el aumento de la fuerza en el grupo dos fue más moderado, con un promedio de 3 a 4-5.

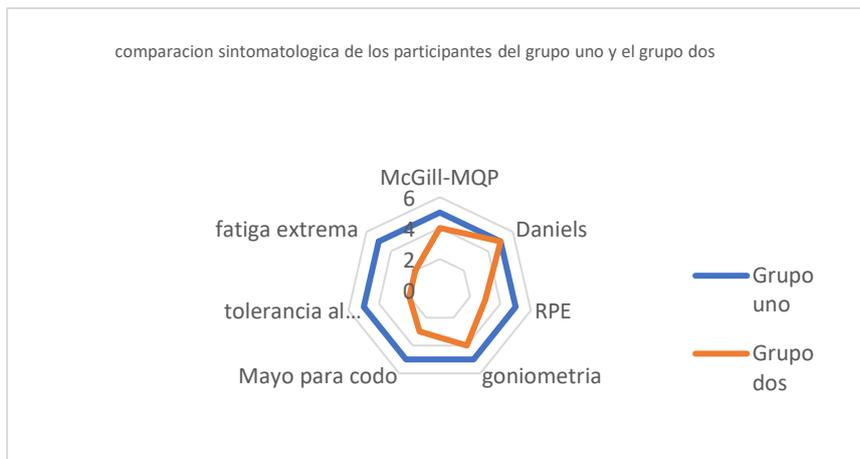
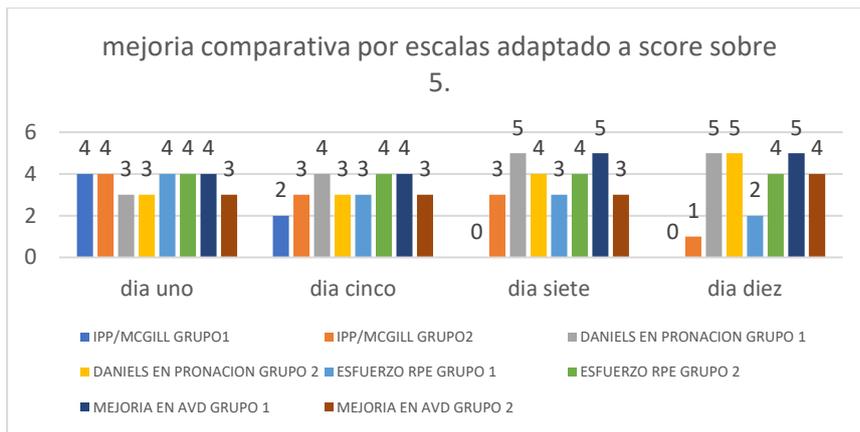
La capacidad de realizar ejercicios isométricos sostenidos fue evaluada con la Escala de Esfuerzo Percibido, que mide el nivel subjetivo de esfuerzo. En el grupo uno, se observó un aumento en la tolerancia al ejercicio sostenido, con una media de 13-20 a 13-15. En comparación, en el grupo 2, la mejora en la tolerancia al ejercicio fue más modesta, con un promedio de 15-20 a 17-20.

El rango articular del codo se evaluó mediante goniometría. Al final del período de intervención, se observó un aumento significativo en el rango articular en el grupo uno, con del rango articular aumentando hasta casi normalizar en poco tiempo los rangos articulares evaluados, En contraste, en el grupo dos, el aumento del rango articular fue más lento.

La funcionalidad en las actividades diarias se evaluó con la Escala de Mayo para Codo (MAYO). Al final del período de intervención, se observó una mejoría significativa en la puntuación MAYO en el grupo uno, indicando una mejoría en la funcionalidad. En comparación, en el grupo dos, la mejora en la puntuación MAYO fue menos pronunciada

La mejoría en las actividades diarias sumado a la disminución del dolor fueron el común denominador dentro del estudio realizado, los participantes día tras día lograban mejorar sus actividades y lo comunicaban con mayor confianza al resumir un poco de su evolución, también se encontraron cambios importantes en la seguridad y confianza para realizar actividades y los ejercicios, la evidencia mas los relatos de los participantes demostraron que la mejoría fue integral y multifuncional.





DISCUSIÓN

El presente estudio representa un enfoque pionero en la investigación de la eficacia de la combinación de ejercicios isométricos y el uso del Flossband en la rehabilitación de la tendinopatía lateral de codo. A medida que las terapias convencionales continúan evolucionando, esta investigación aporta una perspectiva innovadora que tiene el potencial de transformar el enfoque tradicional hacia el manejo de esta afección musculoesquelética debilitante.

Los resultados obtenidos en este estudio respaldan la noción de que la combinación de ejercicios isométricos y Flossband puede tener un impacto significativo en la recuperación de los pacientes con tendinopatía lateral de codo. La aplicación simultánea de la contracción muscular isométrica y la compresión localizada proporcionada por el Flossband parece generar un efecto sinérgico que mejora la circulación sanguínea y promueve la adaptación tisular. Esto se refleja en la mejora clínica observada en términos de reducción del dolor, aumento del rango de movimiento y mejoría funcional.

Sin embargo, es importante abordar ciertas consideraciones y limitaciones. Aunque los resultados son alentadores, se necesita una investigación más extensa para validar y cuantificar los efectos a largo plazo de esta terapia combinada. Además, es fundamental considerar las diferencias individuales en la respuesta al tratamiento y adaptar los protocolos en consecuencia.

La seguridad y la técnica adecuada también son aspectos cruciales a tener en cuenta en la aplicación del Flossband y los ejercicios isométricos. Una supervisión profesional y una educación detallada para los pacientes son esenciales para evitar posibles complicaciones.

En última instancia, este estudio pionero sienta las bases para futuras investigaciones y abre la puerta a una comprensión más profunda de la sinergia entre ejercicios isométricos y el uso del Flossband en el tratamiento de la tendinopatía lateral de codo. A medida que se acumule más evidencia, esta modalidad terapéutica podría convertirse en un enfoque estándar en la rehabilitación de esta afección, brindando nuevas esperanzas y mejorando la calidad de vida de los pacientes afectados

CONCLUSIÓN

El estudio demostró una notable reducción en la intensidad del dolor experimentado por los participantes después del tratamiento con Flossband. Las escalas de valoración del dolor validadas utilizadas en este estudio indican que el Flossband es una herramienta terapéutica eficaz para aliviar el dolor asociado a la tendinopatía lateral de codo. Este hallazgo sugiere que la aplicación adecuada y controlada del Flossband puede contribuir significativamente a la disminución de la percepción del dolor en pacientes con esta condición, así mismo acelerar las fases de recuperación y mejorar notablemente la tolerancia a las terapias.

Es importante señalar que, si bien ambos grupos experimentaron beneficios considerables, el grupo que utilizó el Flossband durante los ejercicios isométricos (grupo uno) mostró resultados superiores en términos de reducción del dolor y mejora funcional.

Basándonos en los resultados obtenidos, se recomienda a los profesionales de la salud, en particular a los fisioterapeutas y médicos deportivos, considerar la incorporación del Flossband como una opción terapéutica valiosa en el tratamiento de pacientes con tendinopatía lateral de codo. Se sugiere que se brinde capacitación adecuada sobre la técnica de aplicación del Flossband y se desarrolle un enfoque clínico integral que incluya su implementación en combinación con otras intervenciones terapéuticas.

Este estudio aporta nueva evidencia al campo de la fisioterapia y la medicina deportiva al demostrar la efectividad del Flossband en el tratamiento de la tendinopatía lateral de codo. Los resultados respaldan la literatura existente y enriquecen el conocimiento científico sobre esta herramienta terapéutica. Se alienta a futuras investigaciones a explorar aún más los mecanismos subyacentes y los efectos a largo plazo del Flossband en diferentes poblaciones y contextos clínicos.

En resumen, este estudio confirma que el Flossband es una herramienta terapéutica prometedora y eficaz en el tratamiento de la tendinopatía lateral de codo, aliviando el dolor, mejorando la función articular y la movilidad, y contribuyendo a una mejor calidad de vida para los pacientes. Las recomendaciones prácticas y clínicas derivadas de los resultados respaldan su implementación en la práctica clínica y sugieren su integración en enfoques terapéuticos integrales.

REFERENCIAS. BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Serrano Gisbert, M. F. (2003). Actualizaciones en codo de tenis. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, 6(2), 101-102.
- 2 Chaustre Ruiz, D. M. (s.f.). Epicondilitis lateral, concepto de actualidad. *Revista MED* 19, 75.
- 3 Testut, L., & Jacob, O. (1967). *Anatomía topográfica*. Tomo II (8ª ed.). Salvat.
- 4 Gray. *Guía Fotográfica de Disección del Cuerpo Humano* (Loukas, M., Benninger, B., Tubbs, R. S.). (s.f.). 422-429.
- 5 Netter, F. H. (2015). *Atlas de anatomía humana* (6ª ed.). Masson.
- 6 Porcellini, G., Rotini, R., Stignani Kantar, S., & Di Giacomo, S. (2018). *The Elbow. Principles of Surgical Treatment and Rehabilitation*. Springer, 19-28.
- 7 Nordin, M., & Frankel, V. (2004). *Biomecánica Básica del Sistema Musculoesquelético*. McGraw-Hill.
- 8 Angulo, M. T., Álvarez, A., & Fuentes, Y. (2011). *Biomecánica clínica. Biomecánica de la extremidad superior. Exploración del codo*. Reduca Serie Biomecánica clínica, 82-103.
- 9 Santonja, J. (2022). *Manual de Exploración Musculoesquelética*. Editorial Médica Panamericana S.A.
- 10 Jurado Bueno, A., & Medina Porqueres, I. (2008). *Tendón. Valoración y tratamiento en fisioterapia*, 454-459.

- 11 Norkin, C. C., & White, D. J. (2019). Manual de Goniometria. Paidotribo, 99-103.
- 12 Díaz Mohedo, E. (2022). Manual de fisioterapia en Traumatología. Elsevier Health Sciences, 19-21.
- 13 Kruse, S. (2017). Easy Flossing. Thieme Georg Verlag, 3-4.
- 14 Kreutzer, R., Stechmann, K., & Eggers, H. (2018). Flossing: Técnicas de aplicación de las bandas compresivas (Bicolor). Paidotribo, sección 6.
- 15 Konrad, A., Močnik, R., & Nakamura, M. (2021). Effects of Tissue Flossing on the Healthy and Impaired Musculoskeletal System, 3-7.
- 16 Gorny, V., & Stöggel, T. (2018). Einfluss von Flossing auf die Regenerationsfähigkeit der unteren Extremität nach Kraftausdauer-Belastungen. Sportverletz Sportschaden, March, 55-60.
- 17 Kisner, C., & Allen, L. Colby. (2007). Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques (5th ed.). F.A. Davis, 24-33.
- 18 Araya Quintanilla, F., & Moyano Gálvez, V. (2015). Ejercicio terapéutico para epicondialgia lateral: revisión sistemática. Revista Sociedad Española del Dolor, 258-267.
- 19 Vanwye, W. R., Weatherholt, A. M., & Mikesky, A. E. (2017). Blood Flow Restriction Training: Implementation into Clinical Practice. International Journal of Exercise Science, 649-654.
- 20 Koltyn, K. F., & Umeda, M. (2007). Contralateral attenuation of pain after short-duration submaximal isometric exercise. The Journal of Pain, 8(11), 888-891.
- 21 Kosek, E., & Ekholm, J. (1995). Modulation of pressure pain thresholds during and following isometric contraction. Pain, 61(3), 481-486.
- 22 Angulo MT, Álvarez A, Fuentes Y. (2011). Biomecánica de la extremidad superior: Exploración del codo. Reduca Serie Biomecánica Clínica, 3(4), 82-103.
- 23 Araya Quintanilla F y Moyano Galvez V. (2015). Ejercicio terapéutico para epicondialgia lateral: revisión sistemática. Revista Sociedad Española del Dolor.
- 24 Avers, D. (2019). *Daniels y Worthingham. Técnicas de balance muscular*, Ámsterdam ;: Elsevier, 2014.
- 25 Blanchette MA, Normand MC. (2011). Augmented soft tissue mobilization vs natural history in the treatment of lateral epicondylitis: a pilot study. J Manipulative Physiol Ther.

- 26 BOSWORTH DM. (1955). The role of the orbicular ligament in tennis elbow. *J Bone Joint Surg Am.* 1955 jun.
- 27 Boyle, G. J., Fernández, E., & Ortet, G. (2003). El cuestionario de dolor de McGill (McGill Pain Questionnaire - MPQ): Consideraciones lingüísticas y estadísticas. *Revista de Psicología de la Universidad de Chile.*
- 28 Buckup, J., & Buckup, K. (2019). Pruebas clínicas para patología ósea, articular y muscular: Exploraciones, signos y síntomas (K. Buckup, Ed.). Elsevier España.
- 29 Chaustre Ruiz DM. (2011). Epicondilitis lateral, concepto de actualidad. Revisión de un tema. *Revista MED*, 19, 2011.
- 30 Díaz Mancha, J. A. (2020). *Valoración manual*. España, Elsevier.
- 31 Díaz Mohedo, E. (2022). *Manual de fisioterapia en Traumatología*. España, Elsevier Health Sciences.
- 32 Gorny V, Stöggel T. (2018). Einfluss von Flossing auf die Regenerationsfähigkeit der unteren Extremität nach Kraftausdauer-Belastungen [Tissue flossing as a recovery tool for the lower extremity after strength endurance intervals]. *Sportverletz Sportschaden*, 32(1).
- 33 Greenbaum, B., Itamura, J.M., Vangsness, C.T., Tibone, J.E., & Atkinson, R.D. (1999). Extensor carpi radialis brevis. An anatomical analysis of its origin. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 81(5).
- 34 I Galliani and others. (1998). A case of calcific lateral epicondylitis: a histological and ultrastructural study. *Rheumatology*, 37(2).
- 35 Johnson PC, Burton KS, Henrich H, Henrich U. (1976). Effect of occlusion duration on reactive hyperemia in sartorius muscle capillaries. *Am J Physiol*, 230(3),
- 36 Kreutzer, R., Stechmann, K., & Eggers, H. (2018). *Flossing: Técnicas de aplicación de las bandas compresivas (Bicolor)*. España, Paidotribo.
- 37 Kruse, S. (2017). *Easy Flossing*. Edición en alemán. Alemania, Thieme Georg Verlag.
- 38 Landesa-Piñeiro L, Leirós-Rodríguez R. (2022). Physiotherapy treatment of lateral epicondylitis: A systematic review. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 35(3).

- 39 Ljung, B.-O., Forsgren, S. and Fridén, J. (1999). Substance P and calcitonin gene-related peptide expression at the extensor carpi radialis brevis muscle origin: Implications for the etiology of tennis elbow. *J. Orthop. Res.*, 17.
- 40 Netter, F. H., M.D. (2015). *Atlas de anatomía humana (6ª ed.)*. España, Masson.
- 41 Nordin, M., & Frankel, V. (2004). *Biomecánica Básica del Sistema Musculoesquelético*. McGraw-Hill / Interamericana de España.
- 42 Norkin, C. C., & White, D. J. (2019). *Manual de Goniometria.*, Argentina, Paidotribo Argentina.
- 43 Palmer, M. L., & Epler, M. E. (2002). *Fundamentos de las Técnicas de Evaluación Musculoesquelética (Bicolor)*. España, Paidotribo.
- 44 Porcellini, G., Rotini, R., Stignani Kantar, S., & Di Giacomo, S. (2018). *The Elbow: Principles of Surgical Treatment and Rehabilitation*. Springer.
- 45 Rio E, van Ark M, Docking S, Moseley GL, Kidgell D, Gaida JE, van den Akker-Scheek I, Zwerver J, Cook J. (2017). Isometric Contractions Are More Analgesic Than Isotonic Contractions for Patellar Tendon Pain: An In-Season Randomized Clinical Trial. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 27(3).
- 46 Rio E, Kidgell D, Purdam C, Gaida J, Moseley GL, Pearce AJ, Cook J. (2015). Isometric exercise induces analgesia and reduces inhibition in patellar tendinopathy. *Br J Sports Med*, 49(19).
- 48 Santonja, J. (2022). *Manual de Exploración Musculoesquelética*. España. Editorial Médica Panamericana S.A.
- 49 Sociedad Gallega de Cirugía Ortopédica y Traumatología (SOGACOT). (2020). *Acta Ortopédica Gallega*, Volumen 3,
- 50 Soto López, C. G. (2015). *Importancia de los Ejercicios Isométricos para Evitar la Atrofia Muscular del Cuádriceps durante la Inmovilización de Rodilla (Tesis de licenciatura, Universidad Rafael Landívar)*.
- 51 Verdejo Herrero, A. (2021, 16 de junio). Tendinopatía: Una visión actual. *Revista NPUNTOC*, Volumen 4.
- 52 Vicenzino B, Wright A. (1996). Lateral epicondylalgia. I. Epidemiology, pathophysiology, etiology and natural history. *Phys Ther Rev*, 1(1).